

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN



CENTRO DE REHABILITACIÓN ORTOPÉDICO

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ARQUITECTA

PRESENTA

MARIANA VELASCO CARRASCO

ASESOR:

ARQ. ELIAS TERAN RODRIGUEZ

AGOSTO 2014





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.

« Hago solamente aquello por lo que me siento atraído, con la mayor libertad, convencido de que la arquitectura es, antes que nada, invención. »

Oscar Niemeyer

Agradecimientos

Pienso que sería imposible nombrar a todas aquellas personas que tuvieron que ver de manera directa o indirecta con el desarrollo de esta tesis; de igual forma pienso que es importante expresar mi gratitud formal con todos aquellos colaboradores, maestros y amigos.

A mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les estaré eternamente agradecida.

Al Arquitecto Terán cuya colaboración no solo fue útil sino esencial en el desarrollo de este proyecto.

Al Arquitecto Astorga que durante todo este tiempo me ha brindado su apoyo y amistad.

A mis amigos, que ahora comparten este triunfo como también comparten todas aquellas derrotas y momentos difíciles, tienen un lugar imborrable en mi memoria e intocable en mi corazón.

A Jorge compañero de desvelos y de sueños, presente siempre en esta aventura, se que las palabras sobran, pero quisiera que este fuera un manifiesto mas del amor que te tengo y que siempre te voy a tener.

A mi hermano que es mi constante compañero de aventuras, que ha sido mi consejero y una inspiración para mi.

Y en ultimo lugar (pero en realidad al principio) a mis padres, luchadores incansables. Quizá nunca pueda agradecerles lo suficiente, espero que les sirva saber que están presentes en cada acto de bondad, en cada decisión y en cada realidad, cada triunfo que tengo es suyo. Los amo

Índice

Introducción	6	CAPÍTULO 5. ASPECTOS NORMATIVOS	
		5.1 Normas Técnicas Complementarias	40
		5.2 Reglamento del IMSS para personas con discapacidad	49
		5.3 Normas de la CONAVI	50
ETAPA I. DEFINICIÓN DEL PROYECTO		ETAPA III. DISEÑO DEL PROYECTO	
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO		CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DEL SITIO	
1.1 Delimitación y elección del proyecto	9	6.1 Análisis del medio físico natural	55
1.2 Objetivos	10	6.2 Análisis del medio físico artificial	58
1.3 Justificación	11	6.3 Análisis de uso de suelo	61
1.4 Localización	18	6.4 Análisis socioeconómico	62
1.5 Resumen	20	CAPÍTULO 7. METODOLOGÍA DEL DISEÑO	
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO		7.1 Flujo de actividades	66
2.1 Rehabilitación y ortopedia	23	7.2 Tablas SEDESOL	67
2.1.1 Definiciones	24	7.3 Programa de necesidades	69
CAPÍTULO 3. MARCO HISTÓRICO		7.4 Programa arquitectónico	81
3.1 Antecedentes de la ortopedia	27	7.5 Diagramas de funcionamiento	83
3.2 La ortopedia en México	30	7.6 Servicios	88
ETAPA II. DETERMINANTES DEL PROYECTO		CAPÍTULO 8. PROYECTO ARQUITECTÓNICO	
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE MODELOS ANÁLOGOS		8.1 Plantas arquitectónicas	91
4.1 Instituto de Rehabilitación de Chicago	33	8.2 Fachadas	101
4.2 Instituto de Rehabilitación de Michigan	34	8.3 Cortes	105
4.3 Instituto Nacional de Rehabilitación	35	8.4 Perspectivas	108
4.4 Medica Sur	36		
4.5 Análisis de modelos análogos	37		



Índice

CAPÍTULO 9. CRITERIO ESTRUCTURAL

- 9.1 Memoria de cálculo
- 9.2 Planos estructurales

CAPÍTULO 10. PROPUESTA DE INSTALACIONES

- 10.1 Memoria de instalación hidráulica
 - 10.1.1 Planos de instalación hidráulica
 - 10.1.2 Planos de instalación de riego
- 10.2 Memoria de instalación sanitaria
 - 10.2.1 Planos de instalación sanitaria
- 10.3 Memoria de instalación eléctrica
 - 10.3.1 Planos de instalación eléctrica
- 10.4 Memoria contra incendio
 - 10.4.1 Planos de instalación contra incendio
- 10.5 Memoria de protección civil
- 10.6 Planos de protección civil

CAPÍTULO 11. PROPUESTA DE ACABADOS

- 11.1 Descripción de acabados
- 11.2 Planos de acabados

CAPÍTULO 12. ECOTECNIAS

- 115 12.1 Desarrollo sostenible
- 129 12.2 Descripción de las ecotécnicas
- 233 12.2 Estrategias

CAPÍTULO 13. COSTOS Y FINANCIAMIENTO

- 140 13.1 Estimación de costos
- 148 13.2 Financiamiento
- 154 274

CAPÍTULO 14. CONCLUSIONES

- 158 14.1 Conclusiones generales
- 166 276
- 174

- 198 **BIBLIOGRAFÍA**
- 200 277
- 209
- 210

INTRODUCCIÓN

El concepto de rehabilitación ha evolucionado a lo largo de la historia con el desarrollo de la medicina y las diferentes ciencias que se involucran.

Cada vez mas las sociedades identifican las dificultades y deficiencias tanto de los sistemas de salud como del gobierno para ayudar e integrar a la población a las personas con alguna discapacidad.

Los procedimientos físicos terapéuticos nos han dado un gran beneficio para la recuperación de cualquier padecimiento agudo, crónico o de las secuelas que puedan dejar las enfermedades. Al ir evolucionando en la historia, la humanidad ha intentado cada vez con más éxito reponer, sustituir, recuperar, mejorar o cambiar una limitación deficiencia o incapacidad.

Actualmente podemos encontrar tanto a nivel mundial como a nivel nacional centros de rehabilitación ortopédicos dedicados a la mejora de la calidad de vida de las personas con alguna discapacidad, aunque aún

estamos lejanos a satisfacer las necesidades de todas las personas; ya que muchas no cuentan con el tratamiento que necesitan.

Es por eso que se plantea la creación de un centro de rehabilitación ortopédico que contribuya al desarrollo total de las personas, en éste contexto se enfoca el proyecto para dar la atención necesaria y especializada, esto se logrará planteando en el proyecto todas las características que promuevan la mejora médica e integral con la atención diseñada para las satisfacer de manera optima las necesidades de los pacientes.

Parte fundamental del proyecto es generar en las personas un ambiente ideal para el desarrollo de las actividades que se realizarán en este centro, proporcionando los espacios principales para el diagnóstico y rehabilitación física así como un sitio para la creación de prótesis dentro del conjunto, teniendo como fin proporcionar un servicio adecuado.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo contiene el desarrollo de un Centro de Rehabilitación Ortopédico en el cual se consideran los siguientes puntos:

En la Etapa I dividida en tres capítulos, se encuentra la definición del proyecto en la cual se encuentran tres capítulos en los cuales se consideran los temas relacionados con la creación de un centro de rehabilitación, tales como el como el objetivo y la localización y temas que nos describen el concepto de rehabilitación y ortopedia.

En la Etapa II dividida en tres capítulos se encuentran aspectos fundamentales que determina en proyecto, se analizan modelos análogos para tomarlos como referencia; así como también se hace la investigación de los aspectos normativos y aspectos bioclimáticos que se desarrollan en el proyecto.

En la Etapa III que se encuentra dividida en ocho capítulos se hace el análisis de las áreas con las que contara el proyecto así como el comienzo del proyecto arquitectónico.

En esta etapa se desarrolla formalmente lo que son las ingenierías aplicables al proyecto, las cuales incluyen el proyecto estructural e instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, de protección contra incendio, de protección civil así como la propuesta de acabados.

Para finalizar con el presente trabajo se encuentra el análisis de costo y financiamiento así como las conclusiones generales del proyecto.



Resumen: en la Etapa I dividida en tres capítulos, se encuentra la definición del proyecto en la cual se encuentran tres capítulos en los cuales se consideran los temas relacionados con la creación de un centro de rehabilitación, tales como el como el objetivo y la localización y temas que nos describen el concepto de rehabilitación y ortopedia.

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 3. MARCO HISTÓRICO

ETAPA I

DEFINICIÓN DEL PROYECTO





Resumen: en este capítulo se encuentran los objetivos generales y particulares del proyecto, así como el análisis de la justificación y la ubicación del terreno.

- 1.1 Delimitación y elección del proyecto**
- 1.2 Objetivos**
- 1.3 Justificación**
- 1.4 Localización**
- 1.5 Resumen**

CAPÍTULO 1

1.1 Delimitación y elección del proyecto

Se plantea un Centro de Rehabilitación Ortopédico en el Estado de México en el municipio de Atizapán de Zaragoza en la zona norte de la ciudad, ya que en esta región no hay los suficientes centros ortopédicos que satisfaga las necesidades requeridas por los habitantes.



El proyecto tendrá una extensión aproximada a 3 hectáreas para el desarrollo del complejo, las cuáles contarán con los siguientes espacios: consultorios médicos especializados, radiología, tienda de productos ortopédicos, farmacia, salas de tratamiento (privadas y semiprivadas), gimnasio y alberca entre otros.

Dentro del Centro de Rehabilitación Ortopédico se proporcionará a los habitantes un servicio de rehabilitación integral que comprenda desde el diagnóstico hasta el tratamiento, incluyendo también el área de prótesis para las personas que así lo necesitaran, contando también con instalaciones para que los usuarios desarrollen las actividades médicas que canalicen su tratamiento a una rehabilitación de punta.

1.2 Objetivos

Definición: Un objetivo es el planteo de una meta o un propósito a alcanzar, y que, de acuerdo al ámbito donde sea utilizado, o más bien formulado, tiene cierto nivel de complejidad. El objetivo es una de las instancias fundamentales en un proceso de planificación (que puede estar, como dijimos, a diferentes ámbitos) y que se plantean de manera abstracta en ese principio pero luego, pueden (o no) concretarse en la realidad, según si el proceso de realización ha sido, o no, exitoso.

El objetivo del presente trabajo es la creación de un centro de rehabilitación ortopédico, que impulse el desarrollo integral de pacientes que sufren de algún complejo motriz.

Objetivo general:

- Crear un espacio adecuado para el tratamiento y rehabilitación de personas que sufran con algún padecimiento motriz .

Objetivos particulares:

- Ayudar a las personas a recuperar o prevenir la movilidad y deformaciones mediante un tratamiento oportuno con ejercicios y aparatos y también mediante el uso de prótesis.

Desarrollar un lugar para las personas con alguna discapacidad en donde puedan interactuar en un espacio adecuado para incrementar su fuerza muscular.

- Contar con instalaciones modernas, confortables y un equipamiento de Medicina Física y Rehabilitación de la más alta tecnología, con la capacitación
- suficiente para abordar las patologías que usualmente afectan a nuestra población.

Se consideran cuatro estrategias principales de trabajo:



Con la aplicación de estas 4 principales estrategias se plantea que el desarrollo balanceado del Centro de Rehabilitación Ortopédico.

1.3 Justificación

Actualmente en el municipio de Atizapán de Zaragoza podemos encontrar algunos centros de rehabilitación física que atienden diversos padecimientos; sin embargo son espacios adaptados y no fueron creados para este fin por lo cual presentan algunas deficiencias en cuanto a la capacidad de tratamiento que pueden otorgar.

A continuación podemos ver los centros ubicados en este municipio.

Unidades Básicas de Rehabilitación e Integración Social (U.B.R.I.S.) Atizapán de Zaragoza: promueve e instrumenta acciones de información y orientación a población en general encaminadas a la prevención de las discapacidades, a través de la vigilancia permanente de los factores de riesgo que la originan, con el propósito de coadyuvar la incidencia y prevalencia de las discapacidades en el Estado de México.

Además de proporcionar atención médica y terapéutica; terapias física, ocupacional, y de lenguaje.



Rehabilitación integral de México: son un equipo de especialistas en Medicina de Rehabilitación, Terapia Física y Deportiva dentro de sus servicios cuentan con: valoración médica, atención psicológica, rehabilitación física pre-protésica post-protésica y terapia ocupacional; además cuentan con programas individualizados de terapia física, ocupacional, del lenguaje y estimulación temprana dentro de la institución.



Paciente recibiendo terapia

Centro de atención Fisioterapéutica y Rehabilitación Física Atizapán: atiende fisioterapia a través de agentes fijos: electroterapia, ultrasonido terapéutico, termoterapia, acondicionamiento físico, fisioterapia geriátrica y fisioterapia infantil.

Atención fisioterapéutica en disfunciones: neurológicas: parálisis facial, hemiplejía, paraplejía, tetraplejía, lesiones articulares, lesiones musculares y rehabilitación de fracturas.

Fuera de estos centros el centro de rehabilitación más importante en esta zona es el CRIT ubicado en el municipio de Tlalnepantla, que atiende exclusivamente a la población menor de edad, sin embargo debido a la demanda el centro no puede proporcionar sus servicios a toda la población que a los cuales mantiene en una lista de espera mínima de dos meses.

CRIT Tlalnepantla: tratan la discapacidad neuromusculo-esquelética, a través de una rehabilitación integral, promoviendo su pleno desarrollo e integración a la sociedad.

Dentro de sus objetivos están:

- Promover la unidad nacional en torno a una causa común.
- Servir a niños con discapacidad, cáncer y autismo en centros de atención especializados que basen sus acciones en los principios de calidad y calidez.
- Fomentar una cultura de inclusión de las personas con discapacidad y autismo en todos los ámbitos de la vida.
- Fortalecer la prevención y la detección temprana del cáncer, la discapacidad y el autismo del país.



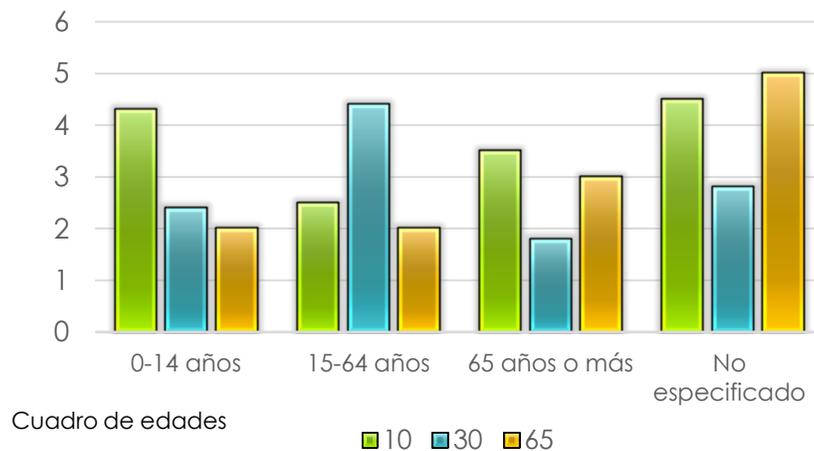
Tabla comparativa de los centros de rehabilitación en Atizapán y zonas aledañas.

Nombre	Servicios	Ubicación
Atizapán de Zaragoza		
Rehabilitación Integral de México	Afecciones neuromuscoesqueleticas, medicina de rehabilitación, terapia física y deportiva	Paseo de Atizapán no. 11, Col. Jardines de Atizapán
Centro de atención Fisioterapéutica y Rehabilitación Física "Atizapán"	Atención fisioterapéutica en disfunciones: neurológicas, musculo-esqueletica, columna	Av. Hogar del gozo, edif. 2-101, Col. Hogares de Atizapán
Rehabilitación Arboledas terapia Física	Lesiones musculo-esqueleticas y afecciones neurológicas	Av. Jinetes 114 INT. 200
Unidades Básicas de Rehabilitación e Integración Social (U.B.R.I.S.) Atizapán de Zaragoza	Atención médica y terapéutica; terapias física, ocupacional, y de lenguaje	Av. Presidente López Mateos S/N, Col. México Nuevo
Tlalnepantla		
Teletón Tlalnepantla	Tratan la discapacidad neuromusculoesquelética, cáncer y autismo	Vía Gustavo Baz No. 219, Col. San Pedro Barrientos,

Ante la falta de centros de rehabilitación ortopédica en el Estado de México que satisfagan las necesidades de la población existente, que atienda a todas las edades y con una población que tiende ser a mayor edad como se observa en las tablas:

Año	Total	TCMA	Hombres	%	Mujeres	%
1970	44,322	18.57	21,435	48.4	22,887	52.0
1980	202,248	16.39	98,440	48.6	103,808	51.4
1990	315,192	4.54	154,321	49.0	160,871	51.0
2000	467,886	4.03	228,606	49.0	239,280	51.0
2005	472,526	0.20	230,265	49.0	242,261	51.0
2009	509,275	1.89	249,544	49.0	259,731	51.0

Fuente: coordinación de Planeación Municipal con base en INEGI, Estado de México



Población Total del Estado de México 1970-2009

Años	Población total	TCMA (%)
1950-1960	4827-8069	5.30
1960-1970	8069-44322	19.30
1970-1980	44322-202248	15.80
1980-1990	202248-315192	5.0
1990-2000	315192-467886	2.90
2000-2005	467886-472526	0.20
2005-2009	472526-509275	1.89

Tasa de crecimiento anual

Población total por sexo y condición de derecho-habienencia según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010

Municipio de Atizapán de Zaragoza

Grupos de edad	Población total	Condición de Discapacidad								
		Tipo de Discapacidad								
		Total	Motriz	Auditiva	De Lenguaje	Visual	Mental	Otra	N/E	N/E
Nacional	97,483,412	1,795,300	813,867	281,793	87,448	467,040	289,512	13,067	7,119	2,224,279
0 a 19	años	42,579,108	108,558	39,158	33,747	52,093	114,761	5,171	1,176	272,408
20 a 39	años	30,717,938	122,200	37,617	29,292	62,740	104,833	2,487	1,931	113,530
40 a 59	años	15,184,108	166,067	45,347	12,792	120,408	40,197	2,458	1,734	57,252
60 y más	años	9,002,258	417,042	159,671	11,617	231,799	29,721	2,951	2,278	1,781,089

N/E No especificado

NOTA: La suma de los porcentajes de la población con discapacidad puede ser mayor al total, por aquellas personas que presentan mas de una discapacidad.

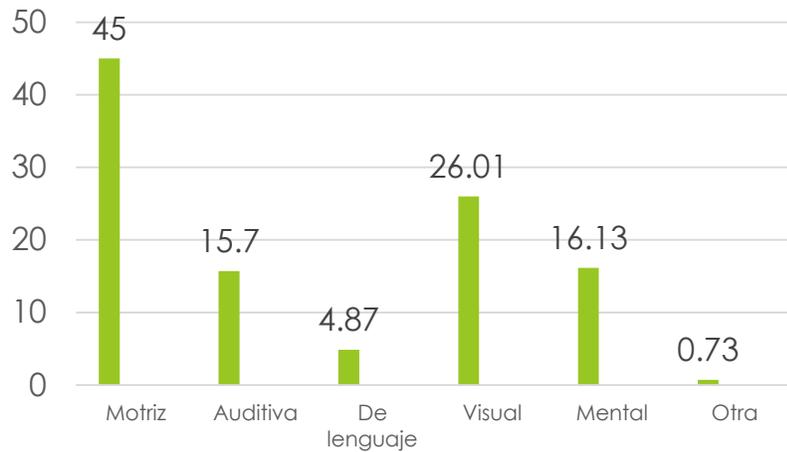
Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda 2010, INEGI

Población total por sexo y condición de derechohabencia según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010

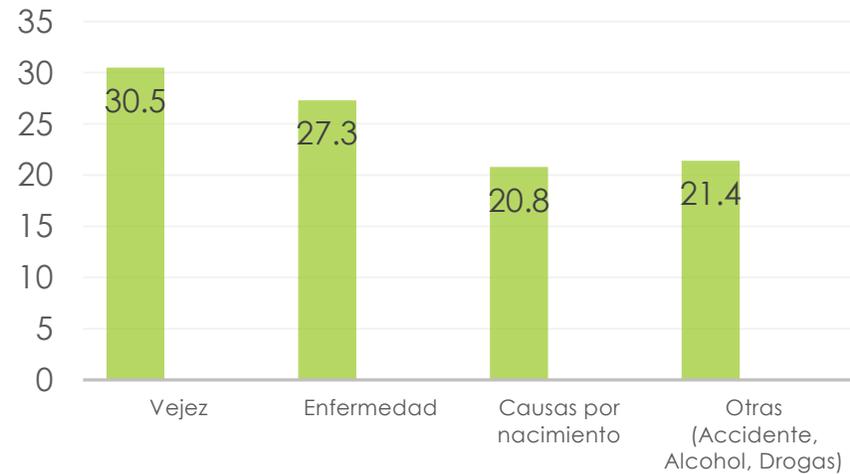
Municipio de Atizapán de Zaragoza

	Población total	Sin limitación	Total	Caminar o moverse	Ver	Escuchar	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Mental	No especificado
Hombres	238,124	227,827	6,362	2,977	1,764	740	545	295	307	793	3,935
Mujeres	251,813	241,228	6,417	3,564	1,767	599	421	305	245	614	4,168
Total	489,937	469,055	12,779	6,541	3,531	1,339	966	600	552	1,407	8,103

Distribución de población con discapacidad a nivel nacional



Causas de discapacidad



Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda 2010, INEGI



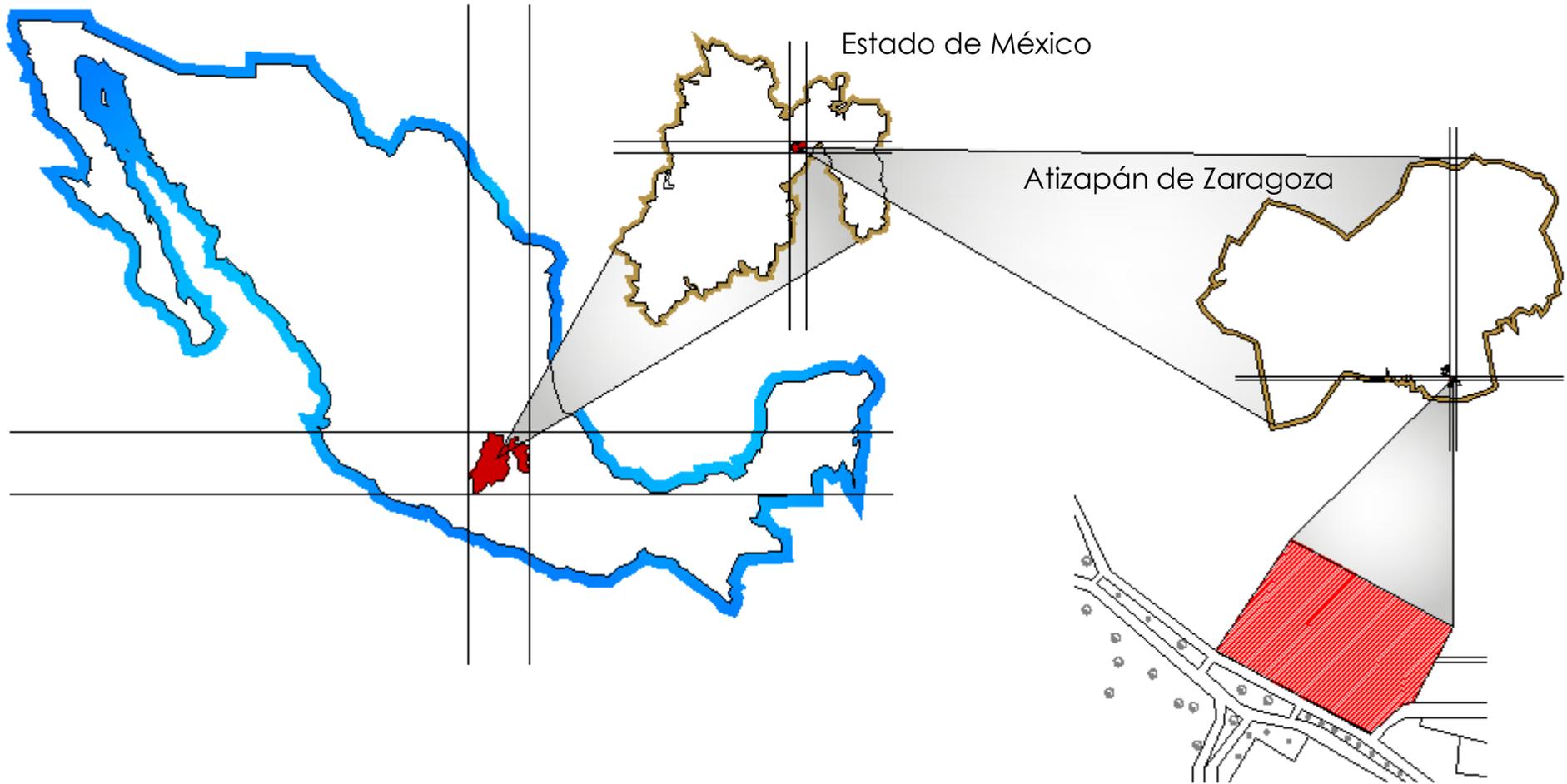
Población total por sexo y condición de derechohabencia según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010

Tablas del municipio de Atizapán de Zaragoza

	Condición de derechohabencia	Población total	Sin limitación	Total	Caminar o moverse	Ver	Escuchar	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Mental	No especificado
H o m b r e s	Derechohabiente	136,546	131,929	3,990	1,973	1,110	505	303	196	157	441	650
	No derechohabiente	98,376	95,520	2,355	996	650	235	239	96	148	350	501
	No especificado	3,179	378	17	8	4	0	3	3	2	2	2,784
M u j e r e s	Derechohabiente	149,560	144,576	4,175	2,422	1,147	363	236	198	144	359	809
	No derechohabiente	99,025	96,248	2,230	1,138	615	232	182	106	101	254	547
	No especificado	3,228	404	12	4	5	4	3	1	0	1	2,812
T o t a l	Derechohabiente	286,129	276,505	8,165	4,395	2,257	868	539	394	301	800	1,459
	No derechohabiente	197,401	191,768	4,585	2,134	1,265	467	421	202	249	604	1,048
	No especificado	6,407	782	29	12	9	4	6	4	2	3	5,596

Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda 2010, INEGI

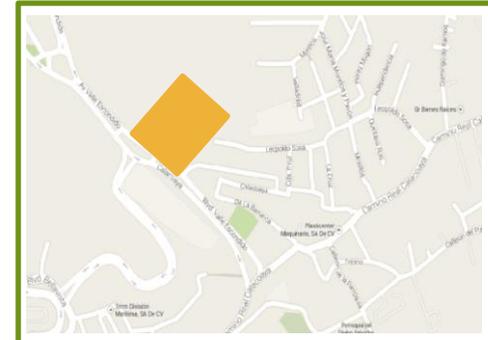
1.4 Localización



- Avenida Valle Escondido, Atizapán de Zaragoza, Estado de México



Ubicación dentro del municipio



Vista de mapa



Vista Satelital



Rampa

- Avenida Valle Escondido, Atizapán de Zaragoza, Estado de México

1.5 Resumen

Con el análisis anterior se puede concluir que:

La delimitación del proyecto arquitectónico parte de la necesidad de espacios dedicados a la rehabilitación.

Los objetivos del Centro de Rehabilitación Ortopédico ayudara a las personas mediante tratamientos oportunos a brindar una mejor recupera ración de la motricidad de alguna parte del cuerpo, ya que se atenderán lesiones simples hasta padecimientos complejos, y las demás patologías de los músculos, huesos y articulaciones, que con ejercicios y terapias físicas le permitirán moverse, trabajar y volver a ser activo en su vida diaria.

Se puede observar dentro de la justificación que los centros de rehabilitación encontrados actualmente no cubren las necesidades de la población actual, por diversos motivos los cuales pueden ser: la edad, la capacidad, las instalaciones y los servicios ofrecidos entre otros.

La localización del proyecto es vital ya que a partir de esta el Centro de Rehabilitación

Ortopédico podrá satisfacer a muchas mas personas, además de permitir el fácil transporte de las mismas y separándola de otros centros de rehabilitación para así poder lograr una cobertura homogénea.



Resumen: en este capítulo se desarrollan los conceptos básicos de rehabilitación, ortopedia y algunas definiciones relativas a la rehabilitación ortopédica.

2.1 Rehabilitación y ortopedia

2.1.1 Definiciones

CAPÍTULO 2

2.1 Marco Teórico

La historia de la rehabilitación es un vasto campo de conocimientos que a la vez abarca la minusvalía (futuro biológico, humano y social del hombre lesionado) y las prácticas profesionales e institucionales relacionadas con la rehabilitación.

Debido a eso se debe considerar, al menos someramente, la minusvalía, la rehabilitación como concepto general, los profesionales así como las diversas instituciones.

La **rehabilitación** es un proceso de tratamiento con la aplicación de procedimientos para que una persona logre la recuperación de su estado funcional óptimo, tomando en cuenta sus capacidades residuales, logrando una mejor calidad de vida.

Los procedimientos físicos terapéuticos nos han dado un gran beneficio para la recuperación de cualquier padecimiento agudo, crónico o de las secuelas que puedan dejar las enfermedades. Al ir evolucionando en la historia, la humanidad ha intentado cada vez

con más éxito reponer, sustituir, recuperar, mejorar o cambiar una limitación, deficiencia o incapacidad.

Gracias al desarrollo de la tecnología podemos utilizar diversas modalidades de agentes físicos para el tratamiento, y de terapia manual para la recuperación de algunas patologías, así como para poder promover la prevención de algunas otras.

- La **ortopedia** es una especialidad médica dedicada a corregir o de evitar las deformidades o traumas del sistema musculoesquelético del cuerpo humano, por medio de cirugía, aparatos (llamado órtesis u ortesis) o ejercicios corporales.

El término "**ortopedia**" proviene de las palabras griegas *orthos* (ὀρθο) que significa "recto o derecho " y *paideía*(παιδεία) que significa "educación o formación " .



2.1.1 Definiciones

- **Amputación:** es la eliminación quirúrgica de un miembro del cuerpo, realizado por la existencia de daños o enfermedades sin esperanza de recuperación.
- **Barreras físicas:** son todos aquellos obstáculos que dificultan, entorpecen o impiden a las personas con discapacidad, su libre desplazamiento en lugares públicos o privados, exteriores, interiores o el uso de los servicios comunitarios.
- **Centro de Rehabilitación:** es una Institución que proporciona tratamiento y formación para la rehabilitación. En estos centros se realiza terapia ocupacional, terapia física, formación vocacional y formación especial.
- **Deficiencia:** es la pérdida o anomalía de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica.
- **Discapacidad:** es el efecto de una o más impedimentos sobre el nivel normal de habilidades o destrezas del individuo.
- **Domótica (Medicina):** se emplean elementos electrónicos que ayudan a satisfacer las necesidades de los discapacitados.
- **Electroterapia:** se usa como método terapéutico, se divide en corriente con efectos de calentamiento y corriente con efectos estimulantes, según la variación de la respuesta fisiológica de los tejidos del cuerpo a corrientes de diferentes voltajes y frecuencias.
- **Fisioterapia:** es una rama de las ciencias de la salud que consiste en apelar a elementos naturales o a acciones mecánicas, como movimientos corporales y ejercicios físicos.
- **Impedimento:** pérdida o anomalía de una estructura anatómica o de alguna función de cualquier naturaleza.
- **Incapacidad:** trastorno de un órgano o miembro del cuerpo, que produce la deficiencia de ciertas funciones.



- **Invalidez:** es el efecto de varias discapacidades sobre la interacción entre el sujeto y el medio ambiente físico y social durante su papel social normal.
- **Luminoterapia:** es el tratamiento a base del empleo de la luz en sus diferentes espectro.
- **Ortesis:** es un apoyo u otro dispositivo externo (aparato) aplicado al cuerpo para modificar o compensar los aspectos funcionales o estructurales del sistema neuromusculoesquelético.
- **Paralisis:** deficiencia o pérdida completa de la función motora a causa de algún trastorno nervioso o motor.
- **Patología** (enfermedad): los cambios en la estructura y/o función del cuerpo, de un tejido específico o de un órgano.
- La **prótesis:** es una extensión artificial que reemplaza o provee una parte del cuerpo que falta por diversas razones.

El principal objetivo de una prótesis es sustituir una parte del cuerpo que haya sido perdida por una amputación o que no exista a causa de agenesia, cumpliendo las mismas funciones que la parte faltante, como las piernas artificiales.

Rehabilitación (Medicina): o rehabilitación en salud, término general para referirse a la fase del proceso de atención sanitaria dirigido a atender las secuelas de una enfermedad o trauma que causan disfunción y discapacidad, con miras a restituir a la persona su funcionalidad social y laboral o integral.

- **Terapia/Tratamiento:** son los cuidados y atención prestadas a un paciente con el objeto de combatir, mejorar o prevenir una enfermedad, trastorno o lesión traumática.
- **Traumatología:** es el concepto relacionado a la ortopedia. Esta rama de la disciplina se dedica al tratamiento de pacientes con traumatismos, fracturas o deformidades de distinta clase.



Resumen: en este capítulo se menciona sobre la historia de la medicina específicamente la ortopedia y el desarrollo que ha alcanzado y posteriormente se enfatiza desde la introducción de este concepto en México.

3.1 Antecedentes de la ortopedia
3.2 La ortopedia en México

CAPÍTULO 3

MARCO HISTÓRICO

3.1 Marco Histórico

Antecedentes de la ortopedia

Desde el principio de los tiempos ha habido evidencias de enfermedades ortopédicas, ya en la era neolítica, se comprobó la tuberculosis de algunas vértebras y en la época egipcia hay evidencias de enanismo, ya que existen sarcófagos de enanos.

Los escritos de Susruta se refieren a procedimientos para la reconstrucción de los guerreros lesionados y diferenciaba entre malformaciones congénitas y hereditarias. También destacamos a Hipócrates, el cual utilizó métodos terapéuticos similares a los actuales. Conocía el cuadro clínico de las luxaciones de cadera, no solo la congénita y traumática, sino la luxación patológica causada por procesos infecciosos.

Más tarde vendría Galeno, quien dio nombre a varias deformidades, entre las que destacan "Lordosis", "Cifosis", así como "genu varum" y "valgum" en desviaciones de la rodilla.

Durante siglos fueron muy pocos los médicos que se ocuparon de estas cuestiones, entre los que cabe destacar en el siglo XVI a Hans von Gerssorf y a Ambrosio Paré (contribuyó a la curación de los niños que nacían con deformidades en tronco y miembros). En la misma época, en España Francisco de Arce curaba los pies zambos con aparatos correctores de su invención.

En el siglo XVII destacan Fabricius Hildanus en el tratamiento de la escoliosis, mediante la aplicación de una coraza. También destaca el inglés Glisson, quien describe la patología terapéutica del raquitismo.

En el siglo XVIII aparece la primera descripción de la espondilitis tuberculosa, que en la actualidad se denomina "Malum Pottii" en honor al célebre médico que fue el primero en descubrirla (Pott en 1779). Ya en el siglo XVIII aparece la denominación "ortopedia".

Hace ya casi dos siglos y medio, en 1741, Andry creó el término **ORTOPEDIA** en su libro "Orthopedie ou l'Art de prevenir et de corriger dans les enfants les difformites du corps". Esta palabra ha hecho fortuna y es tradicional a pesar de que etimológicamente no correspondan al contenido extenso de la especialidad.

El autor eligió para tal denominación el símbolo de un árbol torcido al que se ata fuertemente un tutor para conseguir su crecimiento recto. Esto no creó la especialidad de Cirugía Ortopédica. Sin embargo, desde entonces la ortopedia llegó a identificarse gradualmente con las deformidades de los niños.

En la obra de Andry, quedan expuestos los límites de la ortopedia, aunque estos se han ido ampliando, pero el fundador de la ortopedia fue Nicolás Andry, a partir de sus doctrinas, la ortopedia evoluciona hasta esta rama de la medicina.

La Ortopedia de Andry no hay nada quirúrgico, sino que los remedios propuestos son tan simples

que los pueden poner en práctica los padres o las nodrizas. Andry fue un ardiente opositor de los cirujanos y no preveía que la especialidad de la cual es considerado fundador, llegase a ser una rama de la Cirugía.

Durante el Siglo XIX hubo un gran desarrollo de la ortopedia mediante el uso de métodos terapéuticos mecánicos, pero paralelamente, hacia fines de este siglo, se inicia el desarrollo de la cirugía, gracias al empleo del conocimiento de la asepsia, antisepsia, y la anestesia, dando las bases para el desarrollo de la cirugía general, incluyendo la cirugía ortopédica. Por esto hoy hablamos de los métodos terapéuticos conservadores, como los tratamientos ortopédicos, para diferenciarlos de aquéllos en que se emplea la cirugía, denominándolos métodos quirúrgicos, a pesar que todos ellos forman parte de la ortopedia.

El gran auge de la cirugía ha hecho denominar a la especialidad como "cirugía ortopédica" o "cirugía del aparato locomotor".

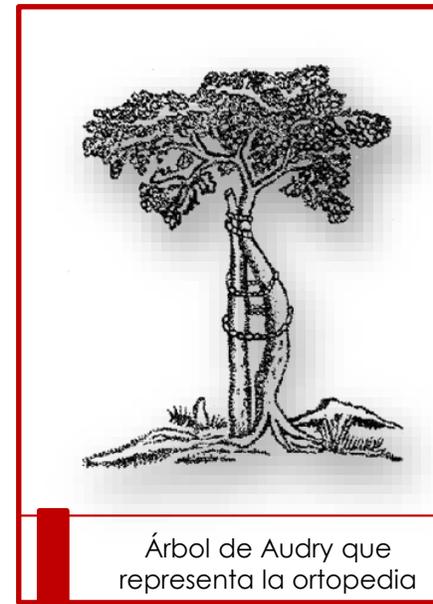
A fines del Siglo XIX Wilhelm Conrad Roentgen (1895) realizó el sensacional descubrimiento de los rayos X, que significó un gran avance en el diagnóstico de las lesiones del aparato locomotor.

Actualmente, a través del gran desarrollo ocurrido durante el siglo XX, la especialidad ha tomado un impulso incalculable a través de las posibilidades de recuperación que ofrece a los pacientes que sufren traumatismos cada vez más frecuentes y de mayores proporciones.

Además, el aumento del promedio de vida de las personas se traduce en un mayor número de lesiones osteoarticulares degenerativas e invalidantes. Es así como en la segunda mitad de este siglo, han alcanzado un gran desarrollo la cirugía de los reemplazos articulares, la cirugía de la columna, la cirugía artroscópica, el manejo quirúrgico de las fracturas a través de las distintas técnicas de osteosíntesis, la cirugía reparativa, etc., que prometen en el futuro una gran actividad médico quirúrgica en la mayoría

de los pacientes afectados por una patología del aparato locomotor.

La especialidad a crecido de tal modo desde que la definió Audry que hoy en día comprende el tratamiento de la mayoría de las enfermedades y traumatismo del aparato locomotor, que son más de un cuarto de los problemas que objeto de consulta medica y tiene también gran contenido quirúrgico.



3.2 La ortopedia en México

En 1943 se fundó el Instituto Médico Pedagógico precursor de la medicina física en servicios de radiología del Hospital General de México y otros en la capital.

En la década de los cincuenta llegó la epidemia de poliomielitis, por lo que el Dr. Alfonso Thoen Zamudio creó el servicio de medicina física y rehabilitación en el Hospital Infantil de México; a raíz de esto se estableció la formación de médicos especialistas en medicina física y de rehabilitación propuesta por el Dr. Howard Rusk, con la participación de Rómulo O´Farril, Juan Faril Solares, Leobardo C. Ruiz Pérez, entre otros, con lo que surgieron instituciones que rehabilitaron a las personas discapacitadas.

En 1954 se fundó la Dirección de Rehabilitación de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, la cual proporcionó todos los servicios a los centros que se establecieron para la rehabilitación de las personas con dificultades de desplazamiento, visuales, audición y lenguaje, psicológicas, debilidad mental,

alteraciones psiquiátricas y epilepsia.

A principios de la década de los sesenta la Secretaría de Salubridad y Asistencia, teniendo a su cargo la Dirección General de Rehabilitación, hizo un llamado a varios profesionales para que participaran en actividades interdisciplinarias con el fin de obtener un procedimiento rehabilitatorio completo. En 1974 a través del Programa Nacional de Rehabilitación que estimó como metas la extensión de cobertura de asistencial, surgió el modelo de atención en rehabilitación denominado Centro de Rehabilitación y Educación Especial y se envuelve en modelos de atención para rehabilitación del Desarrollo Integral de la Familia (DIF). De forma paralela el Instituto Mexicano del Seguro Social, desarrollo modelos de atención rehabilitatoria enfocados principalmente a la atención a los trabajadores.

En 1980, el Instituto Mexicano del Seguro Social dedicó programas especiales para capacitar y rehabilitar a personas con alguna discapacidad, para lo cual se construyeron y adecuaron 84

unidades de medicina física y 131 centros de seguridad social, con los espacios adecuados y accesibles, así como el equipo necesario, con la finalidad de obtener un servicio óptimo a las personas discapacitadas. Además de publicar los manuales de elementos de apoyo para el incapacitado físico.

Al decretarse la Ley de Asistencia Social (1986) se le dio más importancia a la incorporación del discapacitado en la vida social.

La preocupación por mejorar las condiciones de vida de los discapacitados, ha generado la creación de Centros de Rehabilitación en distintas entidades del país con la ayuda de organismos públicos y privados.

La fundación México Unido que se dio a conocer en 1995 como institución de asistencia social, fue la impulsora de recaudar aportaciones de sociedad general y poder construir dos centros de rehabilitación en 1998, llamados Centro de Rehabilitación Teletón.

Actualmente se cuentan con 21 CRIT (Centro de Rehabilitación Integral Teletón) a lo largo de toda la república; estos centros tratan la parálisis cerebral, mielomeningocele (defecto en la columna vertebral), hemiplejía, cuadriplejía, malformaciones congénitas y traumatismo entre otros.





Resumen: En la Etapa III que se encuentra dividida en ocho capítulos se da por iniciado el proyecto arquitectónico así como el desarrollo de las ingenierías, los acabados y la propuesta de financiamiento.

Además se encuentran las conclusiones generales y bibliografía.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE MODELOS ANÁLOGOS
CAPÍTULO 5. ASPECTOS NORMATIVOS

ETAPA II

DETERMINANTES DEL PROYECTO





Resumen: en este capítulo analiza de manera breve dos ejemplos análogos a nivel internacional y dos a nivel nacional, resaltando los servicios ofrecidos.

- 4.1 Instituto de Rehabilitación de Chicago**
- 4.2 Instituto de Rehabilitación de Michigan**
- 4.3 Instituto Nacional de Rehabilitación**
- 4.4 Medica Sur**
- 4.5 Análisis de modelos análogos**

CAPÍTULO 4

4.1 Instituto de Rehabilitación de Chicago

Fundado en 1954 el RIC (Rehabilitation Institute of Chicago), da tratamiento a pacientes que sufren de alguna discapacidad motriz, auditiva, o relacionada con algún accidente, además realiza investigaciones y da capacitación profesional especializada en medicina física y rehabilitación. Especialistas en el tratamiento de la columna vertebral, traumatismo cerebral, amputaciones y dolor crónico.

Tratan desde condiciones muy complejas como la columna vertebral hasta dolores muy comunes como artritis y lesiones del deporte.

Brinda tratamientos como:

- Prótesis
- Ortopedia
- Psicología
- Terapia recreacional
- Tratamientos del lenguaje
- Lesiones de la espina dorsal
- Rehabilitación pediátrica
- Amputaciones

RIC ofrece diferentes niveles de atención incluyendo rehabilitación de día y servicios en el aire libre. En todos los niveles de tratamiento se trata por equipos multidisciplinarios. Cada grupo cuenta con un fisioterapeuta y un doctor especializado en medicina física y rehabilitación, otros miembros del quipo son: enfermeras, terapeutas físicos y ocupacionales, especialistas en respiración, psicólogos y trabajadores sociales, ortesistas y protesistas y otros profesionales apropiados para las necesidades individuales.



Fachada principal de RIC

4.2 Instituto de Rehabilitación de Michigan

Fundado en 1951 el RIM (Rehabilitation Institute of Michigan) es uno de los centros de investigación y rehabilitación mas grandes de los Estados Unidos. El RIM ofrece tratamiento clínico en columna vertebral, apoplejías, tratamientos del cerebro, trauma y ortopedia.

Hoy en día el RIM es considerado líder en el campo de la medicina física y rehabilitación. Su misión es proveer atención de calidad y exelencia académica e investigación de punta en medicina física y rehabilitación.

Especialidades clínicas :

- Servicios de amputación
- Terapia acuática
- Rehabilitación de cáncer
- Terapia en manos
- Terapia física
- Terapia recreacional
- Rehabilitación neurológica
- Rehabilitación psicológica
- Medicina del deporte
- Ortopedia

La clínica de rehabilitación comenzó con una clínica pequeña en 1990 y desde entonces se ha desarrollado numerosas tecnologías terapéuticas y resonancias.



4.3 Instituto de Nacional de Rehabilitación Ciudad de México

Se especializa en atención y tratamiento así como también en la investigación.

El Instituto Nacional de Rehabilitación (INR), es una Institución única en su género en México y América Latina, cuya misión es abatir la incidencia de la discapacidad que generan en una importante proporción, los servicios de atención médica que reducen la letalidad a expensas de dejar secuelas discapacitantes.

Brinda tratamientos como:

- Audiología
- Patología del lenguaje
- Ortopedia
- Medicina de rehabilitación
- Atención de quemados
- Medicina del deporte
- Diagnóstico y tratamiento

Tiene como funciones:

- Formar los recursos humanos médicos y técnicos de su competencia

- Asegurar permanentemente la atención médica de excelencia al Sistema Nacional de Rehabilitación, a través de la educación continua programada con los recursos de tele-enseñanza.
- Establecer contacto con las Instituciones médicas y de educación superior nacionales e internacionales que realizan investigación científica y tecnológica en materia de discapacidad, a través de la implantación de la tele-medicina.



Plaza de acceso del Instituto Nacional de Rehabilitación

4.4 Medica Sur (Unidad de fisioterapia y rehabilitación) Ciudad de México

Dedicados a recuperar la motricidad de alguna parte de su cuerpo, ya que atienden desde lesiones simples hasta padecimientos complejos, y demás patologías de los músculos, huesos y articulaciones, que con ejercicios y terapias físicas le permitirán moverse, trabajar y volver a ser activo en su vida diaria.



Cuenta con:

- Terapia en alberca
- Gimnasio
- Salas de Tratamiento Individual
- Salas de Tratamiento Colectivo
- Ortopedia
- Psicología

En el área de Medicina de Rehabilitación, centro de atención destinado a padecimientos del aparato locomotor, proveen a los pacientes de técnicas y tratamientos dirigidos a ayudarlos a alcanzar el más completo potencial físico, psicológico y social compatible con su deficiencia fisiológica o anatómica, con el propósito de que obtengan la mejor calidad de vida posible, ayudándoles a obtener el máximo de independencia, a partir de sus capacidades residuales.



Sala de terapia ocupacional

4.5 Análisis de modelos análogos

Considerando como modelos análogos a los Centros de Rehabilitación mas importantes a nivel mundial podemos darnos cuenta de los servicios y tratamientos ofrecen para así poderlos integrar al programa arquitectónico, dando a los pacientes una mejor calidad en su tratamiento y rehabilitación integral.

Esto por otra parte ayuda al desarrollo del proyecto, implementando así la combinación de servicios dentro del Centro de Rehabilitación Ortopédico.

En el Instituto de Rehabilitación de Chicago y el Instituto de Michigan tratan especialmente los trastornos a la columna vertebral, además los dos estando ubicados en Estados Unidos se dedican a la investigación y capacitación de médicos.

En el Instituto Nacional de Rehabilitación cubren áreas mas generales al ser de carácter publico cubre un rango mas alto de pacientes lo cual limita en algunos casos el alcance de los tratamientos brindados.

En el Hospital Medica Sur en contraste con el Instituto Nacional de Rehabilitación al ser de carácter privado cuentan con mayor disponibilidad de equipo y de médicos de manera mas personal, además de tener la disponibilidad de tiempo y equipos para el tratamiento de los pacientes, aunque por estas razones los alcances brindados son enfocados al tratamiento de menos trastornos motrices.

Con lo anterior se tomara como base los tratamientos ofrecidos en los diferentes Centros de Rehabilitación con el fin de ofrecer un tratamiento integral a los pacientes.



Tabla comparativa de modelos análogos				
Necesidad	Instituto de Rehabilitación de Chicago	Instituto de Rehabilitación de Michigan	Instituto Nacional de Rehabilitación	Medica sur
Áreas exteriores				
Estacionamiento	o	o	o	o
Plaza de acceso	o	o	o	o
Áreas verdes	o	o	o	o
Acceso a servicios	o	o	o	o
Zona administrativa				
Recepción	o	o	o	o
Sala de espera	o	o	o	o
Caja	o	o	o	o
Sala de juntas	o	o	o	o
Administración	o	o	o	o
Zona de rehabilitación				
Sala de tratamiento	o	o	o	o
Alberca	o		o	o
Gimnasio	o	o	o	o
Vestidores	o	o	o	
Sanitarios	o	o	o	o
Zona de servicios generales				
Áreas verdes	o	o	o	
Canchas	o	o	o	
Albercas	o	o	o	o
Cafetería	o	o	o	o
Mantenimiento	o	o	o	o
Patio de servicio	o	o	o	o



Resumen: en este capítulo se mencionan los aspectos normativos fundamentales para el desarrollo del proyecto.

- 5.1 Normas Técnicas Complementarias**
- 5.2 Reglamento del IMSS para personas con discapacidad**
- 5.3 Normas de la CONAVI**

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS NORMATIVO

5.1 Normas Técnicas Complementarias

1.2.1 Cajones de estacionamiento

La cantidad de cajones que requiere una edificación estará en función del uso y destino de la misma, así como de las disposiciones que establezcan los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes. En la Tabla 1.1 se indica la cantidad mínima de cajones de estacionamiento que corresponden al tipo y rango de las edificaciones.

HOSPITALES	Hospital de urgencias, de especialidades, general y centro médico	1 por cada 50 m ² construidos
CENTROS DE SALUD	Centros de salud, clínicas de urgencias y clínicas en general	1 por cada 50 m ² construidos
	Laboratorios dentales, de análisis clínicos y radiografías	1 por cada 50 m ² construidos

2.1 Dimensiones y características de los locales en las edificaciones.

La altura máxima de entrepiso en las edificaciones será de 3.60 m, excepto los casos que se señalen en la Tabla 2.1 y en los estacionamientos que incorporen eleva-autos. En caso de exceder esta altura se tomará como equivalente a dos niveles construidos

para efectos de la clasificación de usos y destinos y para la dotación de elevadores.

Las dimensiones y características mínimas con que deben contar los locales en las edificaciones según su uso o destino, se determinan conforme a los parámetros que se establecen en la siguiente tabla.

TABLA 2.1 (continúa)

TIPO DE EDIFICACIÓN	LOCAL	Área mínima (En m ² o indicador mínimo)	Lado mínimo (En metros)	Altura mínima (En metros)	Obs.
HOSPITALES Y CENTROS DE SALUD	Consultorios	6.00	2.40	2.30	
	Cuartos de encamados Individuales	7.30 m ² /cama	2.70	2.30	
	comunes, 2 a 3 camas	6.00 m ² /cama	3.30	2.30	
	comunes, 4 ó más camas	5.50 m ² /cama	5.00	2.40	
	Salas de operación, laboratorios y demás locales	DRO	DRO	DRO	
	Servicios médicos de urgencia (públicos y privados)	DRO	DRO	2.40	

4.1 Elementos de comunicación y circulaciones

En el diseño y en la construcción de los elementos de comunicación se debe cumplir con las disposiciones que se establecen en este capítulo, y en su caso, con lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas:



:NOM-026-STPS, “Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías” y NOM-001-SSA “Que establece los requisitos arquitectónicos para facilitar el acceso, tránsito y permanencia de las personas con discapacidad a los establecimientos de atención médica del Sistema Nacional de Salud”. Adicionalmente a lo dispuesto en este subcapítulo, se debe observar lo establecido en 4.2 (Rutas de evacuación y salidas de emergencia).

4.1.1 Puertas

Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deben tener una altura mínima de 2.10 m y una anchura libre que cumpla con la medida de 0.60 m por cada 100 usuarios o fracción pero sin reducir las dimensiones mínimas que se indica en la Tabla 4.1 para cada tipo de edificación.

Hospitales y centros de salud		
Atención médica o dental 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 (público y privados)	Acceso principal	1.50
Asistencia social		
Residencias colectivas	Acceso principal	1.20

4.1.2 Pasillos

Las dimensiones mínimas de las circulaciones horizontales de las edificaciones, no serán inferiores a las establecidas en la Tabla 4.2.

Hospitales y centros de salud			
Atención médica a usuarios externos	Circulación en área de pacientes	1.20	2.30
Atención a usuarios internos	Circulaciones por las que circulen camillas	1.80	2.30
Servicios médicos de urgencias	Circulaciones por las que circulen camillas	1.80	2.30
Asistencia social			

4.1.3 Escaleras

Las dimensiones mínimas de las escaleras se establecen en la Tabla 4.3.

Hospitales y centros de salud		
Atención médica o dental a usuarios externos	Para público	0.90
Atención a pacientes internos	En las que se pueden transportar camillas	1.20
	En descansos, en donde gire la camilla	1.80
Servicios médicos de urgencia (públicos y privados)	En descansos, en donde gire la camilla	1.80

4.1.5.1 Elevadores para pasajeros

Las edificaciones deberán contar con un elevador o sistema de elevadores para pasajeros que tengan una altura o profundidad vertical mayor a 13.00 m desde el nivel de acceso de la edificación, o más de cuatro niveles, además de la planta baja. Quedan exentas las edificaciones plurifamiliares con un altura o profundidad vertical no mayor de 15.00 m desde el nivel de acceso o hasta cinco niveles, además de la planta baja, siempre y cuando la superficie de cada vivienda sea, como máximo 65 m² sin contar indivisos.

Adicionalmente, deberán cumplir con las siguientes condiciones de diseño:

I. Los edificios de uso público que requieran de la instalación de elevadores para pasajeros, tendrán al menos un elevador con capacidad para transportar simultáneamente a una persona en silla de ruedas y a otra de pie;

II. En edificios de uso público que por su altura no es obligatoria la instalación de elevadores

III. Para unidades hospitalarias, clínicas y edificaciones de asistencia social 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;

V. La capacidad de transporte del elevador o sistema de elevadores, será cuando menos la que permita desalojar 10% de la población total del edificio en 5 minutos; se debe indicar claramente en el interior de la cabina la

capacidad máxima de carga útil, expresada en kilogramos y en número de personas, calculadas en 70 kilos cada una;

V. Los cables y elementos mecánicos deben tener una resistencia igual o mayor al doble de la carga útil de operación;

VI. Los elevadores contarán con elementos de seguridad para proporcionar protección al transporte de pasajeros;

VII. Para el cálculo de elevadores se considerará la mayor afluencia de personas en planta baja, y se tendrá un vestíbulo al frente cuyas dimensiones dependerán de la capacidad del elevador y del número de cabinas, considerando 0.32 m² por persona;

VIII. No deben colocarse escalones anteriores a las puertas de acceso; y

IX. El intervalo máximo de espera será de 80 segundos sin menoscabo de lo que se indica en la Tabla 4.4

4.2 Rutas de evacuación y salidas de emergencia

Las características arquitectónicas de las edificaciones deben cumplir con lo establecido para rutas de evacuación y para confinación del fuego, así como cumplir con las características complementarias y disposiciones que se describen a continuación:

Para el cumplimiento de lo establecido en los artículos del Reglamento en lo relativo a rutas de evacuación y salidas de emergencia, se observarán las disposiciones contenidas en este apartado. El Director Responsable de Obra, en la Memoria Descriptiva, debe fundamentar sobre la base de estas disposiciones las soluciones adoptadas y vigilar su correcta aplicación al proyecto y a la obra.

4.5 Previsiones contra incendio

El Director Responsable de Obra y los Corresponsables de Instalaciones y de Diseño Urbano y Arquitectónico deben considerar lo

establecido en esta Norma e incluir los criterios de diseño y las resistencias de los materiales en la Memoria Descriptiva, en su caso, lo dispuesto en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas relativas a la seguridad, fabricación y selección de equipos para el combate de incendios:

NOM-002-STPS “Condiciones de seguridad – Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo”

NOM-005-STPS “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas”

NOM-026-STPS “Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”

NOM-100-STPS “Seguridad - Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión.

4.5.2 Resistencia al fuego

Los elementos constructivos, sus acabados y accesorios en las edificaciones, en función del grado de riesgo, deben resistir al fuego directo sin llegar al colapso y sin producir flama o gases tóxicos o explosivos, a una temperatura mínima de 1200° K (927° C) durante el lapso mínimo que establece la siguiente tabla y de conformidad a la NMX-C-307 “Industria de la construcción - edificaciones- componentes - resistencia al fuego - determinación”.

La resistencia mínima al fuego de los elementos constructivos, acabados y accesorios se establece en la siguiente tabla:

GRUPO DE ELEMENTOS	RESISTENCIA MÍNIMA AL FUEGO (en minutos)		
	Edificaciones de riesgo bajo	Edificaciones de riesgo medio	Edificaciones de riesgo alto
Elementos estructurales (Muros de carga, exteriores o de fachadas; columnas, vigas, traves, arcos, entrepisos, cubiertas)	60	120	180
Escaleras y rampas	60	120	180
Puertas cortafuegos de comunicación a escaleras, rampas y elevadores	60	120	180
Puertas de intercomunicación, muros divisorios y cancelos de piso a techo o plafond fijados a la estructura	60	60	120
Plafones y sus sistemas de sustentación	-	30	30
Recubrimientos a lo largo de rutas de evacuación o en locales donde se concentren más de 50 personas.	60	120	120
Elementos decorativos	-	30	30
Acabados ornamentales, tapicería, cortinajes y elementos textiles incorporados a la edificación	-	30	30
Campanas y hogares de fogones y chimeneas	180	180	180
Ductos de instalaciones de aire acondicionado y los elementos que los sustentan	120	120	120
Divisiones interiores y cancelos que no lleguen al techo	30	30	30
Pisos Falsos para alojar ductos y cableados	60	60	60

Fuente: Gaceta oficial del Distrito Federal
6 de octubre del 2004

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.



El “Símbolo Internacional de Accesibilidad” se utilizará en edificios e instalaciones de uso público, para indicar entradas accesibles, recorridos, estacionamientos, rampas, baños, teléfonos y demás lugares adaptados para personas con discapacidad. En su caso, se debe cumplir con lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas NOM- 026-STPS y NOM-001-SSA.

• 2.2. ACCESIBILIDAD EN LAS EDIFICACIONES

2.3.2 Circulaciones peatonales en espacios exteriores

Deben tener un ancho mínimo de 1.20 m, los pavimentos serán antiderrapantes, con cambios de textura en cruces o descansos para orientación de ciegos y débiles visuales. Cuando estas circulaciones sean exclusivas para personas con discapacidad se recomienda colocar dos barandales en ambos lados del andador, uno a una altura de 0.90 m y otro a 0.75 m, medidos sobre el nivel de banqueteta

2.3.3 Áreas de descanso

Cuando así lo prevea el proyecto urbano, éstas se podrán localizar junto a los andadores de las plazas, parques y jardines con una separación máxima de 30.00 m y en banquetas o camellones, cuando el ancho lo permita, en la proximidad de cruceros o de áreas de espera de transporte público; se ubicarán fuera de la circulación peatonal, pero lo suficientemente cerca para ser identificada por los peatones.

2.3.4 Banquetas

Se reservará en ellas un ancho mínimo de 1.20 m sin obstáculos para el libre y continuo desplazamiento de peatones. En esta área no se ubicarán puestos fijos o semi-fijos para vendedores ambulantes, ni mobiliario urbano. Cuando existan desniveles para las entradas de autos, se resolverán con rampas laterales en ambos sentidos.

2.3.5 Camellones

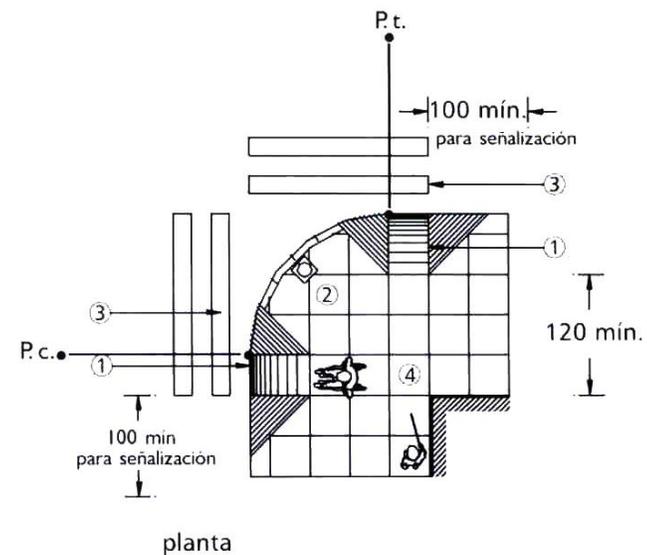
Se dejará un paso peatonal con un ancho mínimo de 1.50 m al mismo nivel que el arroyo, con cambio de textura para que ciegos y débiles visuales lo puedan identificar. Se colocará algún soporte, como barandal o tubo, como apoyo a las personas que lo requieran.

2.3.6 Rampas entre banquetas y arroyo

Las rampas se colocarán en los extremos de las calles y deben coincidir con las franjas reservadas en el arroyo para el cruce de

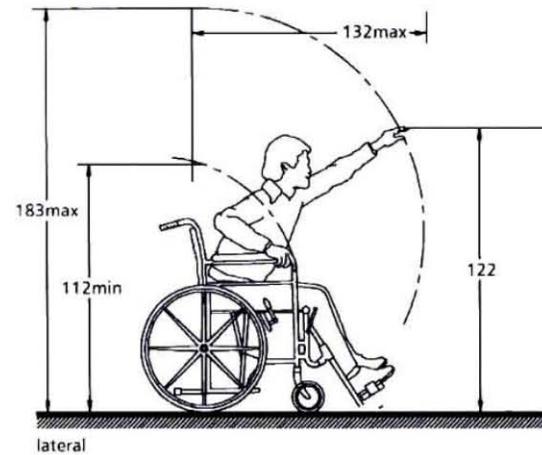
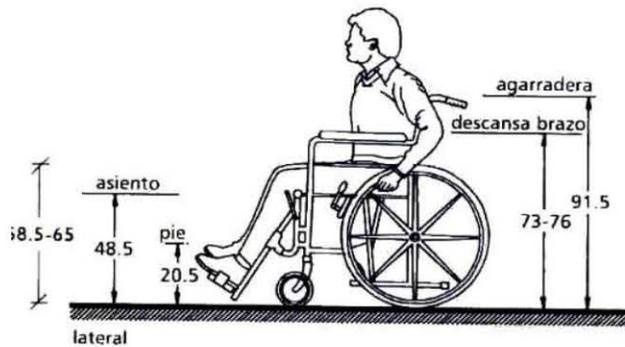
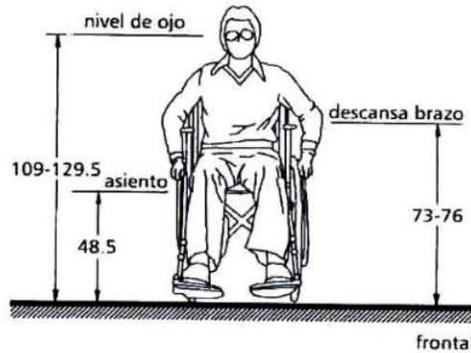
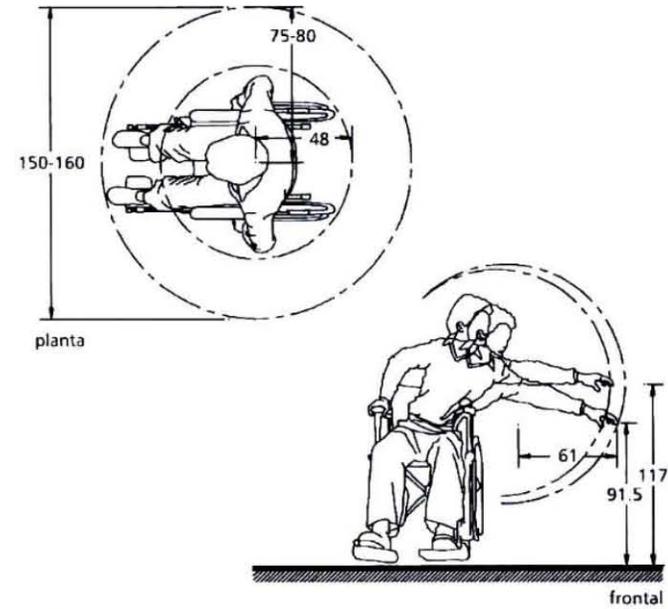
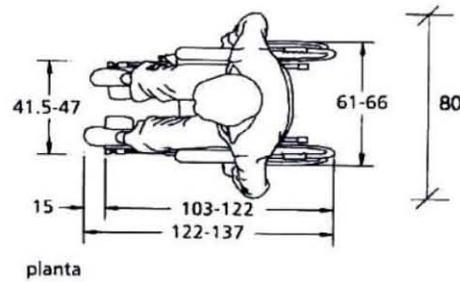
peatones. Tendrán un ancho mínimo de 1.0 m y pendiente máxima del 10% así como cambio de textura para identificación de ciegos y débiles visuales. Deben estar señalizadas y sin obstrucciones para su uso, al menos un metro antes de su inicio.

Figura ilustrativa



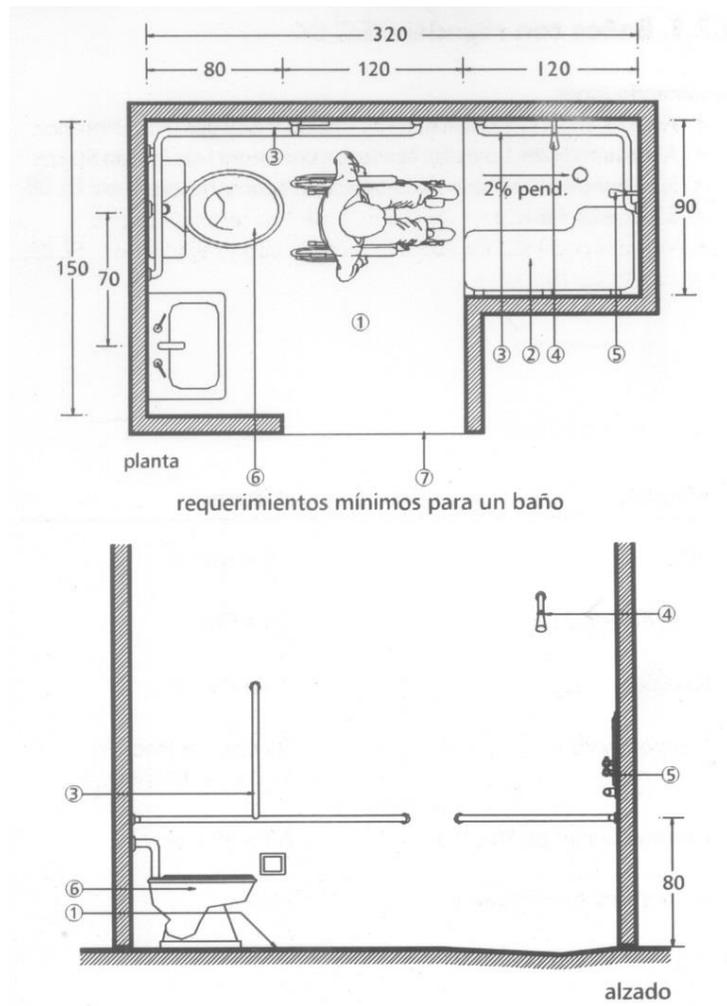
P. t. principio de curva
P. c. principio de tangencia

Figuras Ilustrativas



Fuente: Gaceta oficial del Distrito Federal
6 de octubre del 2004

Figuras Ilustrativas



Especificaciones:

1. Piso uniforme y antiderrapante.
2. Banca fija o plegadiza.
3. Barras de apoyo en tubo de acero inoxidable, diámetro 38 mm (1 ½").
4. Regadera fija.
5. Regadera de teléfono.
6. WC colocado a 45-50 cm de altura.
7. Puerta con ancho mínimo libre de 90cm. Abatimiento hacia el exterior corrediza con doble abatimiento.

5.2 Reglamento del IMSS para personas con discapacidad

Requisitos Arquitectónicos Generales

1. La construcción o remodelación de las unidades de atención médica, cumplirá con las disposiciones señaladas en esta Norma, aplicables a entradas, puertas, rampas, escaleras, escalones, elevadores, pasillos, sanitarios, vestidores y estacionamientos.
2. Para indicar la proximidad de rampas, escaleras y otros cambios de nivel, el piso deberá tener textura diferente con respecto al predominante, en una distancia de 1.20 m por el ancho del elemento.
3. Los pasamanos deberán tener las características siguientes:
 - Tubulares de .038 m de diámetro.
 - En color contrastante con respecto al elemento delimitante vertical.
 - Colocados a 0.90 m y un segundo pasamanos a 0.75 m del nivel del piso.
 - Separados 0.05 m de la pared, en su caso.
 - En rampas y escaleras deben de prolongarse 0.60 m en el arranque y en la llegada.
4. Las puertas deberán tener las características siguientes:
 - En todos los accesos exteriores y de intercomunicación deberá tener colores de alto contraste en relación a los de la pared.
 - Ancho mínimo de 1.00 m.
 - Si están cerca de la esquina o en la esquina de una habitación, deberán abatir hacia el muro más cercano.
 - Las de emergencia estarán marcadas claramente con letreros y color contrastante y deberán abrir hacia afuera.
 - Las manijas y cerraduras deberán ser resistentes, de fácil manejo y estar instaladas a 0.90 m del nivel del piso.
5. En las áreas de acceso, tránsito y estancia se pondrán señalamientos que deberán apegarse a las especificaciones siguientes:
 - Los letreros y gráficos visuales deberán tener letras de 0.05 m de alto como mínimo, en color contrastante con el fondo, y colocados a 2.10 m sobre el nivel del piso.

5.3 Normas de la CONAVI

Criterios de diseño y construcción para una vivienda adaptable y accesible

- **Banqueta**

La superficie deberá de ser con material antiderrapante, contar con una dimensión de ancho mínimo libre de 0.90 m a 1.20 m y con juntas de un máximo de 13 mm.

- **Pasos peatonales**

El paso de peatones en cabeceras de manzana con isla o camellón, deberá estar al mismo nivel del pavimento y contar con la colocación del señalamiento con el símbolo internacional de discapacidad en una de las esquinas de manzana.

Se deberán pintar líneas preventivas en los cruces peatonales. Las esquinas de manzana deberán considerar rampas con un ancho mínimo de 1.00 m, con desplazamiento de 0.30 m hacia cada lado y una pendiente no mayor al 10% cuando la longitud sea menor a 3.00 m.

- **Andadores**

Los andadores del conjunto deberán tener un ancho mínimo de 1.00 m y contar con acabado antiderrapante, libre de escalones y en casos de desniveles con una pendiente no mayor al 10% cuando la longitud sea menor a 3.00 m y no mayor al 6% si la longitud es mayor a 10.00 m.

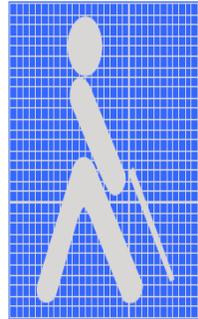
- **Estacionamiento**

Las áreas de estacionamiento deberán destinar por lo menos un cajón de cada 25 o fracción a partir de 12 para uso exclusivo de personas con discapacidad. Este cajón tendrá las medidas de 5.00 x 3.80 m y contará con el señalamiento correspondiente. Los cajones que se ubiquen colindantes con un muro, deberán contar con 0.25 m adicionales en su lado para permitir el abatimiento de puertas.

Los cajones de estacionamiento para personas con discapacidad deberán estar ubicados lo más cerca posible de la entrada a la vivienda, cuyo trayecto de desplazamiento deberá estar libre de obstáculos.



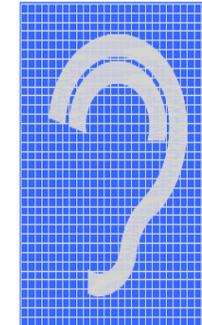
(A)



(B)



(C)



(D)

Símbolo Internacional de Accesibilidad a Personas con Discapacidad (A)

El símbolo consiste en una persona sentada sobre silla de ruedas estilizada con la cara hacia la derecha. En caso de indicar una dirección utilizando dicho símbolo, éste debe estar con la cara hacia la derecha o a la izquierda.

Símbolo Internacional de Accesibilidad a Personas con Discapacidad Visual (B)

El símbolo consiste en una persona sentada sobre silla de ruedas estilizada con la cara hacia la derecha. En caso de indicar una dirección utilizando dicho símbolo, éste debe estar con la cara hacia la derecha o a la izquierda.

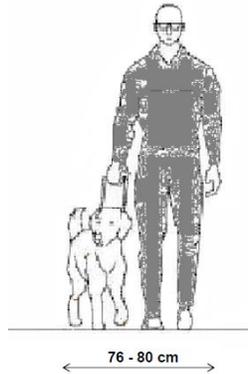
Símbolo Internacional de Accesibilidad a Personas con Discapacidad Auditiva (C)

El símbolo consiste en una oreja estilizada.

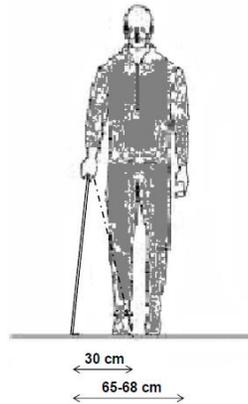
Símbolo Internacional de Accesibilidad a Personas con Perro Guía (D)

El símbolo consiste en una persona de pie con perro guía estilizada con la cara hacia la derecha. En caso de indicar una dirección utilizando dicho símbolo, éste debe estar con la cara hacia la derecha o a la izquierda.

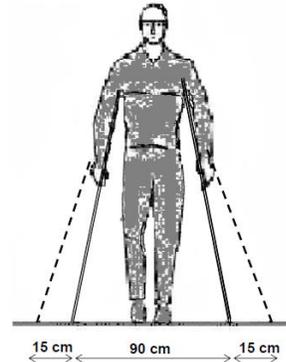
Antropometría



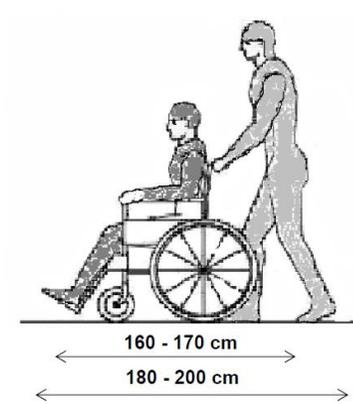
Sujeto de pie con perro
Guía vista frontal



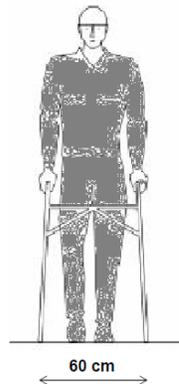
Sujeto de pie con bastón
Guía vista frontal



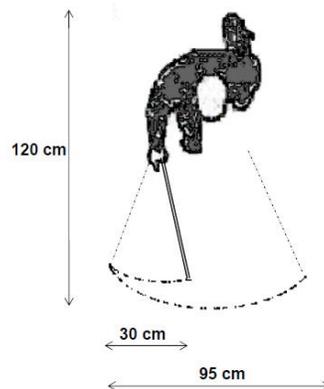
Sujeto de pie con muletas
Guía vista frontal



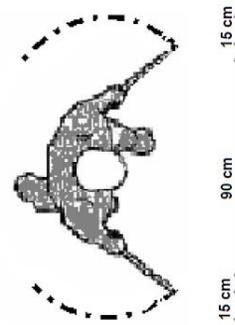
Sujeto en silla de ruedas
con asistente
Guía vista lateral



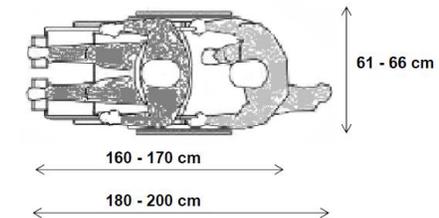
Sujeto de pie con andadera
Guía vista frontal



Sujeto de pie con bastón
Guía vista superior



Sujeto de pie con muletas
Guía vista superior



Sujeto en silla de ruedas
con asistente
Guía vista superior



Resumen: en la Etapa II dividida en tres capítulos se encuentran aspectos fundamentales que determinan el proyecto, se analizan modelos análogos para tomarlos como referencia; así como también se hace la investigación de los aspectos normativos y aspectos bioclimáticos que se desarrollan en el proyecto.

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DEL SITIO
CAPÍTULO 7. METODOLOGÍA DEL DISEÑO
CAPÍTULO 8. PROYECTO ARQUITECTÓNICO
CAPÍTULO 9. CRITERIO ESTRUCTURAL
CAPÍTULO 10. PROPUESTA DE INSTALACIONES
CAPÍTULO 11. PROPUESTA DE ACABADOS
CAPÍTULO 12. ECOTECNIAS
CAPÍTULO 13. COSTOS Y FINANCIAMIENTO
CAPÍTULO 14. CONCLUSIONES
BIBLIOGRAFÍA

ETAPA III

DISEÑO DEL PROYECTO





Resumen: en este capítulo se hace una investigación sobre los factores que afectan al terreno en donde se situara el proyecto.

- 6.1 Análisis del medio físico natural
- 6.2 Análisis del medio físico artificial
- 6.3 Análisis de uso de suelo
- 6.4 Análisis socioeconómico

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE SITIO

6.1 Análisis del Medio Físico Natural

Geomorfología

Por su ubicación sobre la provincia del eje neovolcánico, el municipio de Atizapán de Zaragoza experimenta una formación geomorfológica irregular, donde se encuentran 4 rangos de pendientes con distintas aptitudes al desarrollo urbano. Los rangos de pendientes van del 0 al 5%, del 5 al 15%, del 15 al 25% y mayor al 25%.

Hidrografía

El municipio forma parte de la Región Hidrológica número 26 denominada Alto Pánuco, en la subregión del Río Moctezuma (26D), dentro de las subcuencas 26 DP (Lagos de Texcoco y Zumpango), así como en la subregión del Río Cuautitlán.

En general, los acuíferos de la zona se encuentran bajo rocas basálticas y sedimentos aluviales y lacustres; por lo que se localizan pozos con profundidad promedio de 186m.

El municipio se localiza en la zona denominada como zona rígida; sin embargo, el grado de permeabilidad en la zona es alta, lo que permite la recarga de los mantos freáticos.

Orografía

El municipio de Atizapán de Zaragoza se localiza en la subprovincia de lagos y volcanes del Anáhuac, específicamente en la región de lomeríos suaves.

Pertenece a la provincia del eje neovolcánico, caracterizado por una enorme masa de rocas volcánicas acumuladas. Presenta una zona de valles en su porción oriente, así como pequeños lomeríos y algunas elevaciones al centro y poniente, que corresponden a las derivaciones de la serranía de Monte Alto.

Geología

Las formaciones geológicas del municipio datan del cenozoico terciario, región caracterizada por el predominio de rocas ígneas extrusivas formando sierras y coladas de lava. La estructura geológica está compuesta por un 80.49% de rocas formadas a partir de la actividad volcánica; es decir, la mayoría de las rocas son ígneas.

Clima

En el municipio de Atizapán de Zaragoza el clima predominante en la región es el templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio 15°C . Las temperaturas promedio extremas que se han registrado oscilan entre los 2°C como mínima y una máxima de 18°C , siendo los meses más calurosos abril, mayo y junio.



En cuanto a la precipitación promedio, ésta establece entre 600 y 800 mm, siendo junio, julio, agosto y septiembre los meses de mayor precipitación, mientras que los meses fríos y con presencia de heladas son noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo, teniendo al año 30 días con heladas.

Fisiografía

El municipio de Atizapán de Zaragoza se encuentra ubicado en la población noreste del estado, entre los paralelos $19^{\circ} 30' 55''$ y $19^{\circ} 36' 43''$ de latitud norte y los meridianos $99^{\circ} 12' 32''$ de longitud oeste, encontrándose a una altitud media de 2280 metros sobre el nivel del mar, ocupa la extensión territorial de 8988 km.

Edafología

En la porción central del municipio predominan los vertisoles, que por su alto contenido en arcilla presentan ciertas dificultades en su manejo, tanto para la actividad agrícola como para la construcción; al este tenemos suelos ricos en materia orgánica y nutrientes que resultan aptos para la agricultura; al oeste se presentan los luvisoles que dependiendo de su profundidad pueden destinarse a la actividad agrícola.

Vegetación

La vegetación natural de la zona estuvo conformada a base de encinos y madroños, misma que fue eliminada para aprovechar su madera y por la apertura de áreas para la agricultura y la ganadería.

Agua potable

La distribución del agua potable en el municipio está a cargo de Servicios de agua potable alcantarillado y saneamiento de Atizapán (SAPASA). El 27% del agua que se utiliza con fines domésticos e industriales, se obtiene de las aguas subterráneas; actualmente el municipio tiene 33 pozos profundos localizados en dos cuencas, la cuenca Cuautitlán-Pachuca con 10 de ellos y la cuenca del Valle de México con 23.

El porcentaje restante de 73 % se obtiene de agua en bloque con 32 tomas a las presas de Madín, Barrientos y Cutzamala.

En este municipio existen pequeñas pero no poco importantes zonas industriales, que

albergan a empresas mexicanas que del total de sus empleados un 80% viven dentro del municipio.

Electricidad

La red de distribución actual y energía eléctrica en el municipio se alimenta de una línea principal de alta tensión proveniente de la Central Hidroeléctrica del Municipio Nicolás Romero, que tiene una capacidad de 1.12 MW.



Conexión eléctrica en Atizapán

6.2 Análisis del Medio Físico Artificial

Alumbrado publico

El municipio tiene una cobertura casi del 98% y se cuenta con un numero aproximado de 25000 luminarias de luz blanca, se encuentran instaladas en vialidades, calles y andadores.

Recolección de basura

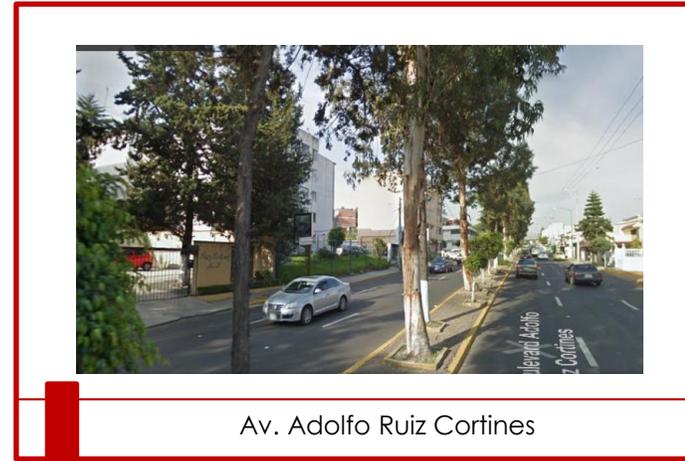
El servicio publico en el municipio, a través de 367 trabajadores; el municipio recolecta 480 toneladas de solidos diarios.

Vialidades

El municipio de Atizapán de Zaragoza establece un sistema vial primario a través de un modelo lineal irregular, mezclado con un modelo radial convergente hacia la zona oriente del municipio.

Vialidades primarias:

- Av. Dr. Jorge Jiménez Cantú
- Boulevard Ignacio Zaragoza
- Av. Barrientos – lago de Guadalupe
- Av. Adolfo Ruíz Cortines
- Av. Benito Juárez- Miguel Hidalgo



Av. Adolfo Ruiz Cortines

- **Transporte público:** la transportación interna y desde el municipio hacia la Zona Metropolitana de la Ciudad de México es a través de distintas líneas de autobuses concesionados por la Secretaría de Transporte del Estado de México, así como por taxis igualmente concesionados.
- **Transporte aéreo:** en el municipio existe el Aeropuerto Doctor Jorge Jiménez Cantú, el cual detuvo operaciones en junio de 2012, ya que se llevó a cabo su remodelación. Reanudó operaciones en junio de 2013 con una plataforma más amplia, la pista totalmente reconstruida, y una notable mejora en sus instalaciones.

Equipamiento Urbano

El equipamiento urbano es un elemento primordial de la estructura urbana ya que su distribución permite la integración y funcionalidad adecuada de las actividades socioeconómicas, así como la adquisición de bienes y servicios necesarios para la realización de esas actividades.

En el Municipio de Atizapán de Zaragoza existe equipamiento de todos los subsistemas, el cual se encuentra localizado de forma dispersa y su cobertura es básicamente de carácter local existiendo algunos de índole regional.

Con base en la población de 467,886 habitantes para el año de 2000 y las Normas de equipamiento de la SEDESOL, la situación actual del equipamiento público en cuanto a existencia y requerimientos por subsistema se describe en el presente apartado.

Equipamiento Educativo y de Cultura

Dentro del subsistema educación, los niveles básicos (preescolar, primaria, y secundaria) se encuentran distribuidos a lo largo de todo el

centro de población siendo básicamente de cobertura local. Por otra parte, en el nivel superior se cuenta con tres instituciones (dos particulares y una pública). Se cuenta con 63 jardines de niños con capacidad de 333 aulas, 67 primarias con capacidad de 608 y 35 secundarias con capacidad de 314. En nivel medio superior se tienen 15 preparatorias y bachilleratos tecnológicos con 162 aulas y 4 escuelas de nivel superior (3 universidades y 1 escuela normal).

Equipamiento para la Salud y Asistencia

En materia de salud y asistencia social se cuenta con 29 centros de salud (unidad médica familiar), las cuales cuentan en su conjunto con 75 consultorios. Asimismo, se cuenta con tres hospitales con 149 camas, que de acuerdo a las normas de dotación de equipamiento de la SEDESOL, se tiene un superavit de 74 camas y una unidad. En este sentido, el sector salud presenta las mismas características del sector educación, donde existen déficit mínimos (en unidades médicas familiares) en el equipamiento existente.

Equipamiento para el Comercio y Abasto

En el subsistema de abasto y comercio el municipio de Atizapán de Zaragoza se cuenta con 16 módulos de distribución de leche (Liconsal); de acuerdo con los requerimientos existentes, se tiene un déficit de 16 unidades. Asimismo, se cuenta con 12 mercados públicos, que en su conjunto concentran 587 locales.

Equipamiento para el Transporte

En este subsistema sólo se cuenta con un aeropuerto de corto alcance, el cual se utiliza para vuelos privados. En éste aterrizan principalmente avionetas y aviones pequeños.

Equipamiento Recreativo y Deporte

En el municipio de Atizapán de Zaragoza se cuenta con unidades deportivas en las colonias México Nuevo, Prof. Cristóbal Higuera y Lomas de Atizapán.

Se cuenta también con sólo 6 jardines vecinales, existiendo un déficit de 41 unidades. En cuanto a parque urbano, se cuenta con un elemento (Parque de los Ciervos), por lo que este subsistema queda cubierto con dicho

elemento, de acuerdo con las normas establecidas por la SEDESOL. Además de lo anterior, se cuenta con siete clubes privados los cuales son: Club de Golf Bellavista, Club de Golf Chiluca, Club de Golf Valle Escondido, Club de Golf Sayavedra, Club Hípico Francés, Club Británico y Club Casa Blanca.

Equipamiento de Administración y Servicios

Dentro de este subsistema se cuenta con el palacio municipal, oficinas públicas estatales y federales. En cuanto al palacio municipal, se cuenta con un déficit de 5,358 m² de construcción (ampliación de las instalaciones existentes).

En cuanto a servicios, existen una estación de bomberos que presenta déficit en cuanto a unidades y metros de construcción, de acuerdo a lo previsto por la SEDESOL.

Finalmente, se cuenta con 4 cementerios:

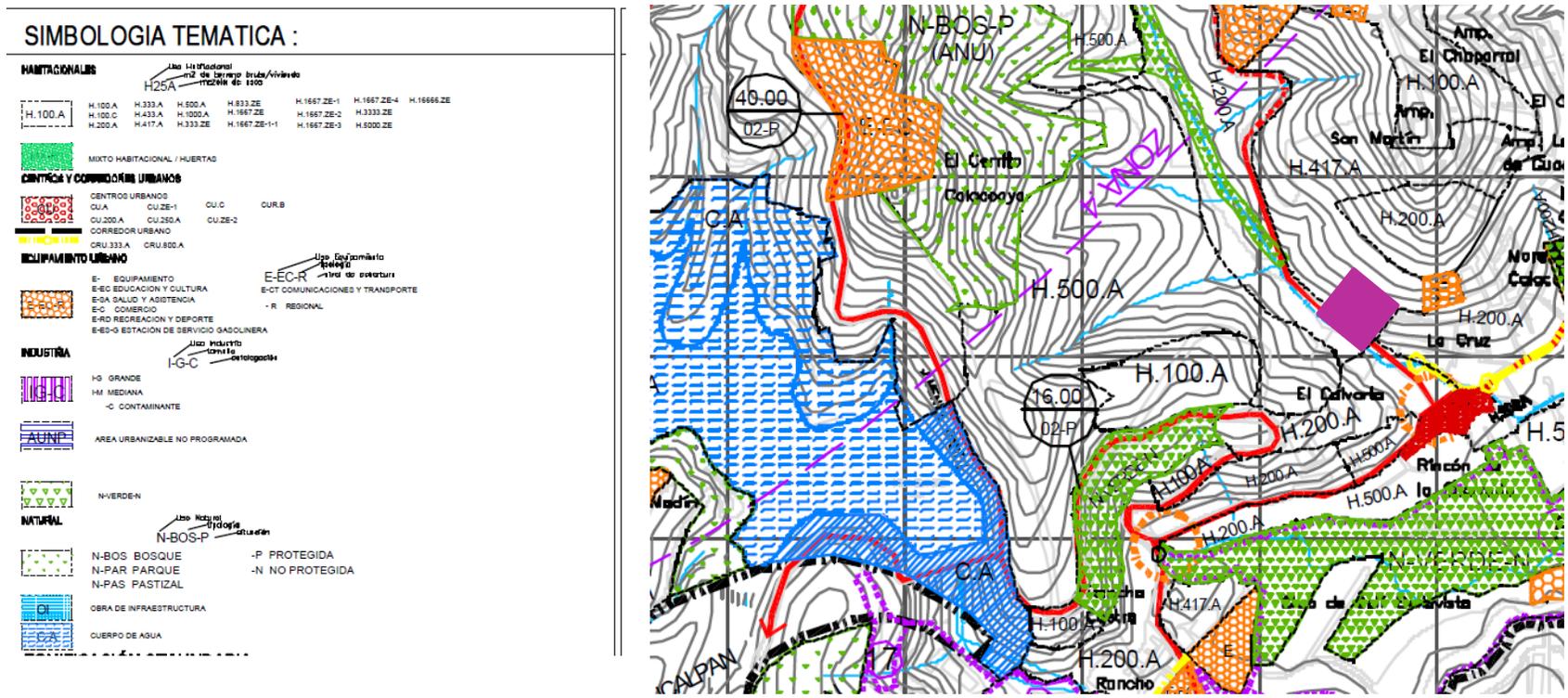
1. Panteón San Mateo Tecoloapan.
2. Panteón de San Francisco.
3. Panteón de Calacoaya.
4. Panteón Jardín de las Palmas.

6.3 Análisis del uso de suelo

Uso de suelo

El terreno sobre el cual se plantea el establecimiento del Centro de Rehabilitación Ortopédico se encuentra clasificado por el departamento de Desarrollo Urbano del municipio de Atizapán de Zaragoza como Área Urbanizable Programada .

En cuanto el COS (coeficiente de ocupación del suelo) y CUS (coeficiente de utilización del suelo) el terreno se encuentra en H.200 con permiso para cambio de uso de suelo.



Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal 2010

6.4 Análisis socioeconómico

Población económicamente activa

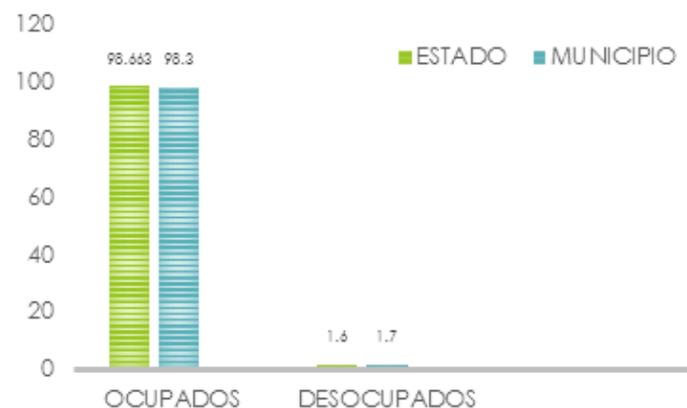
De acuerdo con la información del Censo General de Población y Vivienda de 1990, se observa que la población económicamente activa (12 años y más) alcanzó una cifra de 101,408 trabajadores, que correspondieron al 32.17% de la población total registrada en este año.

RELACION PORCENTUAL DE PEA QUE REFIRIO LABORADOR AL AÑO 2010 (EMPLEADOS)



De acuerdo a lo establecido en la gráfica anterior, se observa que la PEA (personas económicamente activas) que refirió laborar en el año 1999, el municipio de Atizapán de Zaragoza concentra un porcentaje mayor al estatal.

En cuanto a la distribución de la PEA por condición de actividad, se observa que existe un equilibrio entre el ámbito municipal y el estatal. En el caso del municipio de Atizapán de Zaragoza, se tiene que la PEA ocupada comprende a 174,151 habitantes; mientras que la PEA desocupada comprende 3,020 habitantes, que representan el 1.70% de la PEA total.



Actividad económica por sector La principal actividad económica desempeñada por la población trabajadora del municipio entre 1990 y 1999 ha sido el sector comercio y servicios, cuya participación relativa aumentó y es la que

Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal 2010

más desarrolla la población ocupada del municipio. Asimismo, para el año 1999 sobresalieron además del comercio y los servicios, la industria con el 31.51%.

La tendencia de las actividades económicas en el municipio se enfocan al aumento en el desarrollo de las actividades comerciales y los servicios, así como una clara disminución en las actividades relacionadas al sector primario.

Niveles de escolaridad

En cuanto al nivel escolar, el municipio presenta un alto grado de escolaridad, ya que la población que se encuentra en los niveles medio superior y superior, se encuentran por arriba del promedio estatal (con educación superior 13.89 contra 23.81%; mientras que en estudios con maestría es de 0.73 contra 1.54%). En cuanto al nivel de instrucción y escolaridad que mostró la población para el año 2000, se observa que la población que tenía instrucción primaria representa el 68.10%.

Niveles de alfabetismo

En forma general, el municipio registra un nivel de alfabetismo mayor al del estado (96.08% contra el 93.54%, respectivamente). Esta situación también se encuentra determinada por la existencia de suficientes instalaciones educativas, tanto públicas como particulares, en los diferentes niveles.

Niveles de ingreso

La población ocupada del municipio de Atizapán de Zaragoza al igual que en el resto del Estado, presenta una aguda polarización en la distribución del ingreso, en el sentido de que sólo el 7.95% obtuvo más de 10 veces el salario mínimo mensual (v.s.m.m.), mientras que el 82% recibió menos de 5 v.s.m.m.

Asimismo, dentro de este rango (trabajadores que percibieron menos de 5 v.s.m.m.), el 2.54% no recibió remuneración económica y el 7% manifestó obtener menos de 1 salario mínimo; situación que refleja la crítica situación económica de la mayoría de la población trabajadora del municipio.

Índice de desempleo

El índice de desempleo abierto que registró el municipio en el año 2000 fue mayor al estatal, siendo éste de 1.73% y 1.66%, respectivamente.

Lo anterior, indicó que en el municipio 3,020 personas en condiciones de trabajar, al momento de realizar el Censo General de Población y Vivienda del 2000 refirieron no tener empleo.

A continuación podremos ver en la tabla la comparación del PEA entre el Estado de México y el municipio de Atizapán de Zaragoza.



Crecimiento económico proporcional al empleo

	PEA	Ocupados		Desocupados		Índice de desempleo
		ABS.	%	ABS.	%	
Estado	4,536,232	4,462,361	98.37	73,871	1.63	1.66
Municipio	177,171	174,151	98,30	3,020	1.70	1.73



Resumen: en este capítulo se hace el estudio de áreas con las que contará el proyecto así como los programas arquitectónicos y de necesidades y finalmente se hace mención de los servicios con los que contará el proyecto.

- 7.1 Flujo de actividades**
- 7.2 Tablas SEDESOL**
- 7.3 Programa de necesidades**
- 7.4 Programa arquitectónico**
- 7.5 Diagramas de funcionamiento**
- 7.6 Servicios**

CAPÍTULO 7



7.1 Flujo de actividades

Paciente	Doctor / Terapeuta	Administrativo	Mantenimiento / Servicios
1. Llega al centro de rehabilitación <ul style="list-style-type: none"> • A pie • En autobús • En coche Se estaciona	1. Llega al centro de rehabilitación <ul style="list-style-type: none"> • A pie • En autobús • En coche Se estaciona	1. Llega al centro de rehabilitación <ul style="list-style-type: none"> • A pie • En autobús • En coche Se estaciona	1. Llega al centro de rehabilitación <ul style="list-style-type: none"> • A pie • En autobús • En coche Se estaciona
2. Circula al acceso principal	2. Circula al acceso principal	2. Circula al acceso principal	2. Circula al acceso principal
3. Se registra	3. Se registra	3. Se registra	3. Se registra
4. Se dirige a: <ul style="list-style-type: none"> • Administración • Rayos x • Consultorios médicos • Salas de tratamiento • Sanitarios • Gimnasio • Centro de prótesis • Canchas deportivas • Áreas verdes • Cafetería 	4. Se dirige a: <ul style="list-style-type: none"> • Administración • Rayos x • Consultorios médicos • Salas de tratamiento • Sanitarios • Gimnasio • Centro de prótesis • Canchas deportivas • Áreas verdes • Cafetería 	4. Se dirige a: <ul style="list-style-type: none"> • Administración • Consultorios médicos • Salas de tratamiento • Sanitarios • Centro de prótesis • Áreas verdes • Cafetería 5. Realiza actividades administrativas	4. Se dirige a: <ul style="list-style-type: none"> • Rayos x • Consultorios médicos • Salas de tratamiento • Sanitarios • Gimnasio • Centro de prótesis • Canchas deportivas • Áreas verdes • Cafetería 5. Realiza actividades de servicio
5. Recibe tratamiento/consulta	5. Da Tratamiento/consulta	6. Sale a comer o descansar Usa los andadores	6. Sale a comer o descansar Usa los andadores
6. Sale a comer o descansar Usa los andadores	6. Sale a comer o descansar Usa los andadores	7. Se dirige a: <ul style="list-style-type: none"> • Áreas verdes • Cafetería 	7. Se dirige a: <ul style="list-style-type: none"> • Áreas verdes • Cafetería
7. Se dirige a: <ul style="list-style-type: none"> • Áreas verdes • Cafetería • Canchas • Área de juegos 	7. Se dirige a: <ul style="list-style-type: none"> • Áreas verdes • Cafetería 	8. Tiene contacto social	8. Tiene contacto social
8. Tiene contacto social	8. Tiene contacto social	9. Va al sanitario	9. Va al sanitario
9. Va al sanitario	9. Va al sanitario	10. Camina a la salida Usa los andadores	10. Camina a la salida Usa los andadores
10. Camina a la salida Usa los andadores	10. Regresa a sus actividades de trabajo	11. Registra su salida	11. Registra su salida
11. Registra su salida	11. Camina a la salida Usa los andadores	12. Se va	12. Se va
12. Se va	11. Registra su salida		
	12. Se va		



7.2 Tablas SEDESOL



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Asistencia Social (DIF) ELEMENTO: Centro de Rehabilitación

1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	●			
	LOCALIDADES DEPENDIENTES				◀	◀	◀
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	6.4 o 2 a 3 HORAS (1)					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION (la ciudad)					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	POBLACION DISCAPACITADA FISICA DE CUALQUIER EDAD Y POBLACION CON PROCESOS POTENCIALES DE INVALIDEZ (5% de la población total aproximadamente)					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	CONSULTORIO MEDICO					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS (2)	18 CONSULTAS POR CONSULTORIO MEDICO POR TURNO					
	TURNOS DE OPERACION (8 horas)	1	1	1			
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (consultas)	18	18	18			
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (habitantes)	75,600	75,500	75,800			
	DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS (3)	475 A 518 (m2 construidos por cada consultorio médico)				
M2 DE TERRENO POR UBS (3)		1,000 A 2,500 (m2 de terreno por cada consultorio médico)					
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS (3)		2.50 A 4.00 CAJONES POR CADA CONSULTORIO MEDICO					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (consultorios)	7 A (+)	1 A 7	1			
	MODULO TIPIC RECOMENDABLE (UBS: consultorios)	7 o 10	4 o 7	4 (4)			
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE	1 A (+)	1	1			
	POBLACION ATENDIDA (habitantes por módulo)	529,200	302,400	302,400			
		756,000	529,200				

OBSERVACIONES: ● ELEMENTO INDISPENSABLE ■ ELEMENTO CONDICIONADO

DIF= SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA

(1) El radio de servicio regional de 6 horas corresponde a ciudades con nivel de servicio " regional ", el de 4 horas al " estatal " y el de 2 o 3 horas al " intermedio " .

(2) Considerando 3 consultas por hora y 6 horas efectivas de atención por turno .

(3) A los módulos A, B, y C les corresponde 475, 505 y 518 m2 construidos, 1,000, 1,428 y 2,500 m2 de terreno y 4, 2,86 y 2,50 cajones, por consultorio respectivamente (ver hoja 4. Programa Arquitectónico General) .

(4) Operativamente se puede iniciar con dos consultorios, uno de los cuales se destinará a consultas del director del centro y a la impartición de enseñanza .



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Asistencia Social (DIF) ELEMENTO: Centro de Rehabilitación

2.- UBICACION URBANA

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

OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE

DIF= SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Asistencia Social (DIF) ELEMENTO: Centro de Rehabilitación
3. SELECCION DEL PREDIO

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL	
RANGO DE POBLACION		(*) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.	
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: consultorios)	7 o 10	4 o 7	4				
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	3,535 o 4,756	2,072 o 3,535	2,072				
	M2 DE TERRENO POR MODULO TIPO	10,000	10,000	10,000				
	PROPORCION DEL PREDIO (ancho / largo)	1 : 1						
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE (metros)	100	100	100				
	NUMERO DE FRENTE RECOMENDABLES	2 A 3	2 A 3	2 A 3				
	PENDIENTES RECOMENDABLES (%)	1% A 2% (positiva)						
	POSICION EN MANZANA	MANZANA COMPLETA	MANZANA COMPLETA	MANZANA COMPLETA				
	AGUA POTABLE	●	●	●				
	ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE	●	●	●				
ENERGIA ELECTRICA	●	●	●					
ALUMBRADO PUBLICO	●	●	●					
TELEFONO	●	●	●					
PAVIMENTACION	●	●	●					
RECOLECCION DE BASURA	●	●	●					
TRANSPORTE PUBLICO	●	●	●					

OBSERVACIONES: ● INDISPENSABLE ■ RECOMENDABLE ✦ NO NECESARIO
DIF= SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Asistencia Social (DIF) ELEMENTO: Centro de Rehabilitación
4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL

MODULOS TIPO	A 10 CONSULTORIOS				B 7 CONSULTORIOS				C 4 CONSULTORIOS			
	Nº DE LOCALS	SUPERFICIE (M2)		DESCUBIERTA	Nº DE LOCALS	SUPERFICIE (M2)		DESCUBIERTA	Nº DE LOCALS	SUPERFICIE (M2)		DESCUBIERTA
COMPONENTES ARQUITECTONICOS												
GOBIERNO												
DIRECCION (2)	1	53			1	44			1	44		
AULAS DE ENSEÑANZA	3	36	106		2	36	72		1	36		
ADMINISTRACION (3)	1	137			1	120			1	100		
AUDITORIO	1	120			1	80			1	60		
VESTIBULO Y RECEPCION	1	90			1	60			1	30		
VALORACION MEDICA												
JEFATURA	1	95			1	47			1	35		
CONSULTORIOS PREVALORACION Y VALORACION	10	12	120		7	12	84		4	12	48	
APOYO A DIAGNOSTICOS (4)	1	286			1	234			1	72		
EVALUACION APTITUDES Y DESARROLLO DE HABILIDADES PARA EL TRABAJO (EADHT)												
JEFATURA (5)	1	36			1	18			1	9		
CUBICULOS DE EVALUADORES (6)	5	54			3	38						
COORDINACION TECNICA (7)	1	96			1	78			1	60		
TALLERES DE ADIESTRAMIENTO LABORAL	2	18	36		1	18						
AREA DE MUESTRA	2	18	36		1	18						
TRATAMIENTOS												
RECEPCION Y SUPERVISION DE TRATAMIENTOS	1	24			1	24			1	24		
PROGRAMA ESTIMULACION MULTIPLE TEMPRANA	1	42			1	42			1	42		
AREA DE TERAPIAS (8)	1	688			1	465			1	354		
SERVICIOS GENERALES												
AREA DE CONSERVACION	1	102			1	82			1	62		
CASA DE MAQUINAS, SUBESTACION, DIESEL Y FILTROS HIDROTERAPIA (9)	1	207			1	195			1	72		
BAÑOS Y VESTIDORES	1	80			1	80			1	40		
AREA DE PROTESIS Y ORTESIS (10)	1	139			1	69						
COMUNICADOR Y VOCEO	1	18			1	18						
ALMACEN DE RECURSOS MATERIALES	1	100			1	80			1	40		
COCINA Y COMEDOR EMPLEADOS	1	180			1	130			1	100		
SALAS DE ESPERA Y CIRCULACIONES		1,937				1,440				844		
PLAZAS Y PATIO DE MANIOBRAS			420				420				420	
ESTACIONAMIENTO (cajones)	40	22	880		20	22	440		10	22	220	
AREAS VERDES Y LIBRES			3,944				5,605				7,288	
SUPERFICIES TOTALES			4,756	5,244			3,535	6,465			2,072	7,928
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2	4,756			3,535				2,072			
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2	4,756			3,535				2,072			
SUPERFICIE DE TERRENO (11)	M2	10,000			10,000				10,000			
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION	placas	1 (3 metros)			1 (3 metros)				1 (3 metros)			
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO	cos (1)	0,47 (47 %)			0,35 (35 %)				0,21 (21 %)			
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	cus (1)	0,47 (47 %)			0,35 (35 %)				0,21 (21 %)			
ESTACIONAMIENTO	cajones	40			20				10			
CAPACIDAD DE ATENCION	consultas por día	180			126				72			
POBLACION ATENDIDA (12)	habitantes	7 5 6 0 0 0			5 2 9 2 0 0				3 0 2 4 0 0			

OBSERVACIONES:

- (1) COS=AG/ATP CUS=ACT/ATP AC= AREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA ACT= AREA CONSTRUIDA TOTAL
- ATP: AREA TOTAL DEL PREDIO.
- DIF= SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA
- (2) Incluye dirección y sala de juntas, y coordinación de enseñanza en el módulo A.
- (3) Incluye administración, áreas de recursos humanos, materiales, financieros, secretarial, archivo y cómputo, caja, sala de espera y sanitarios.
- (4) Incluye área de rayos X (excepto módulo C), 13 consultorios especializados de apoyo en módulo A, 10 en módulo B y 6 en módulo C, y sanitarios.
- (5) Incluye recepción, jefatura EADHT y jefatura recepción y seguimiento (en módulo A).
- (6) Incluye rehabilitación ocupacional, evaluación VALPAR, evaluación APTICOM (excepto módulo B).
- (7) Incluye coordinación técnica EADHT (excepto módulos B y C) sala de juntas (excepto módulo C), área secretarial y sanitarios.
- (8) Incluye terapias de lenguaje, ocupacional, electroterapia, mecanoterapia e hidrotterapia, tanque terapéuticos (en módulos A y B) baños y sanitarios.
- (9) El módulo C únicamente cuenta con casa de máquinas.
- (10) Incluye oficina, área secretarial, tierra de moles, fabricación de prótesis (excepto módulo B), bodega y área de maquinaria.
- (11) Los módulos B y C cuentan con la reserva de terreno para ser empleados hasta 10 consultorios.
- (12) Considerando 75,600 habitantes atendidos y/o beneficiados por cada consultorio.

7.3 Programa de Necesidades

Para facilitar el manejo de las tablas se establecieron las siguientes claves para los departamentos del centro de rehabilitación ortopédico.

Clave	Departamento
DG	Dirección General
SDG	Secretaria de Dirección General
S	Secretaria
SG	Secretario General
RP	Relaciones Publicas
SRP	Secretaria de Relaciones Publicas
DL	Dirección Legal
SDL	Secretaria de Dirección Legal
GC	Gerencia de Control
SGC	Secretaria de Gerencia de Control
JD	Jefatura de Departamento
SJD	Secretaria de Jefatura de Departamento
EG	Espacios Generales

En resumen del análisis de áreas encontramos:

Zona	Total en m2
Administración	388.5
Médica	169.0
Prótesis	240.0
Rehabilitación	388.0
Espacios abiertos	1, 591.0
Total	2, 776.5

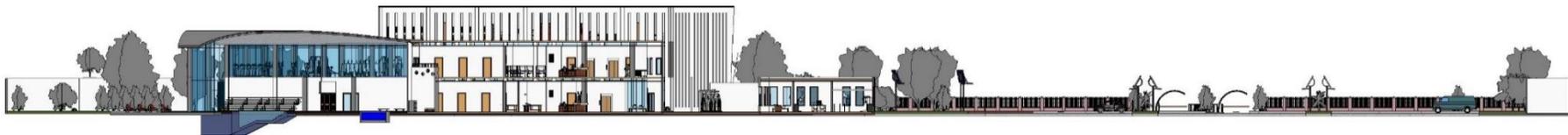
En las siguientes páginas encontraremos el análisis específico de cada una de estas áreas, junto con el mobiliario que necesita y algunas instalaciones especiales.



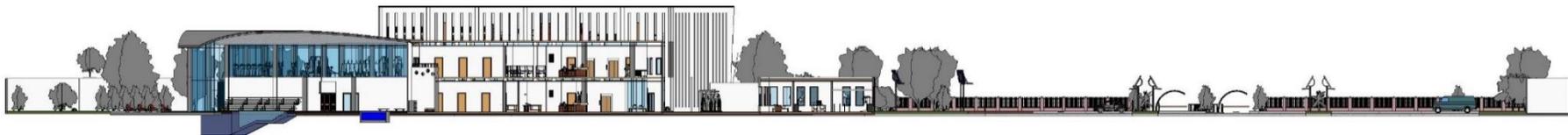
Centro de Rehabilitación Ortopédico												
Zona	Número	Clave	No. Usuarios	Personal	Función	Espacio	Mobiliario	Cantidad	Equipo	Especiales	Área (m2)	Total (m2)
Administración	1	DG	1	Director General	Dirigir	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	6	6
						Medio baño	WC, lavabo	-	N/A	N/A	3.5	3.5
		S	1	Secretaria	Asistir al director	Escritorio	Escritorio, silla	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	3	3
	2	SDG	1	Subdirector	Reemplazar y apoyar al director	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	6	6
						Medio baño	WC, lavabo	-	N/A	N/A	3.5	3.5
		S	1	Secretaria	Asistir al subdirector	Escritorio	Escritorio, silla	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	3	3
	3	SG	1	Secretario General	Encargado de tareas administrativas	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	6	6
						Medio baño	WC, lavabo	-	N/A	N/A	3.5	3.5
		S	1	Secretaria	Asistir al secretario	Escritorio	Escritorio, silla	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	3	3
	4	RP	1	Director RP	Encargado de RP	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	6	6
		SRP	2	Publicista	Encargado de publicaciones	Oficina	Escritorio, silla, librero	2	Computadora, teléfono, fax	Internet	12	24
		RP	1	Ayudante	Maneja asuntos menores	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	6	6
		RP	1	Secretaria particular	Asistir	Escritorio	Escritorio, silla	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	3	3
	5	DL	1	Abogado General	Encargado de asuntos jurídicos	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	6	6
		DL	1	Pasante	Ayudar en tareas jurídicas	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	6	6
		SDL	1	Secretaria Particular	Asistir	Escritorio	Escritorio, silla	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	3	3



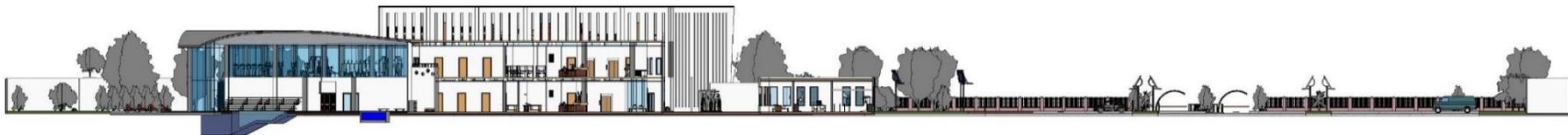
Centro de Rehabilitación Ortopédico													
Administración	Número	Clave	No. Usuarios	Personal	Función	Espacio	Mobiliario	Cantidad	Equipo	Especiales	Área (m2)	Total (m2)	
	6		GC	1	Gerente de Control	Llevar acabo la administración	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	6	6
			GC	1	Contador	Llevar el control monetario	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	6	6
			GC	1	Encargado de compras	Encagado de los recusus materiales	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	6	6
			GC	2	Pasante	Asistir en el área	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	9	9
			SGC	1	Secretaria particular	Asistir	Escritorio	Escritorio, silla	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	3	3
	7		JD	1	Jefe de Departamento	Maneja asuntos generales	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	9	9
			SJD	1	Secretaria particular	Asistir	Escritorio	Escritorio, silla	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	3	3
			JD	1	Jefe de D. Médico	Encargado de dpto. médico	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	9	9
			SJD	1	Secretaria particular	Asistir	Escritorio	Escritorio, silla	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	3	3
			JD	1	Jefe de D. Prótesis	Encargado de dpto. prótesis	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	9	9
			SJD	1	Secretaria particular	Asistir	Escritorio	Escritorio, silla	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	3	3
			JD	1	Jefe de D. Rehabilitación	Encargado de dpto. rehabilitación	Oficina	Escritorio, silla, librero	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	9	9
		SJD	1	Secretaria particular	Asistir	Escritorio	Escritorio, silla	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	3	3	



Centro de Rehabilitación Ortopédico												
	Número	Clave	No. Usuarios	Personal	Función	Espacio	Mobiliario	Cantidad	Equipo	Especiales	Área (m2)	Total (m2)
Administración	8	EG	1	Secretaria	Dar informes a los usuarios	Escritorio	Escritorio, silla	1	Computadora, teléfono, fax	Internet	9	9
		EG	12	N/A	Brindar un espacio de espera	Sala de espera	Sillones, sillas, mesa	1	Televisión	TV de paga	20	20
		EG	12	N/A	Llevar acabo reuniones	Sala de juntas	Mesa, sillas, mueble aux.	1	Pizarrón, TV	Internet	15	15
		EG	4	N/A	Bodega de papelería	Archivo	Lockers, escritorio, silla	1	Computadora	Internet	10	10
		EG	2	N/A	Impresión de archivos	Papelería	Mesa de corte	1	Plotter, impresora	N/A	9	9
		EG	6	N/A	Dar servicio de café	Cafetería	Mesa, sillas, mueble aux.	1	Cafetera, microondas,	N/A	9	9
		EG	6	N/A	Realizar necesidades básicas	Sanitarios	WC, lavabo	6	Secadora de manos, basurero	N/A	20	20



Centro de Rehabilitación												
Zona	Número	Clave	No. Usuarios	Personal	Función	Espacio	Mobiliario	Cantidad	Equipo	Especiales	Área (m2)	Total (m2)
Médica	Espacio de consultorios											
	1	EG	1	Secretaria	Dar informes	Control y archivo	Escritorio, silla	1	Computadora, fax, telefono	Internet	6	6
		EG	20	N/A	Esperar la atención	Sala de espera	Sillones, mesas, sillas	1	TV	TV de paga	20	20
	2	AC	3	Doctor	Diagnostico	Pre-valoración (consultorio)	Camilla, sillas, almacén	3	N/A	N/A	15	45
		AC	3	Doctor	Diagnostico	Consultorio	Camilla, sillas, escritorio	3	Computadora, fax, telefono	Internet	12	36
		ESP	4	Doctor, enfermera	Dar tratamiento	Cuarto de yeso	Camilla, sillas, almacén	1	Lavadero	N/A	15	15
		EE	3	Doctor	Análisis de radiografías	Sala de observación	Mesa, sillas	1	Paneles de luz	N/A	9	9
		ESP	2	Radiologo	Tomar placas de rayos x	Cuarto rayos x	Silla	1	N/A	N/A	-	-
		EP	1	Enfermera	Dar medicamentos	Farmacia	Almanaques	1	Computadora, telefono, caja	N/A	15	15
		EG	2	Recepcionista	Dar informes	Recepción	Escritorio, silla	1	Computadora, fax, teléfono	Internet	3	3
		EG	20	N/A	Realizar necesidades básicas	Sanitarios	WC, lavabo	6	Secadora de manos, basurero	N/A	20	20



Zona de Prótesis y Ortesis

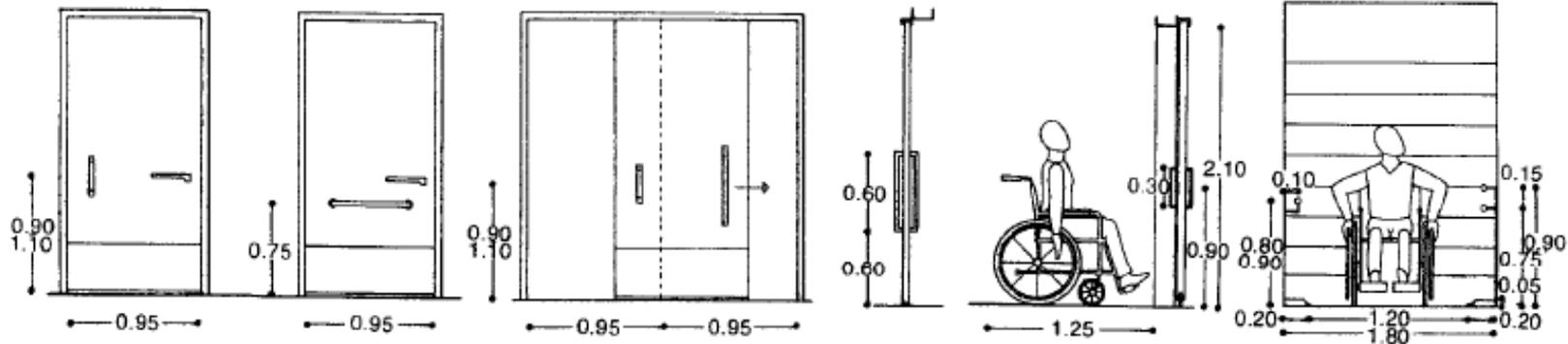
Zona	Número	Clave	No. Usuarios	Personal	Función	Espacio	Mobiliario	Cantidad	Equipo	Especiales	Área (m2)	Total (m2)
Prótesis	3	EP	3	Enfermera	Prueba de prótesis	Provedores	Silla	3		N/A	4	12
		EP	4	Doctor	Muestra de prótesis	Sala de texturas	Mesa, sillas	1	Lavadero, secadora, tarjas	Agua caliente	15	15
		EP	5	Especialista	Creación de prótesis	Talles de horenado y pulido	Mesas, horno, sillas	1	Tarjas, secadora, microondas	N/A	20	20
		EP	1	Encargado de materiales	Guargar material y prótesis	Almacén	Lockers, almacenes	1	Caja fuerte	N/A	12	12
		AC	3	Doctor	Tratamiento y pruebas	Consultorio	Escritorio, silla, camilla	4	Barandales y escaleras	N/A	9	36
		EP	6	Doctor	Realizar ejercicios	Sala de prueba	Camilla	1	Barandales, escaleras, colchonetas	N/A	30	30
		EG	2	Recepcionista	Dar informes	Recepción	Escritorio, silla	1	Computadora, fax, telefono	Internet	3	3
		EG	20	N/A	Realizar necesidades básicas	Sanitarios	WC, lavabo	6	Secadora de manos, basurero	N/A	20	120





Zona de Rehabilitación													
Zona	Número	Clave	No. Usuarios	Personal	Función	Espacio	Mobiliario	Cantidad	Equipo	Especiales	Área (m2)	Total (m2)	
Rehabilitación	1	ATP	2	Terapeuta	Dar tratamiento	Sala de tratamiento individual	Camilla, silla	10	Aparatos de electromasaje	N/A	9	90	
		ATP	15	Terapeuta	Dar tratamiento	Sala de tratamiento colectivo	Colchonetas, camillas, barandales, escaleras	3	Aparatos de electromasaje	N/A	30	60	
		ATP	3	Terapeuta	Dar tratamiento	Sala p/manos	Camilla, silla, almacén	5	Aparatos de electromasaje	N/A	9	45	
		ATP	3	Terapeuta	Dar tratamiento	Sala p/piernas	Camilla, silla, almacén	5	Aparatos de electromasaje	N/A	9	45	
		AT	10	Terapeuta	Rehabilitación	Gimnasio	Aparatos de ejercicio	1		N/A	20	20	
		AT	9	Terapeuta	Rehabilitación	Alberca	Sillas, lockers	1	Barandales	N/A	50	50	
		EG	8	Vendedor	Venta de artículos especializados	Tienda	Aparadores, caja, mesas	1	Caja de cobro	Internet	15	15	
		EG	1	Recepcionista	Dar informes	Recepción	Escritorio, silla	1	Computadora, fax, telefono	Internet	4	4	
		EG	20	N/A	Espacio de recreación	Solarium	Mesas y sillas	1	TV	TV de paga	20	20	
Espacios abiertos													
Espacios Abiertos	1	EP	1	Vigilante	Vigilar acceso	Caseta	Mesa, silla, locker	1	Camara de vigilancia	Circuito cerrado	5	5	
		EP	2	Encargado	Mantenimiento y control	Mantenimiento	Mesa de corte, lockers	1	Herramientas	N/A	30	30	
		EP	1	N/A	Zona de carga y descarga	Zona de carga	N/A	N/A	1	N/A	N/A	15	15
		EP	-	N/A	Proveer electricidad	Subestación eléctrica	N/A	N/A	1	Aparatos especializados	N/A	20	20
		EG	70	N/A	Estacionarse	Estacionamiento	N/A	N/A	1	N/A	N/A	1,221	1,221
		EG	-	N/A	Elementos decorativos	Areas verdes	N/A	N/A	1	N/A	N/A	300	300

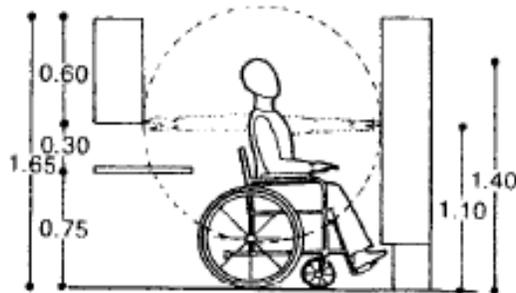
Análisis de áreas



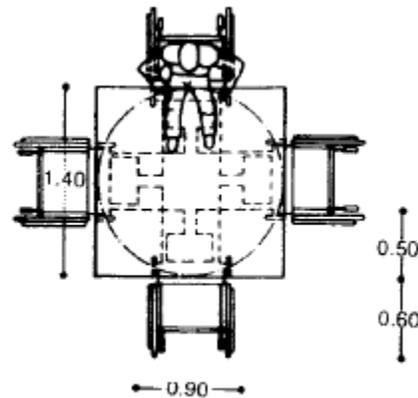
Protecciones de manijas

Altura en puertas

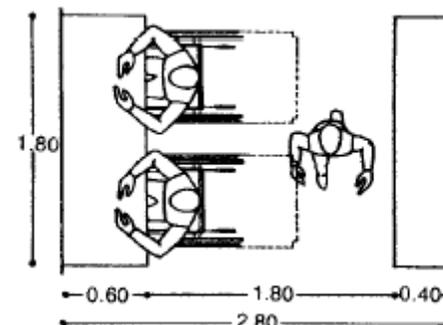
Barandales y pasillos



Altura de muebles

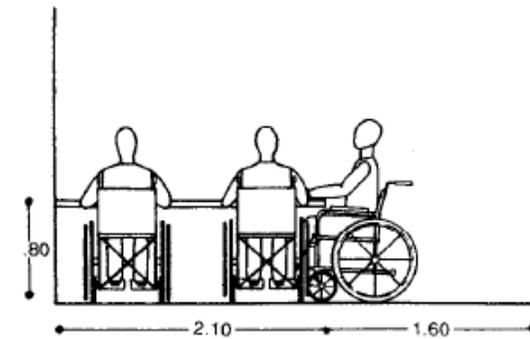
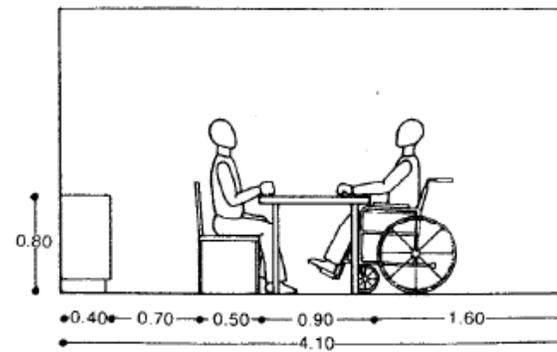
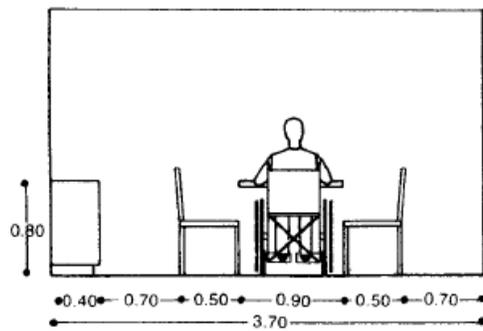
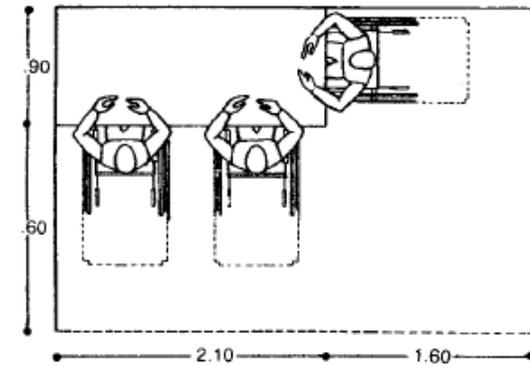
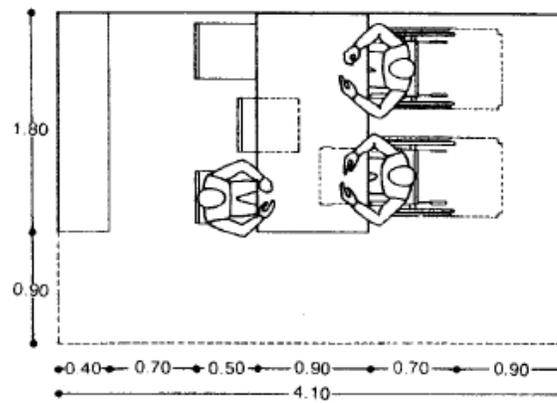
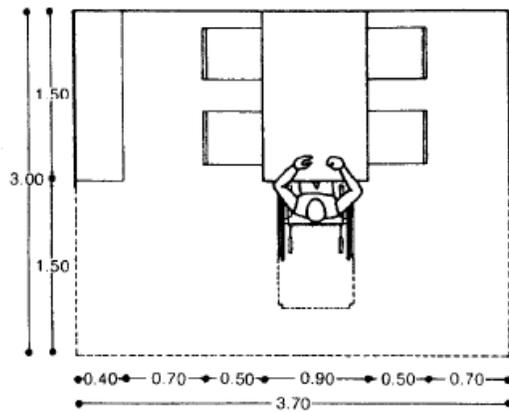


Mesa de lectura



Mesa de trabajo

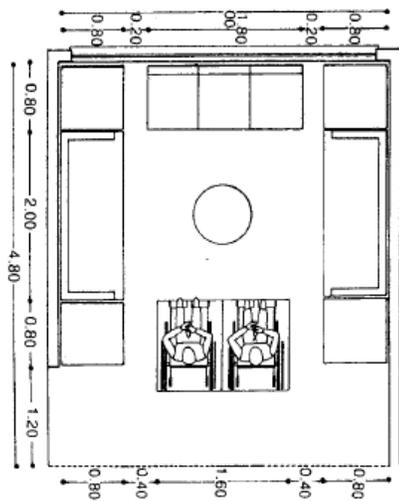
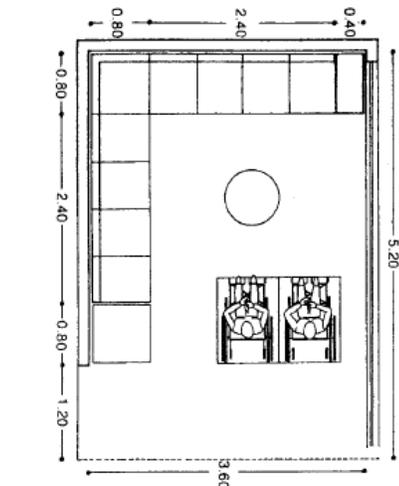
Análisis de áreas



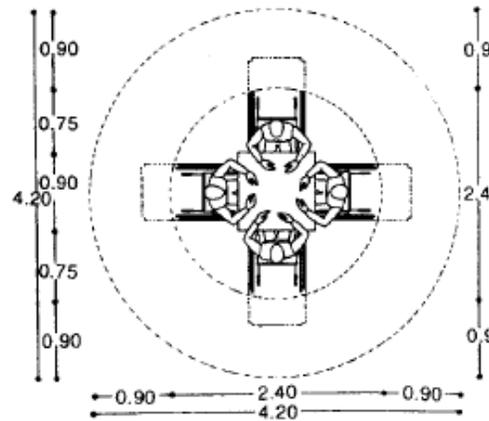
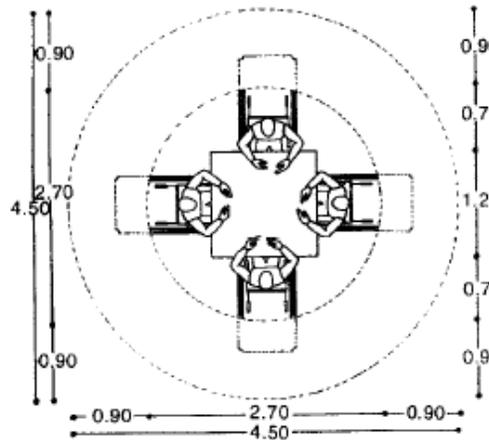
Mesa central con un discapacitados

Mesa central con dos discapacitados

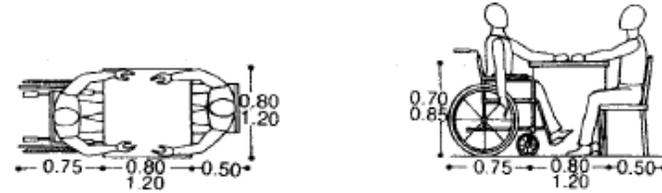
Mesa central con tres discapacitados



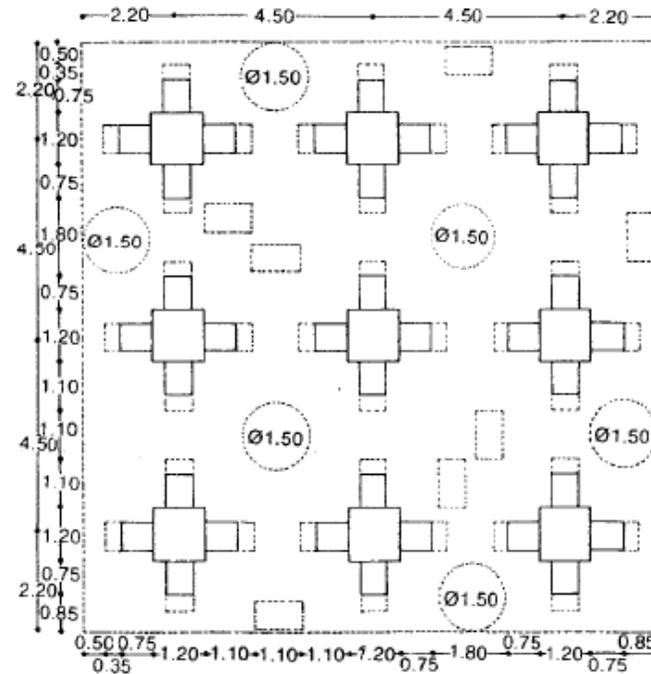
Distribución en sala para dos discapacitados



Mesa cuadrada para cuatro discapacitados

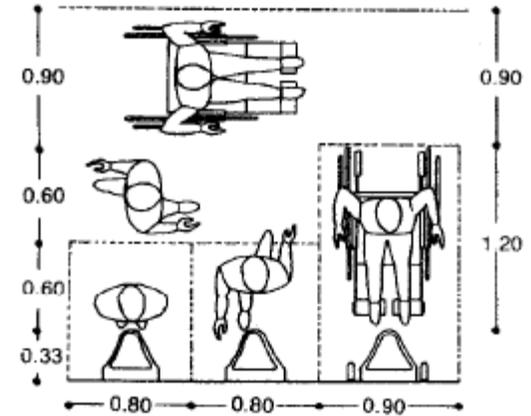
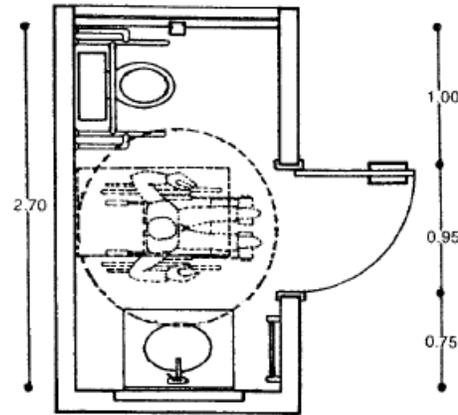
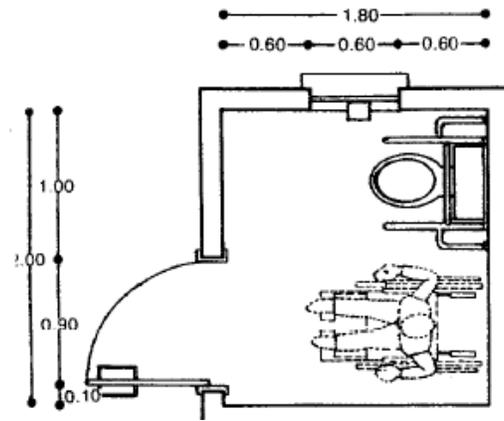


Ancho de mesa según la discapacidad

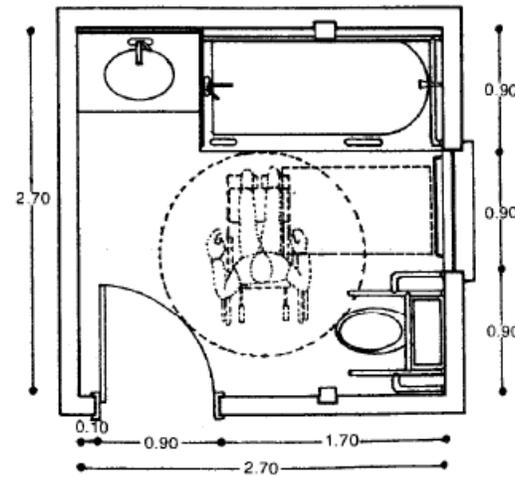
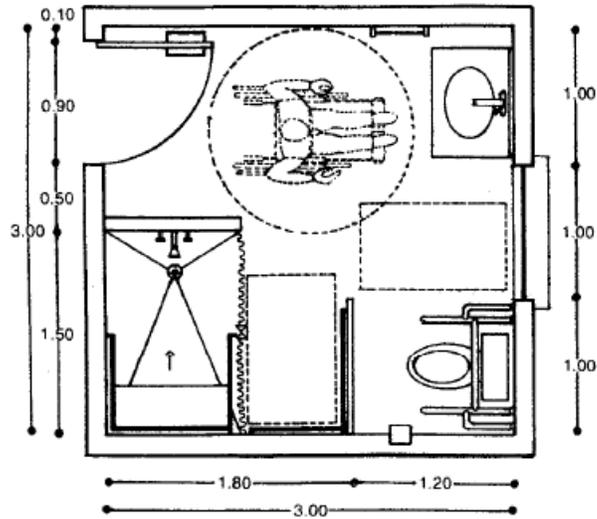


Comedor publico

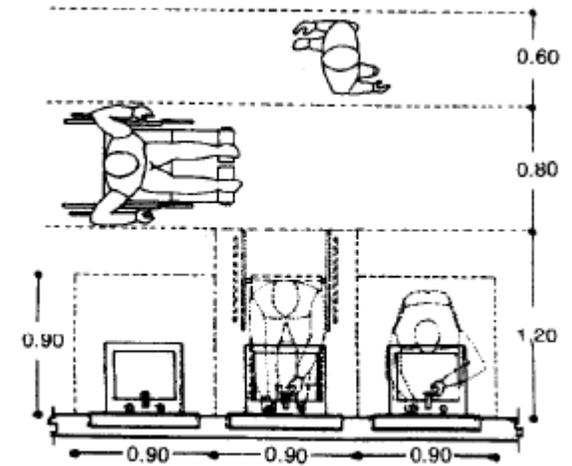
Análisis de áreas



Mingitorios

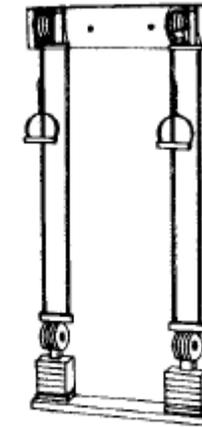
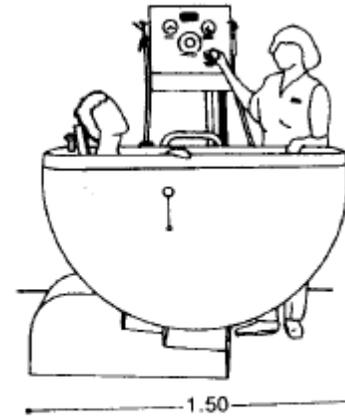
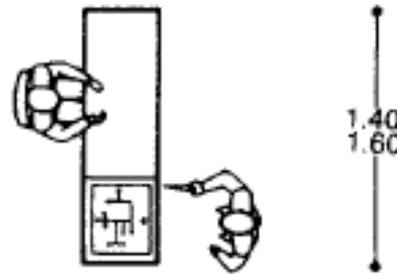
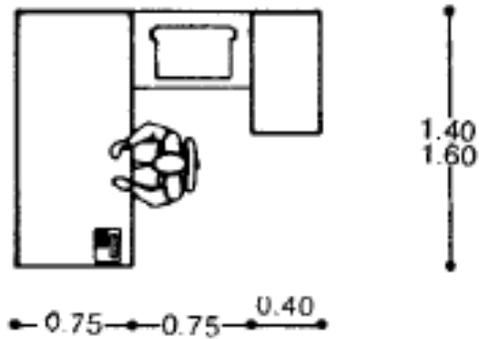


Distribución de los sanitarios



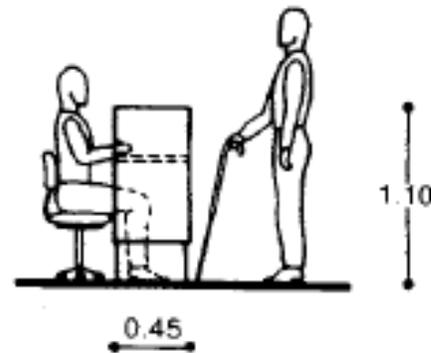
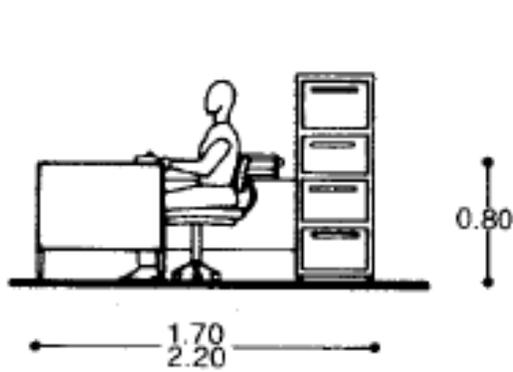
Lavabos

Análisis de áreas



Tina SPA rotatoria

Aparato para brazos



Mostrador de atención público en unidad de medicina

Área de trabajo secretarial en oficinas

Andador para entrenamiento

Taque mariposa

7.4 Programa arquitectónico

En el programa arquitectónico encontramos todos los espacios que se encontrarán en el centro de rehabilitación, complementando los modelos análogos y en base a la investigación previa.

Zonas exteriores

- Vialidad
- Caseta de control
- Plaza de acceso
- Acceso peatonal
- Estacionamiento
- Circulaciones

Zona administrativa

- Recepción
- Sala de espera
- Área secretarial
- Oficina del director
- Administración
- Caja
- Contaduría
- Recursos humanos
- Sala de juntas

- Servicios sanitarios
- Circulaciones

Zona de rehabilitación

- Vestíbulo
- Recepción
- Servicios sanitarios
- Hidroterapia
- Salas de tratamiento individual
- Salas de tratamiento colectivo
- Circulaciones



Paciente recibiendo tratamiento

Zonas de diagnóstico

- Sala de espera
- Recepción
- Radiología
- Consultorios
- Psicología
- Ortopedia
- Traumatología
- Neurología
- Cuarto de yesos
- Sala de observación
- Circulaciones
- Farmacia
- Control y sala de estar para médicos
- Sala de juntas



Sala de observación



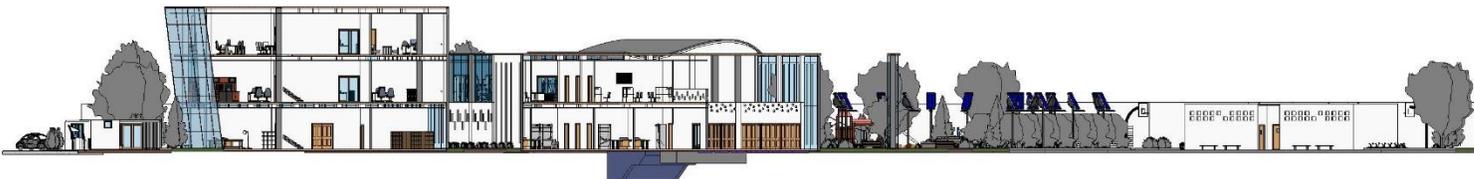
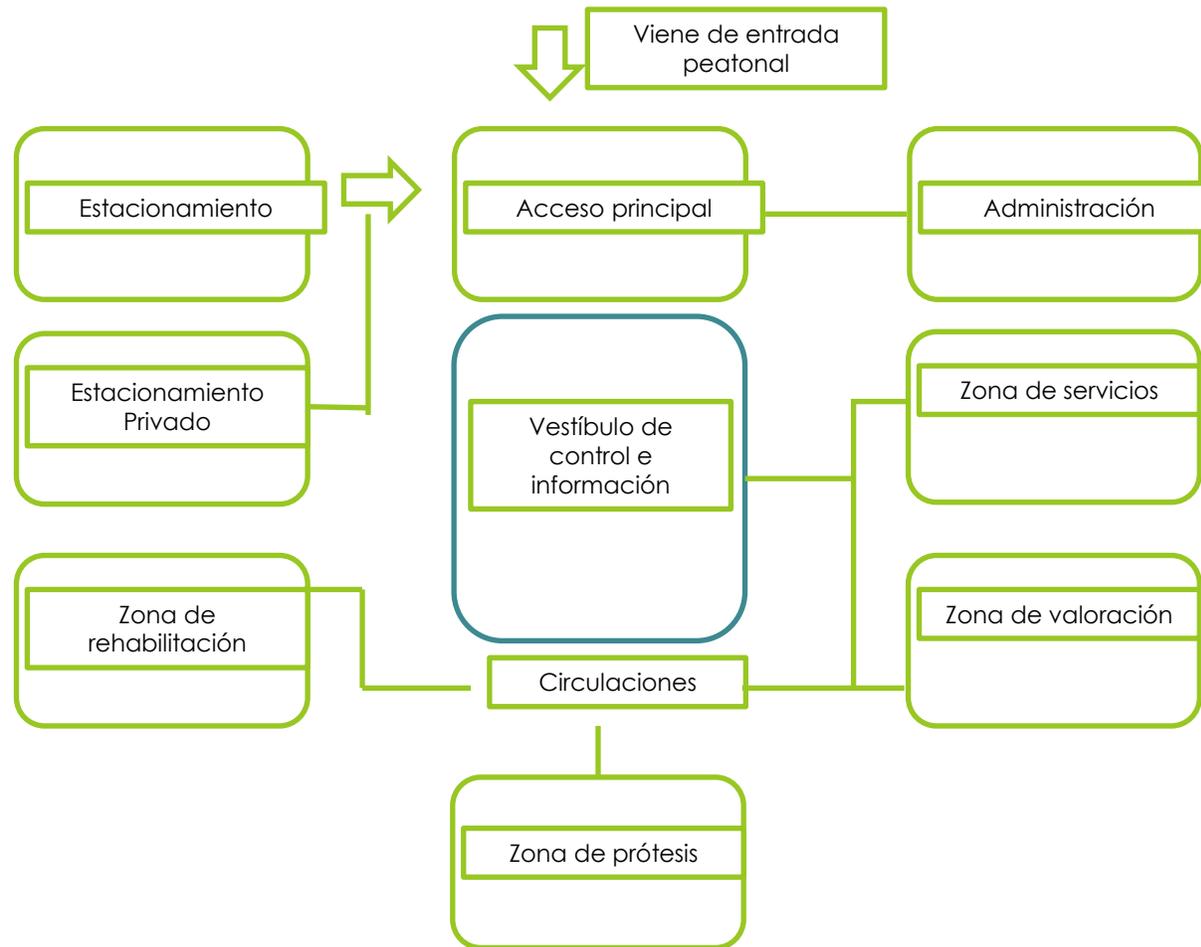
Paciente recibiendo diagnóstico

Zonas de servicios generales

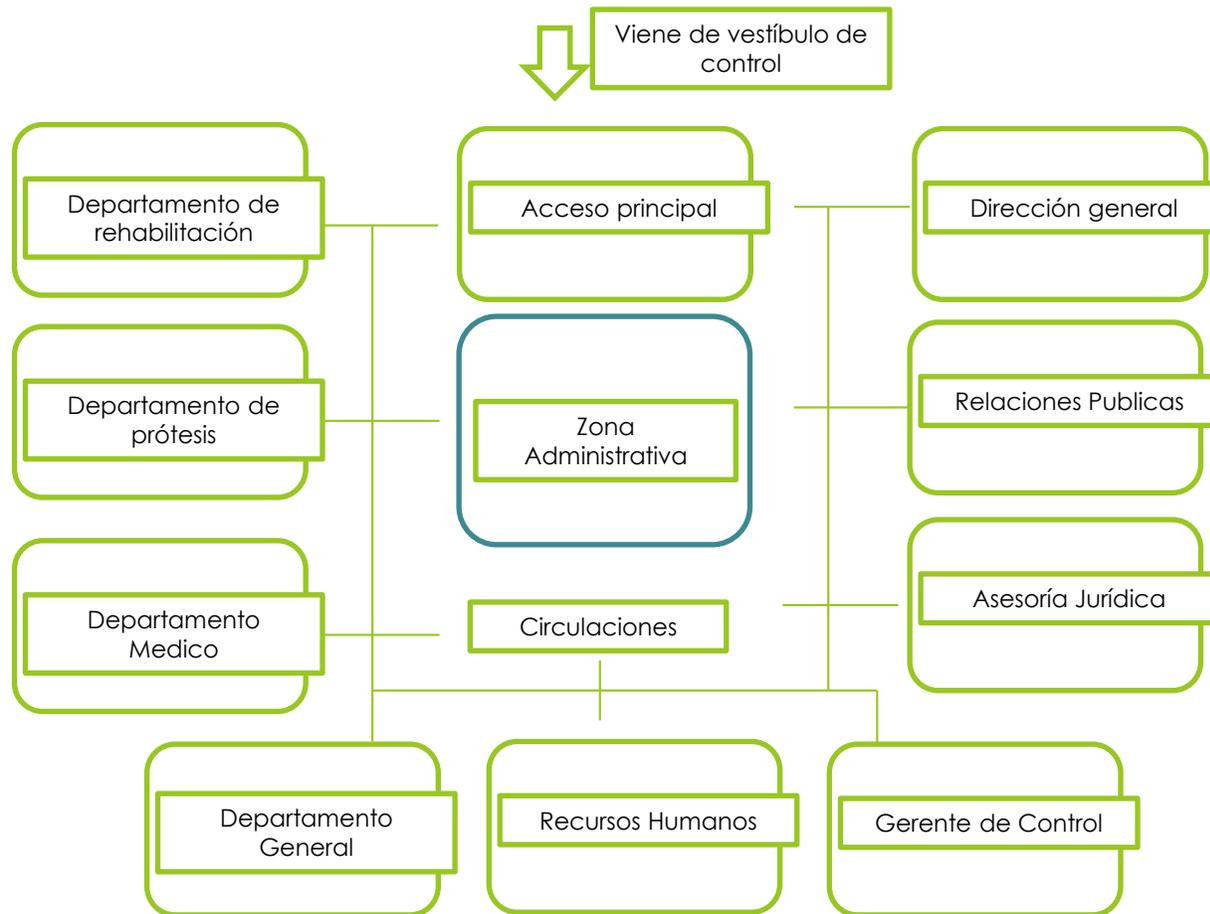
- Cuarto de limpieza
- Almacén
- Cuarto de maquinas
- Planta de tratamiento
- Circulaciones
- Patio de maniobras
- Anden de carga y descarga

7.5 Diagramas de funcionamiento

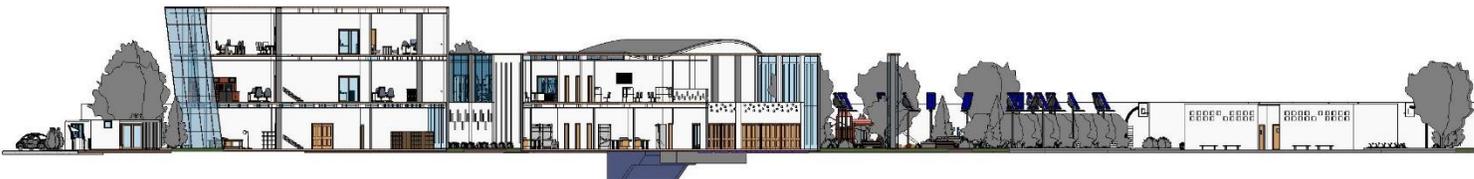
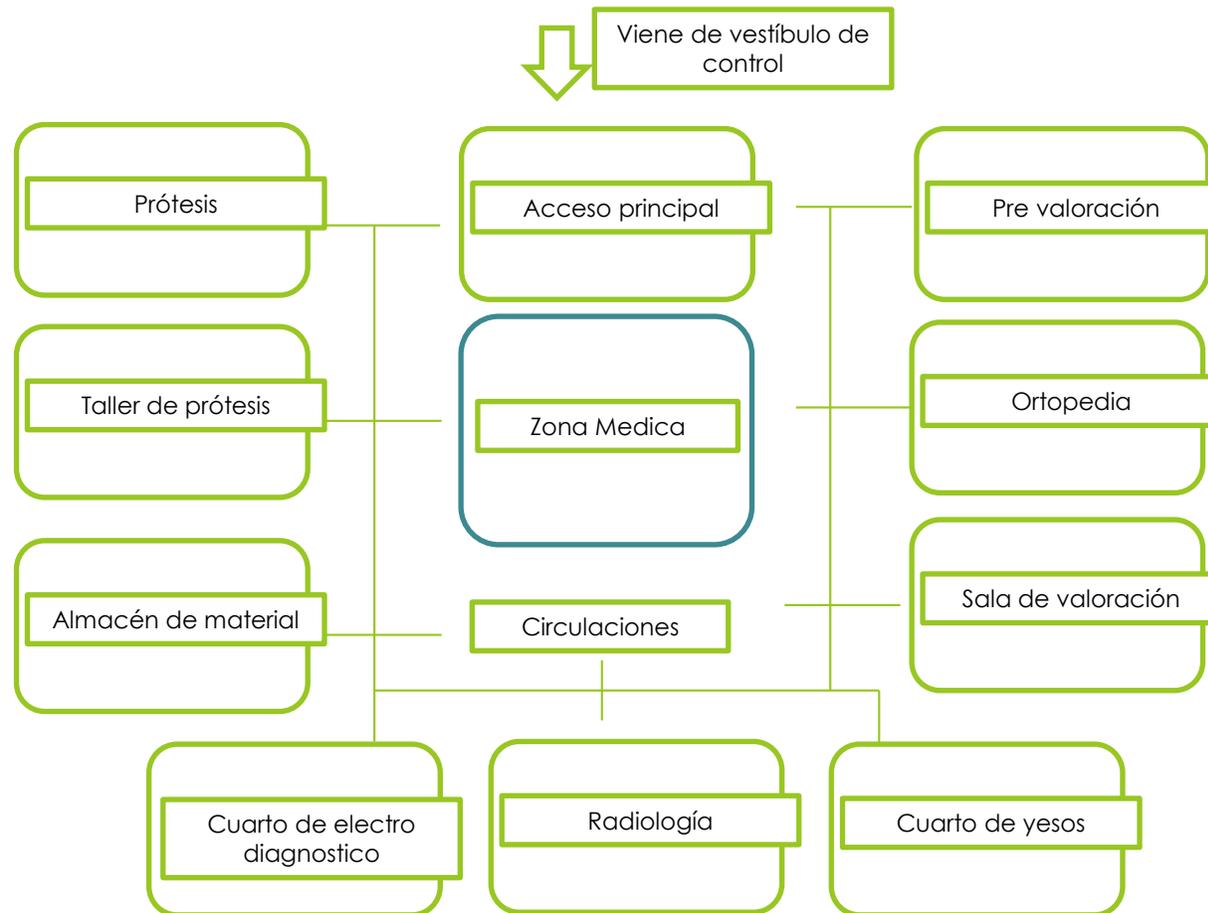
- Diagrama general



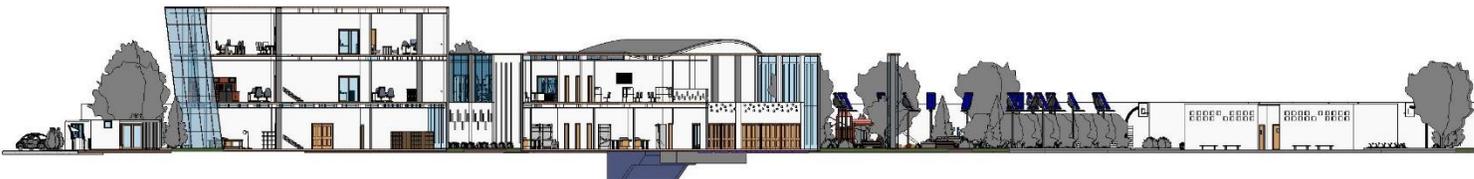
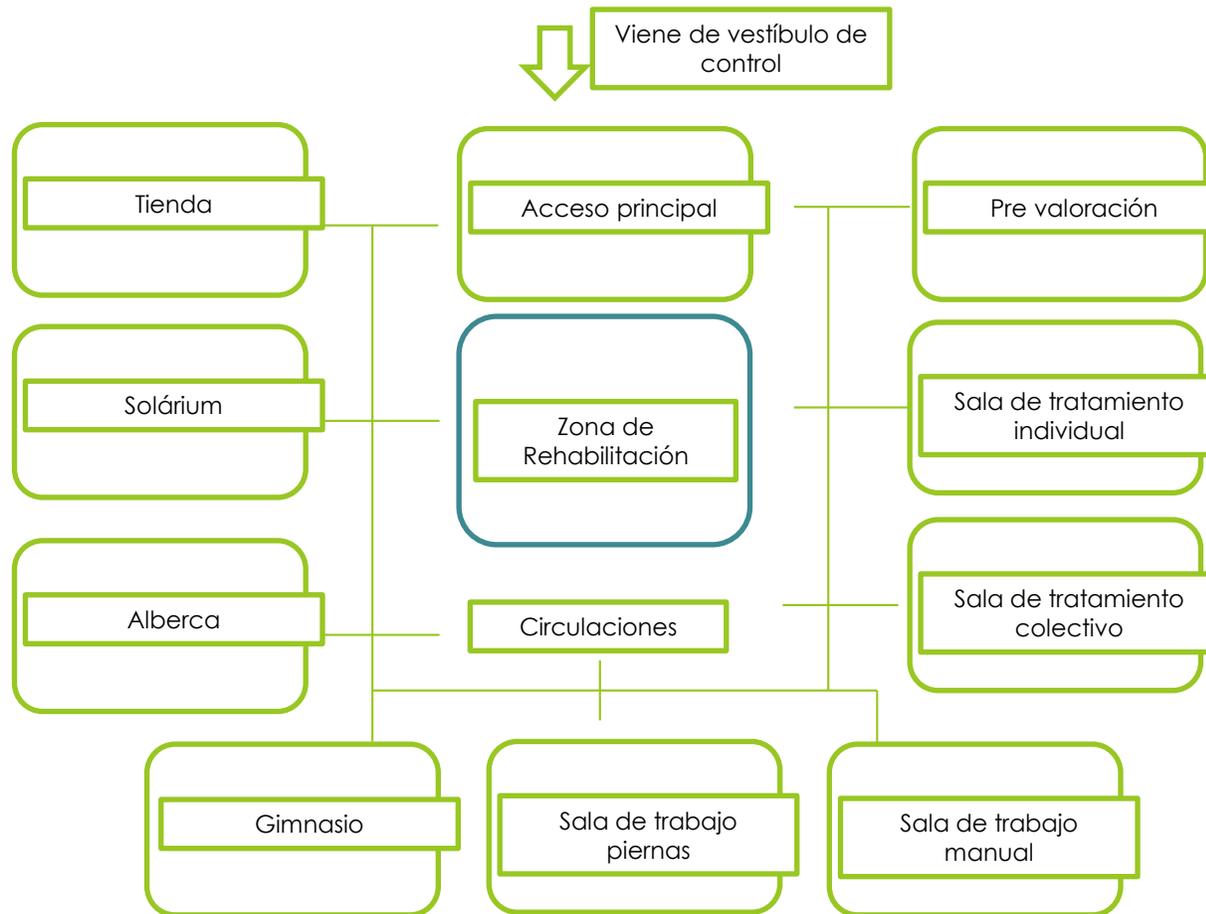
• Administración



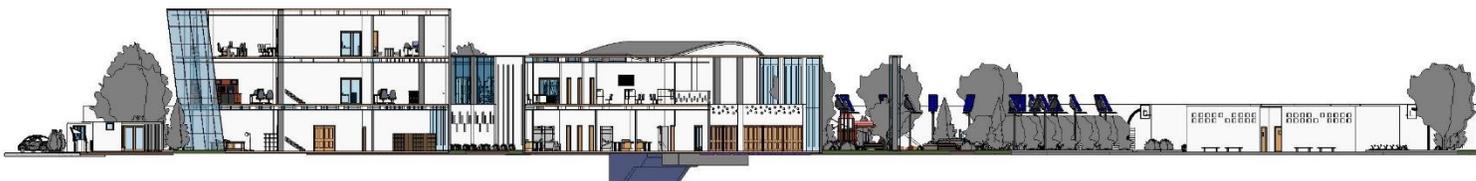
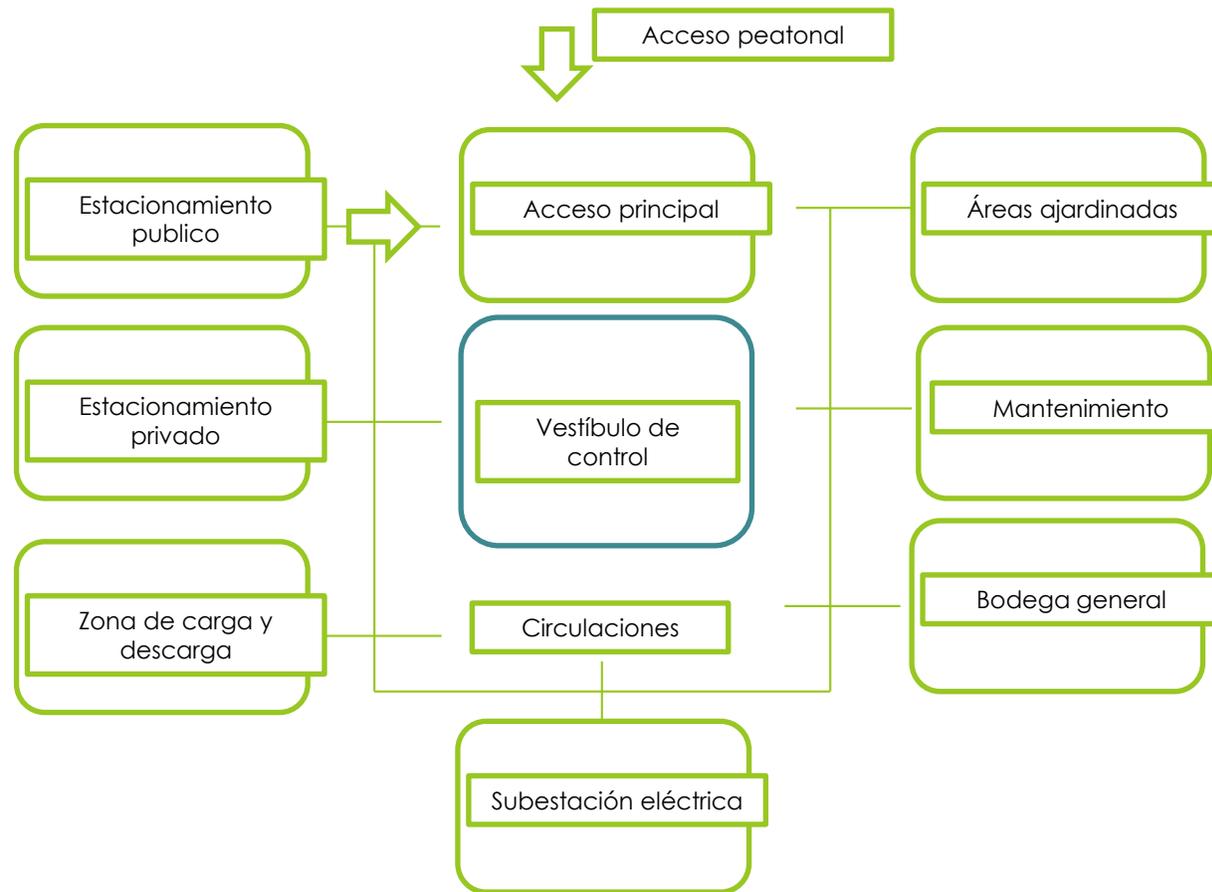
• Área Médica



• **Rehabilitación**



• Área libre



7.6 Servicios

Consultorios Médicos

Tienen como función principal, llevar a cabo el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de lesiones del sistema músculo-esquelético. Teniendo presente que un diagnóstico acertado y oportuno, por parte de nuestros médicos especialistas, le permitirán conservar una excelente calidad de vida.

Centro de Prótesis

El principal objetivo del centro de prótesis es proporcionar a los pacientes una sustitución de una parte del cuerpo que haya sido perdida por una amputación o que no exista a causa de agenesia, cumpliendo las mismas funciones que la parte faltante, tratando de dar el mayor confort al usuario.

Radiología

Tienen como función principal complementar el diagnóstico médico facilitando al paciente y al doctor el análisis rápido de los síntomas y dando así un diagnóstico conclusivo en solo una cita.

Salas de tratamiento individual

Tienen como función principal, dar un tratamiento específico a pacientes que requieran de especialidades para su rehabilitación, principalmente a través de medios tecnológicos como son las terapias de ondas de choque, entre otros.

Salas de tratamiento colectivo

Tienen la finalidad, dar tratamiento a pacientes que sufran de alguna discapacidad motriz, que por las características de su rehabilitación requieran de tratamientos específicos. Contará con salas diferentes para el tratamiento de las principales zonas motoras del cuerpo humano.



Tienda

Para facilitar el tratamiento integral de los pacientes, el centro contará con una tienda especializada que cuente con los artículos ortopédicos necesarios para el tratamiento y rehabilitación de los usuarios.

Gimnasio

Tienen la finalidad, ayudar a los paciente a recuperar la motricidad de alguna parte de su cuerpo, desde lesiones simples hasta padecimientos complejos, y demás patologías de los músculos, huesos y articulaciones, que con ejercicios y terapias físicas le permitirán moverse, trabajar y volver a ser activo en su vida diaria.



Gimnasio

Alberca

Sirven para las terapias acuáticas para gente con problemas motrices o gente que recién sale una operación o de una lesión musculoesquelética y que necesita realizar actividades de movimiento y fuerza dentro del agua. Realizar actividades físicas dentro del agua ayuda a los pacientes a fortalecer su tono muscular.



Alberca terapéutica



Resumen: en este capítulo podemos encontrar los planos arquitectónicos del proyecto.

- 8.1 Plantas arquitectónicas**
- 8.2 Fachadas**
- 8.3 Cortes**
- 8.4 Perspectivas**

CAPÍTULO 8

8.1 Descripción del proyecto arquitectónico

La topografía del lugar no cuenta con mayores desniveles; lo que permitió que la mayoría del proyecto se encuentre sobre una sola plataforma; esto pensado en la accesibilidad ya que este centro es para usuarios que presentan alguna discapacidad.

Dentro del conjunto arquitectónico encontramos varios edificios con fines diferentes de los cuales podemos destacar 3 principales:

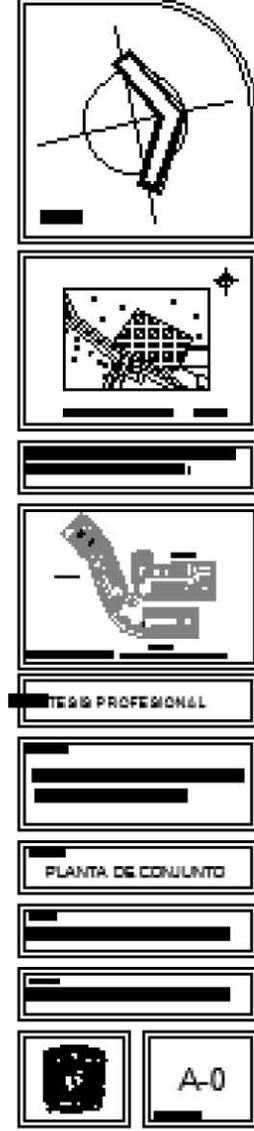
- **Edificio A:** este es el edificio principal y cuenta con tres niveles. En este edificio podemos encontrar los servicios médicos relacionados con el diagnóstico de los pacientes; por lo cual se cuenta con consultorios médicos, rayos X, cuarto de yesos y otros servicios. Como parte del edificio también se encuentra la administración y el área de cajas.
- **Edificio B:** este edificio está dedicado a las prótesis, cuenta con algunos consultorios médicos que ayudan también a la toma de muestras, algunos probadores y un cuarto de ejercicios y lo principal el taller de

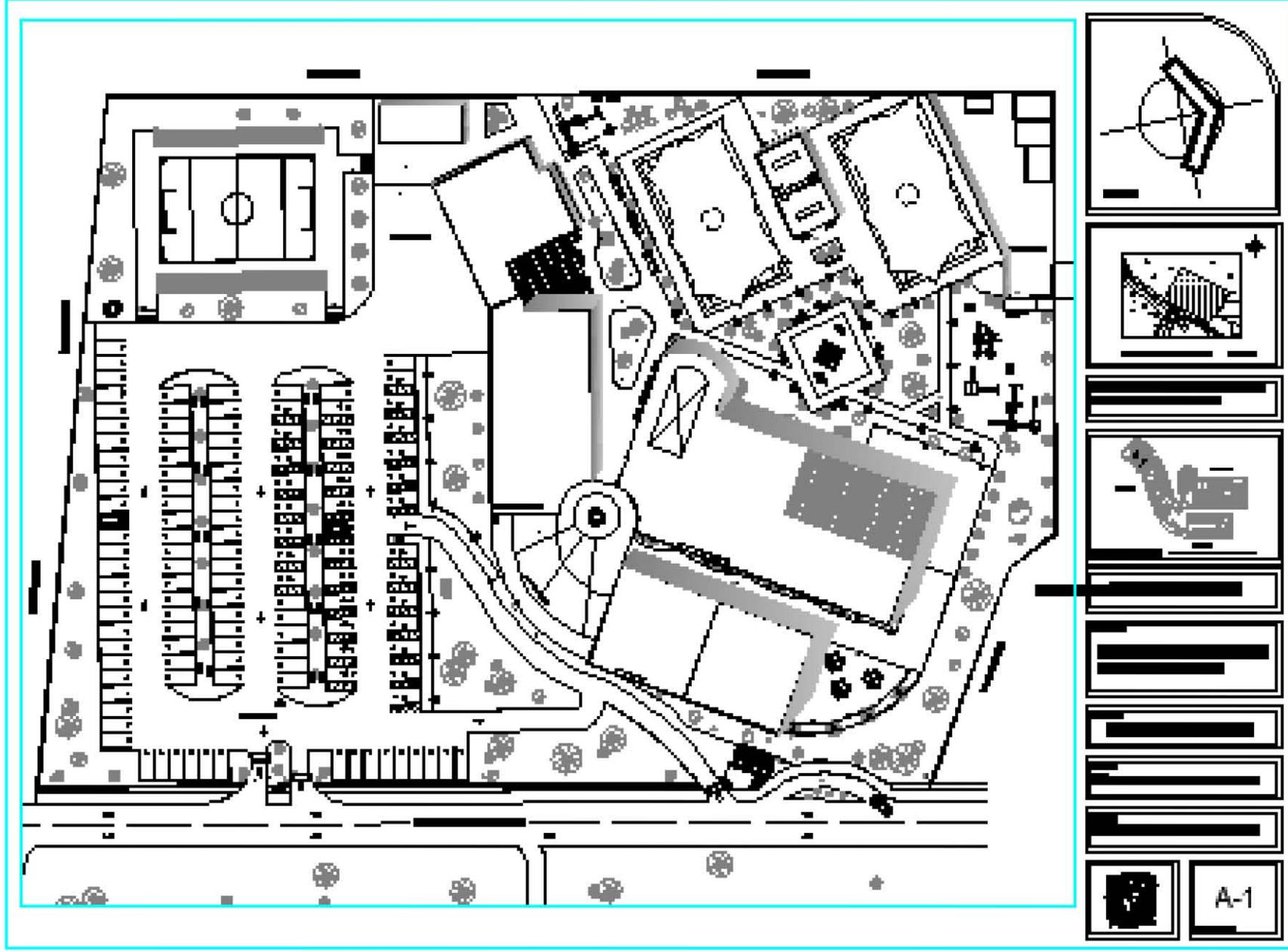
prótesis que está equipado para la realización de las mismas. También en el mismo edificio encontramos una cafetería con una gran terraza y sanitarios dentro del mismo.

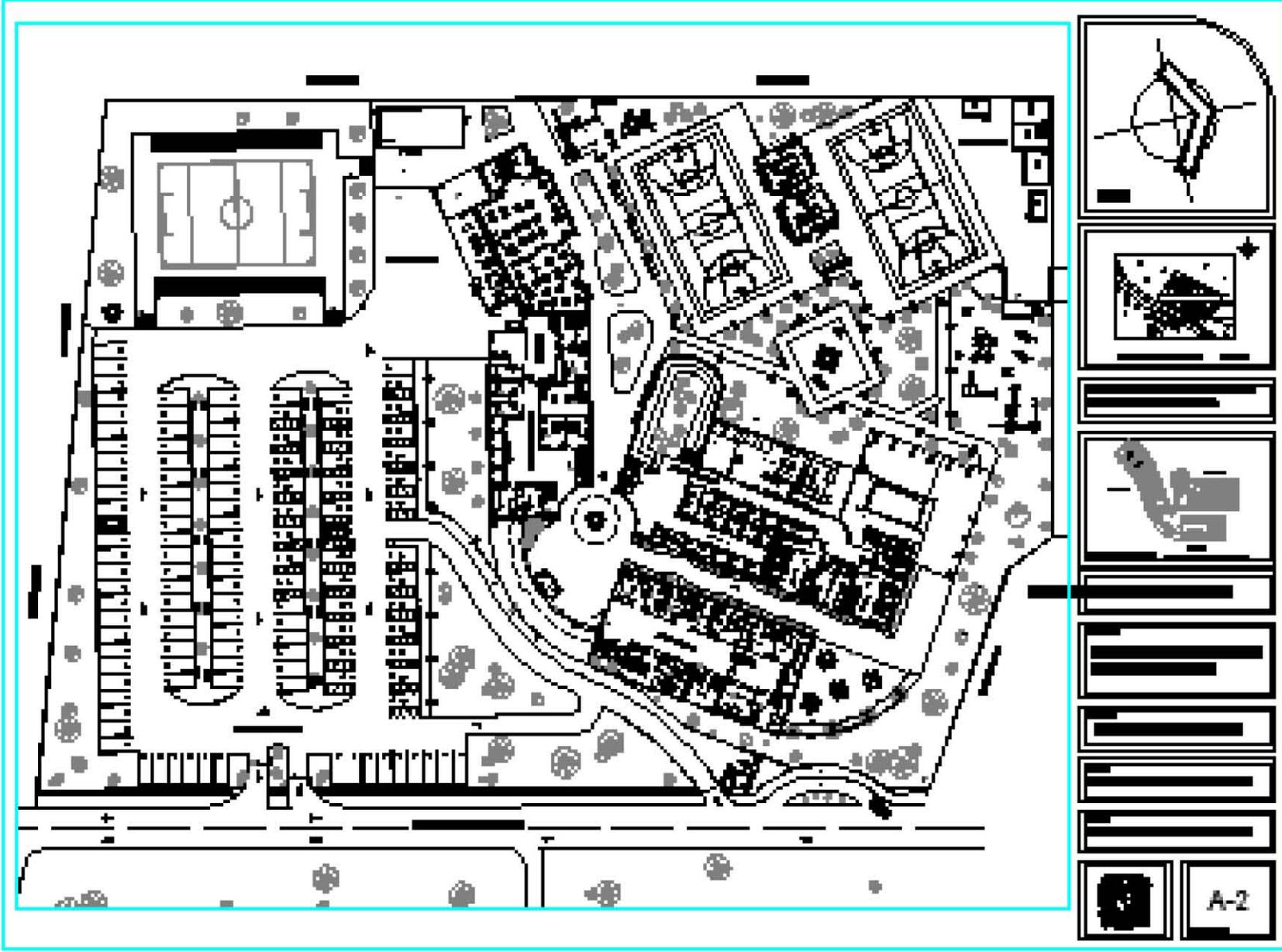
- **Edificio C:** este edificio está destinado a la rehabilitación mediante terapias y ejercicios, es por eso que cuenta con salas de tratamiento individual para piernas y brazos, un área de albercas, la zona de sanitarios con vestidor y regadera, salones de terapia ocupacional un gimnasio con equipo especializado.

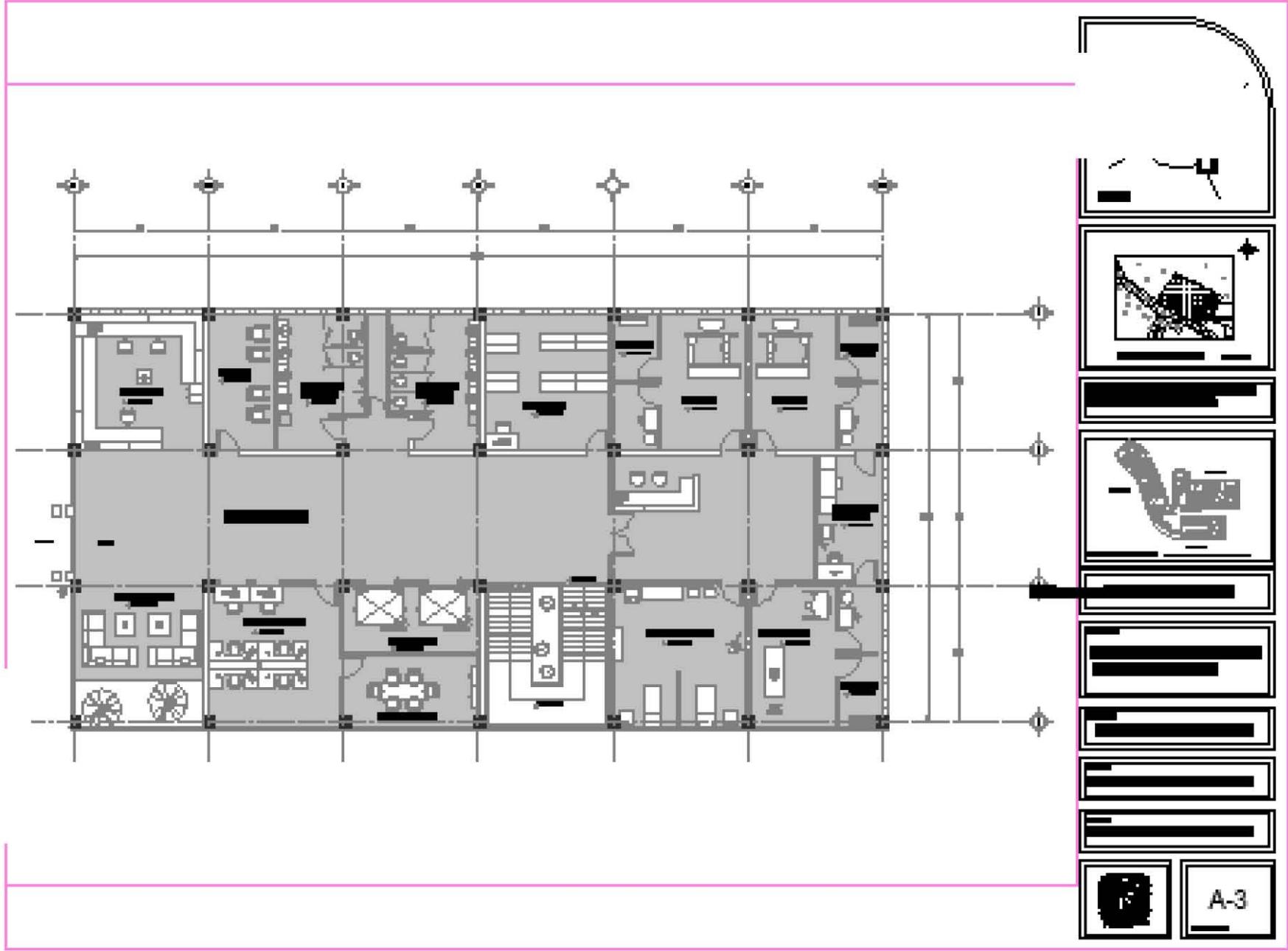
Paralelamente a estos edificios en el área de canchas encontramos unos sanitarios con regaderas, dentro del conjunto hay edificios pequeños destinados a mantenimiento tales como: cuarto de maquinas, almacenes y planta eléctrica.

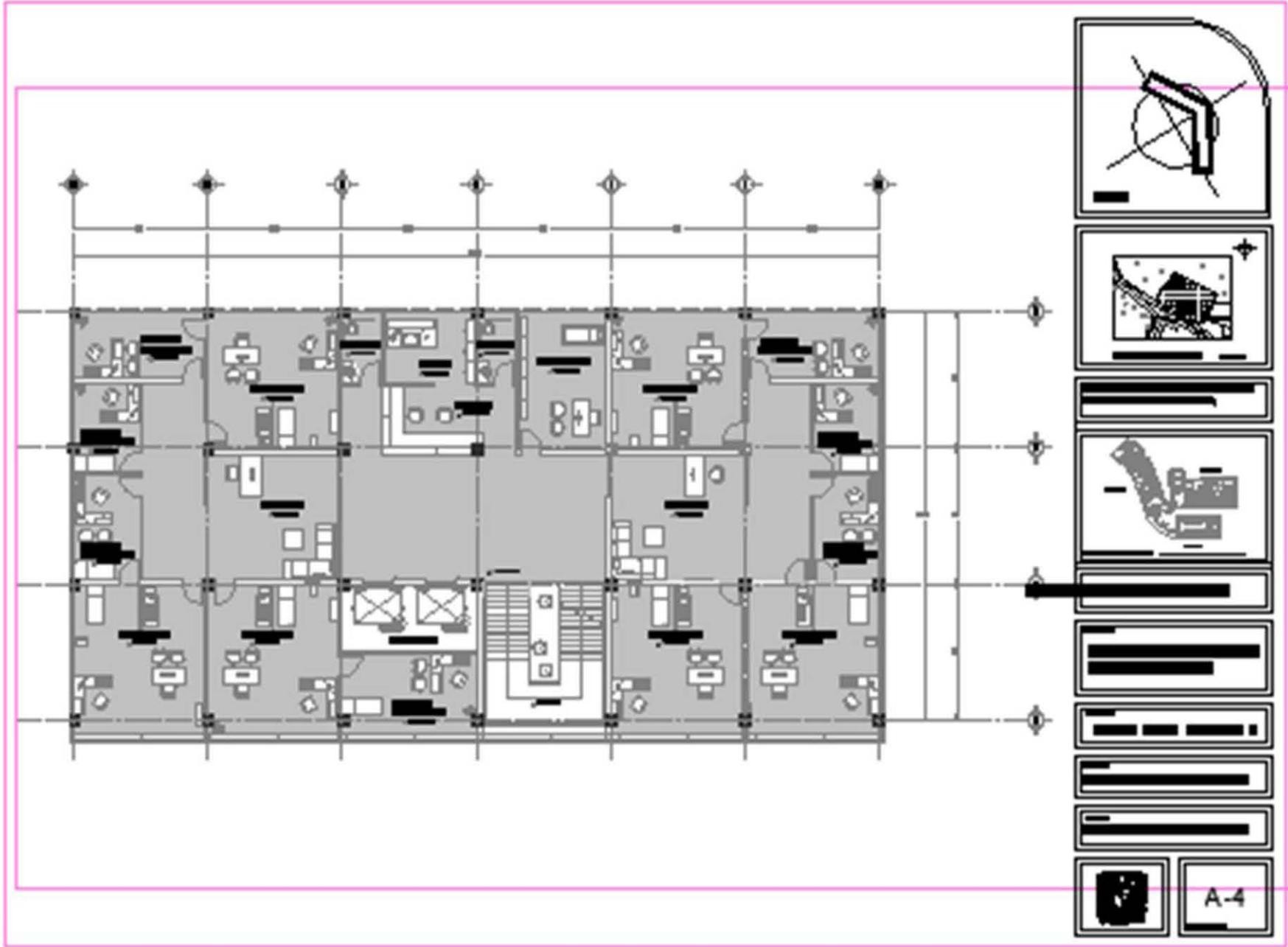
En las áreas exteriores se cuentan con las medidas necesarias de accesibilidad para personas con discapacidad.

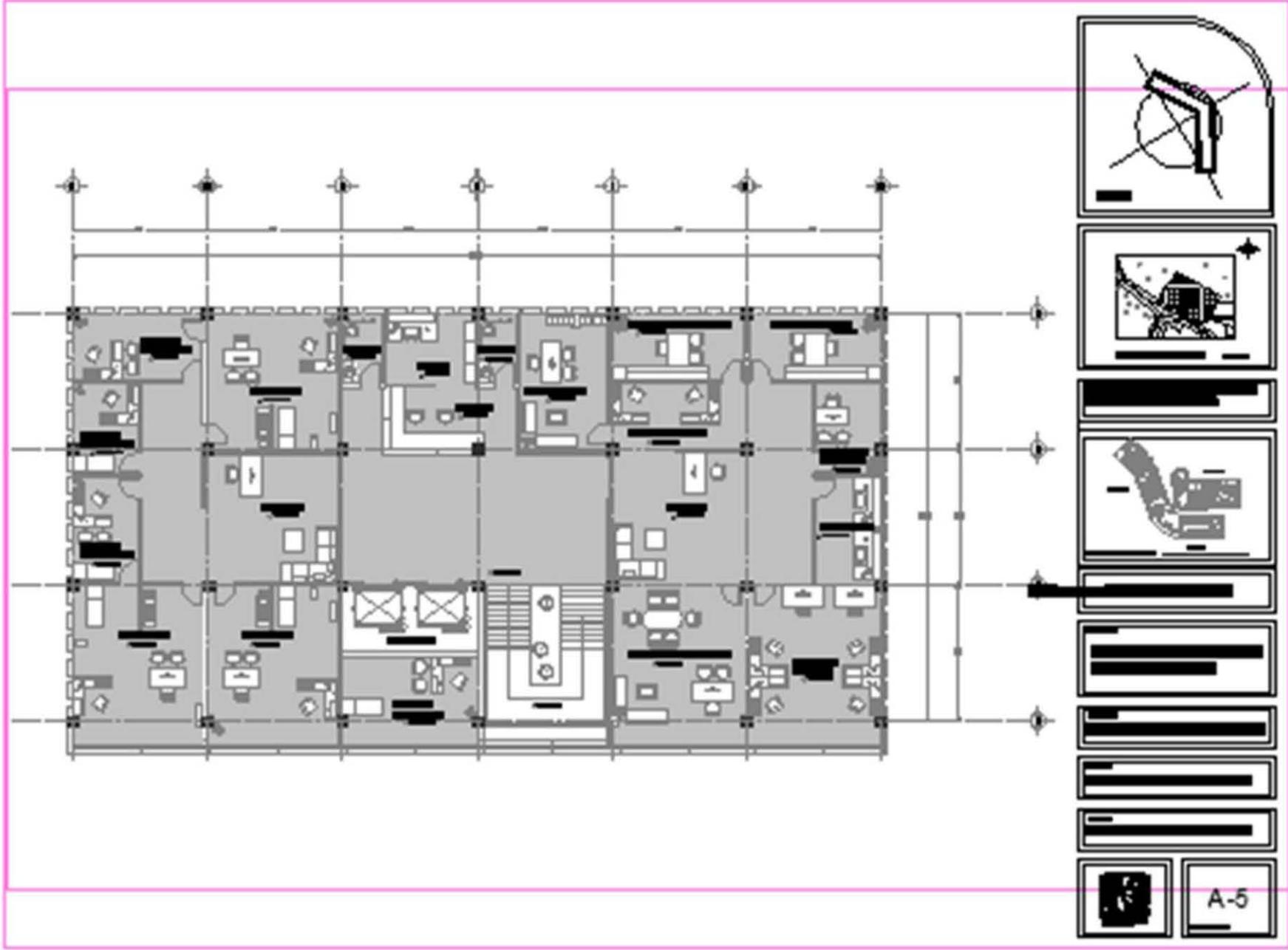


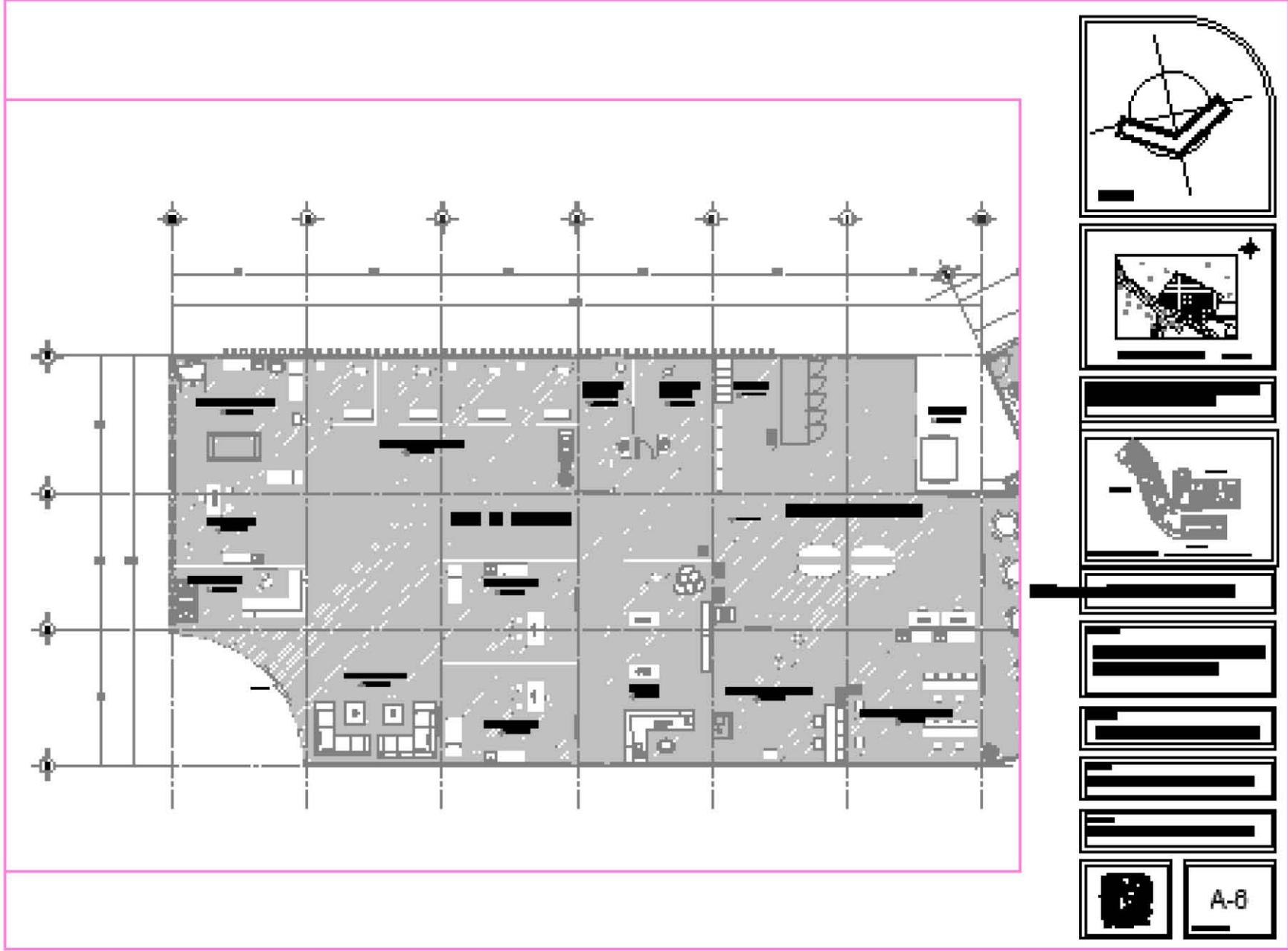


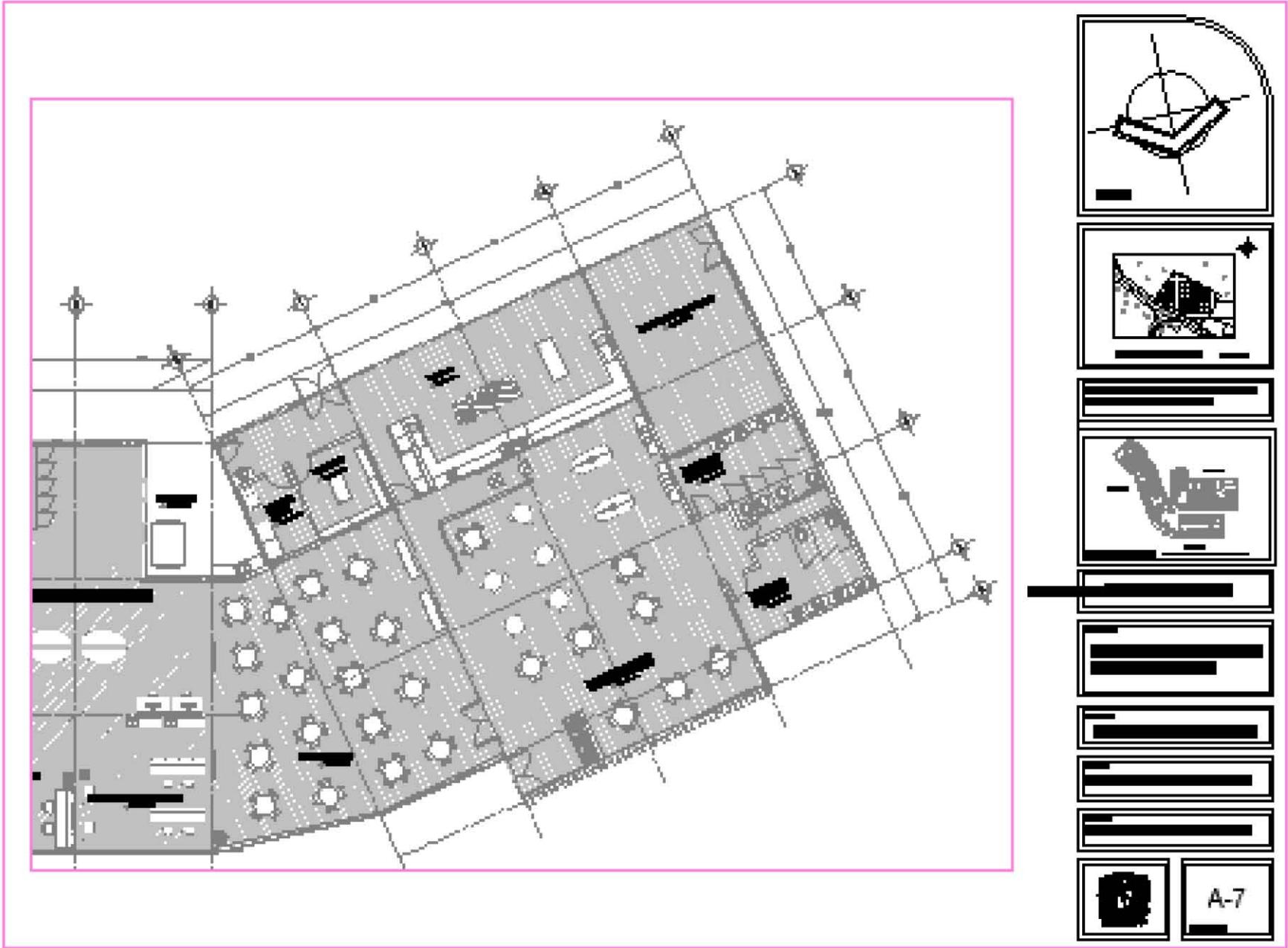


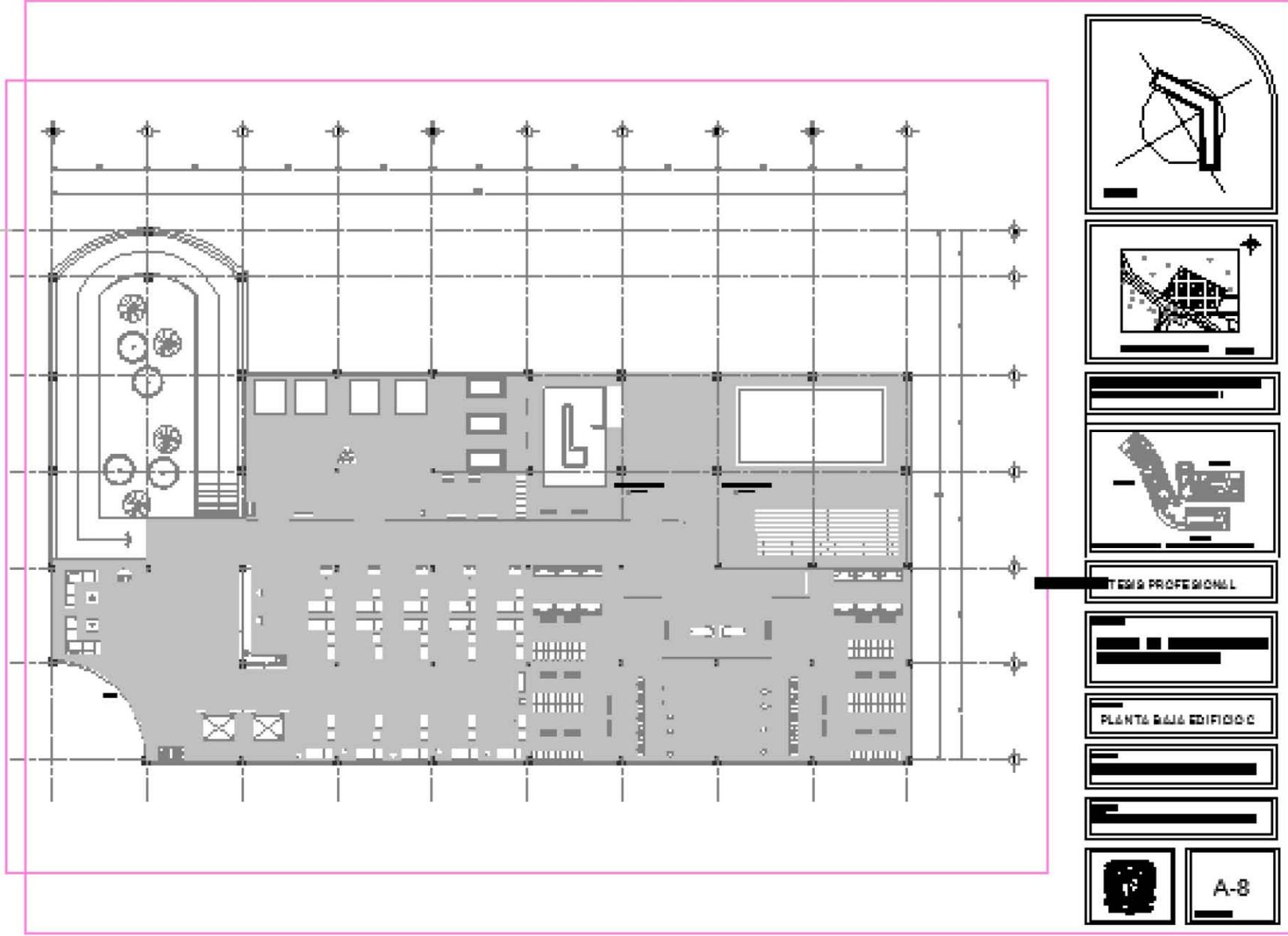


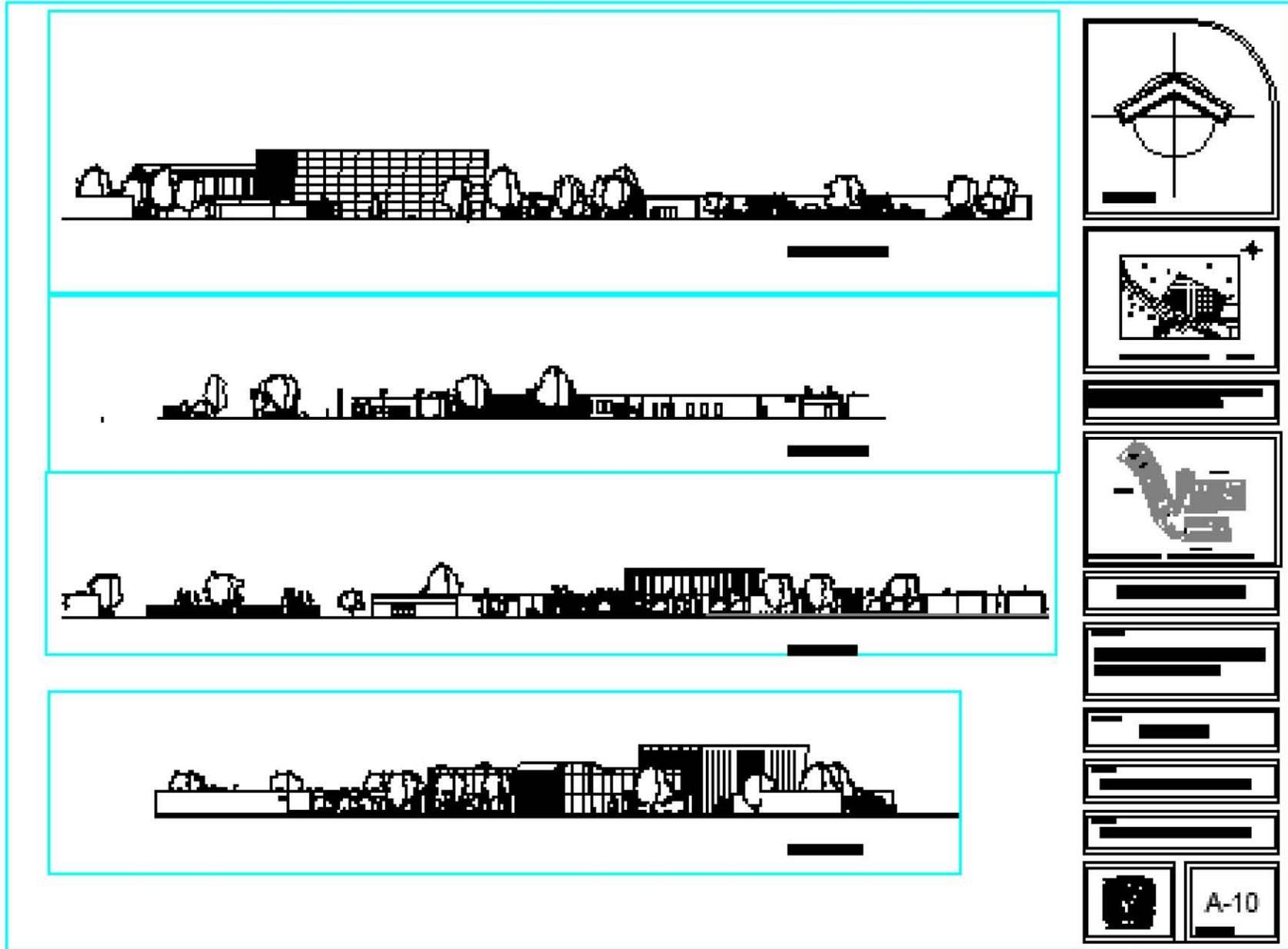


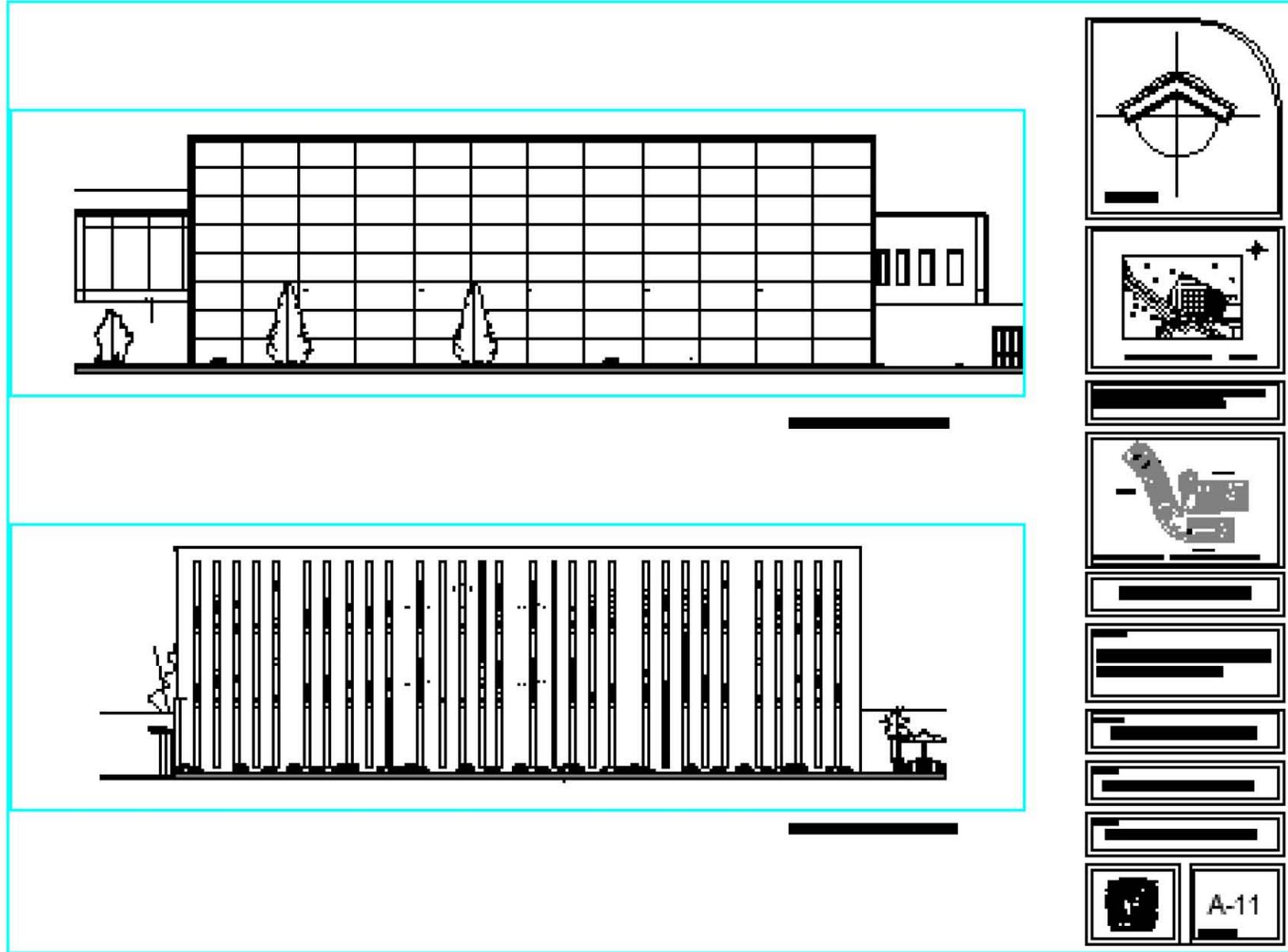


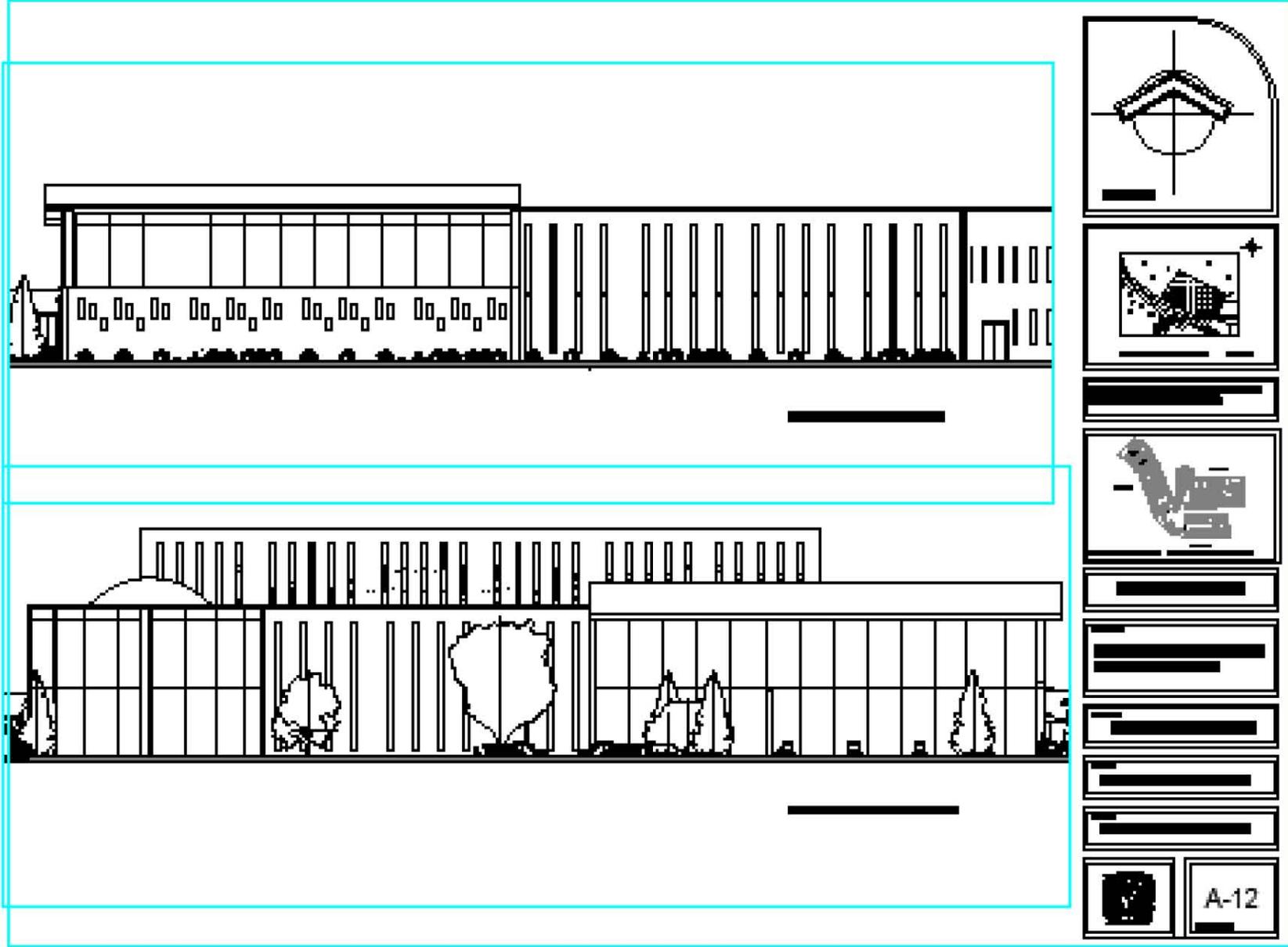


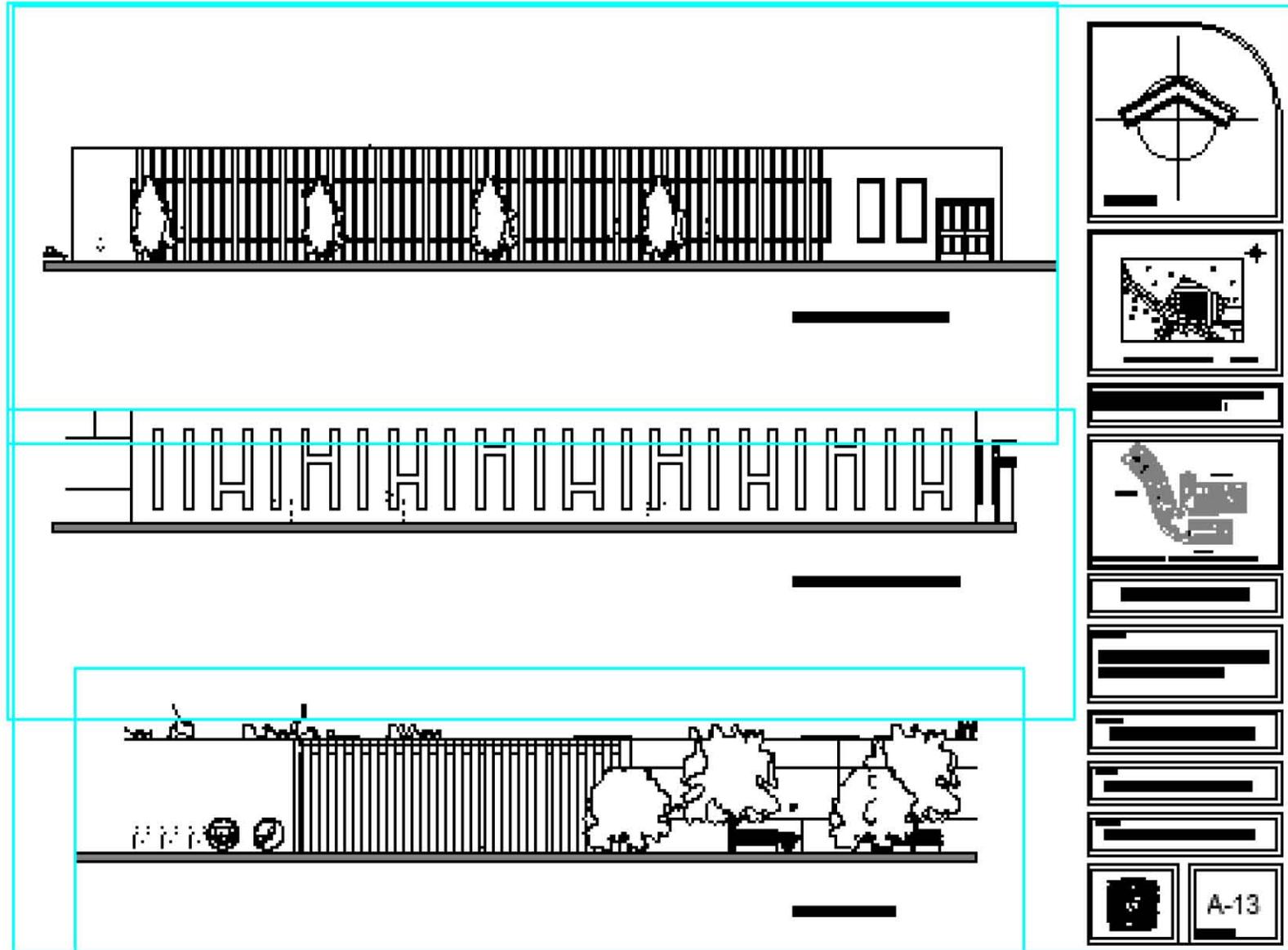


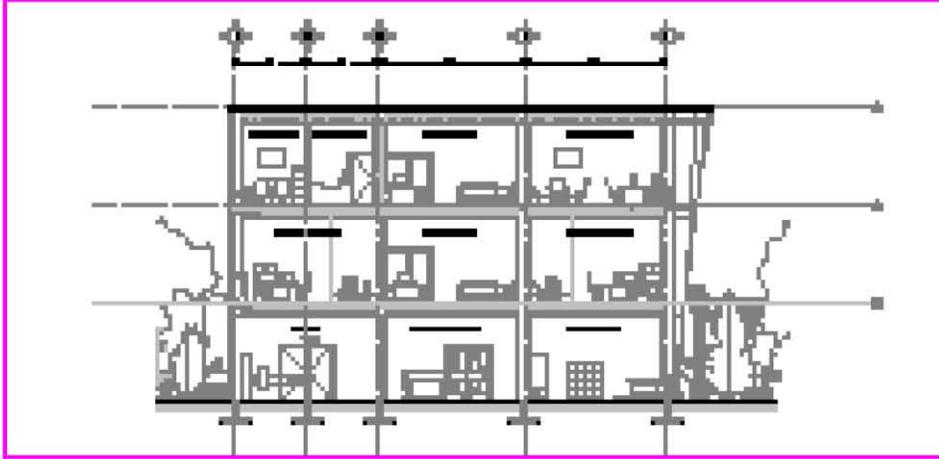
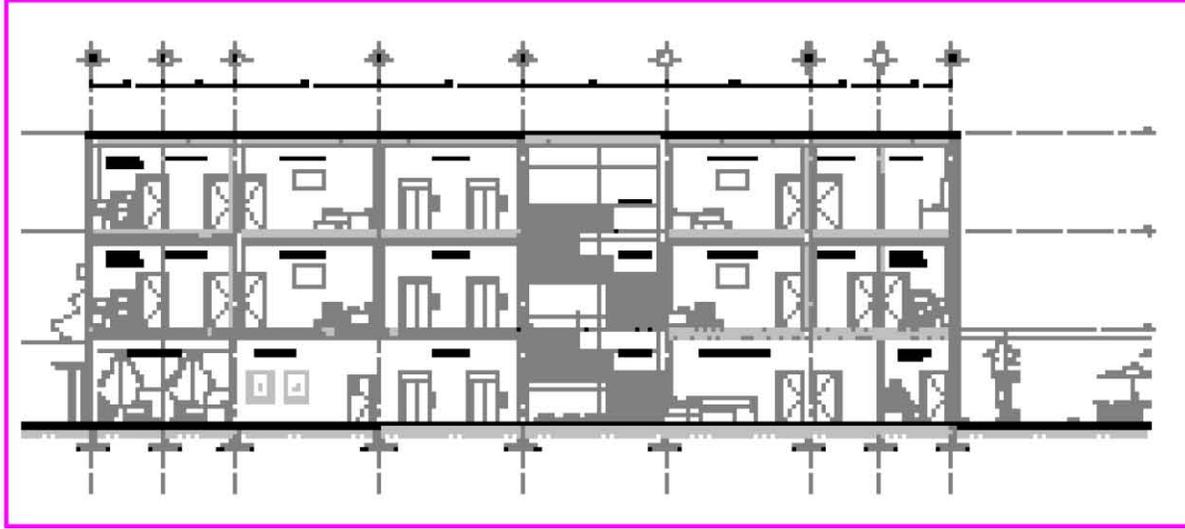


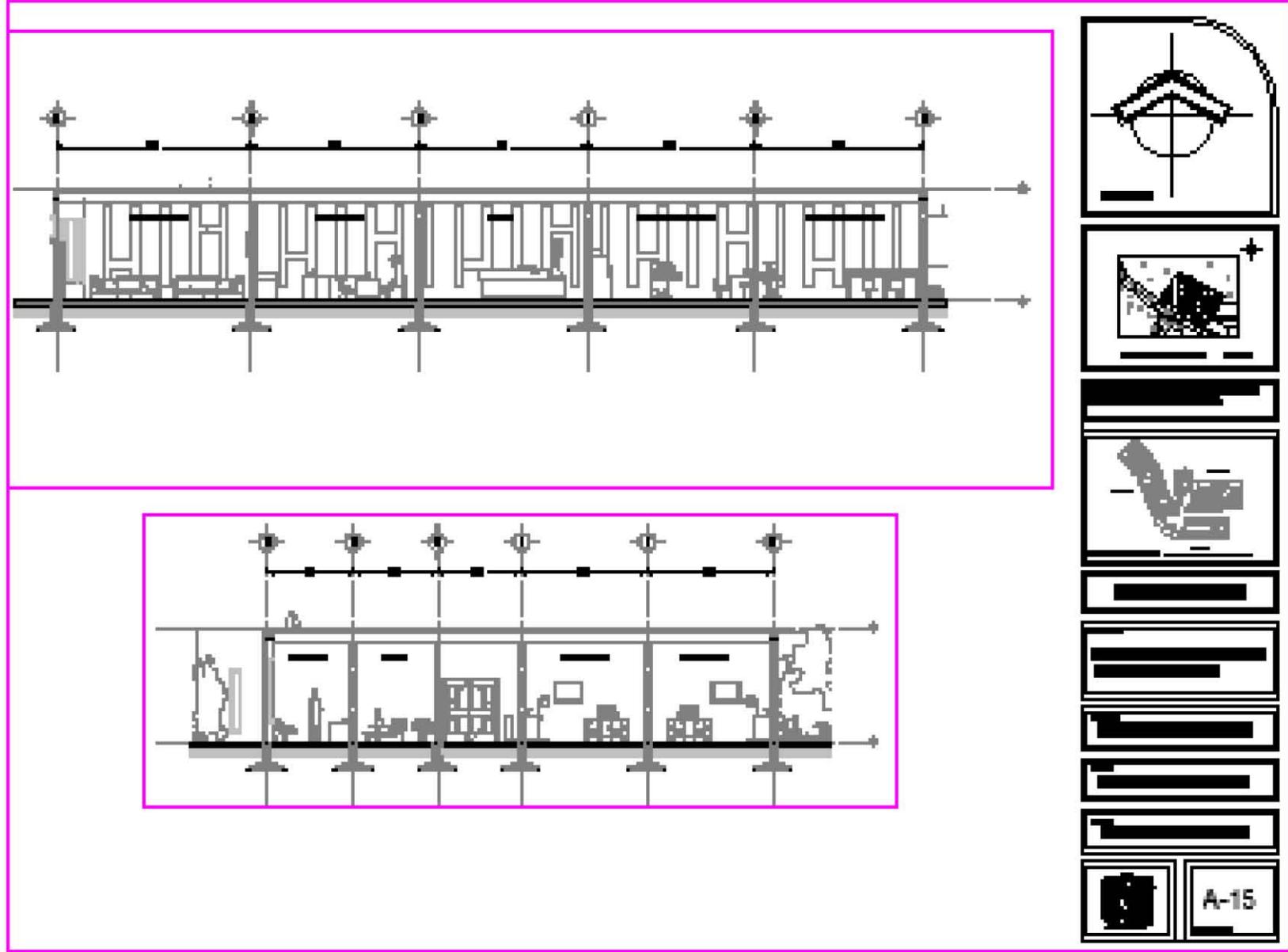


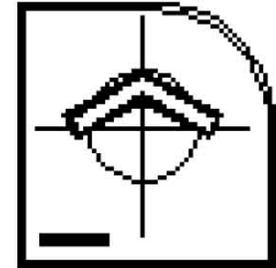
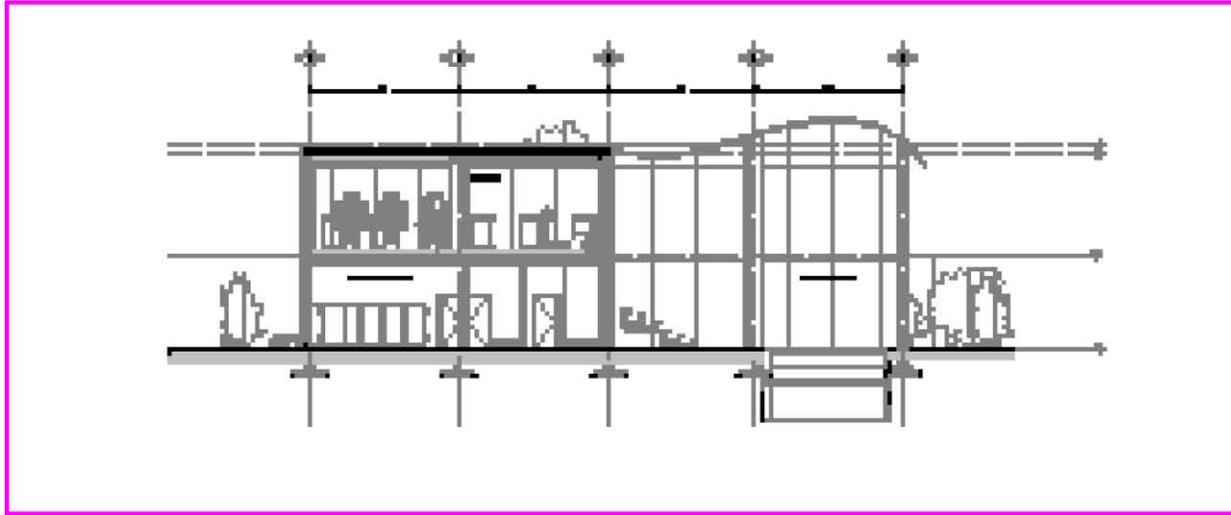
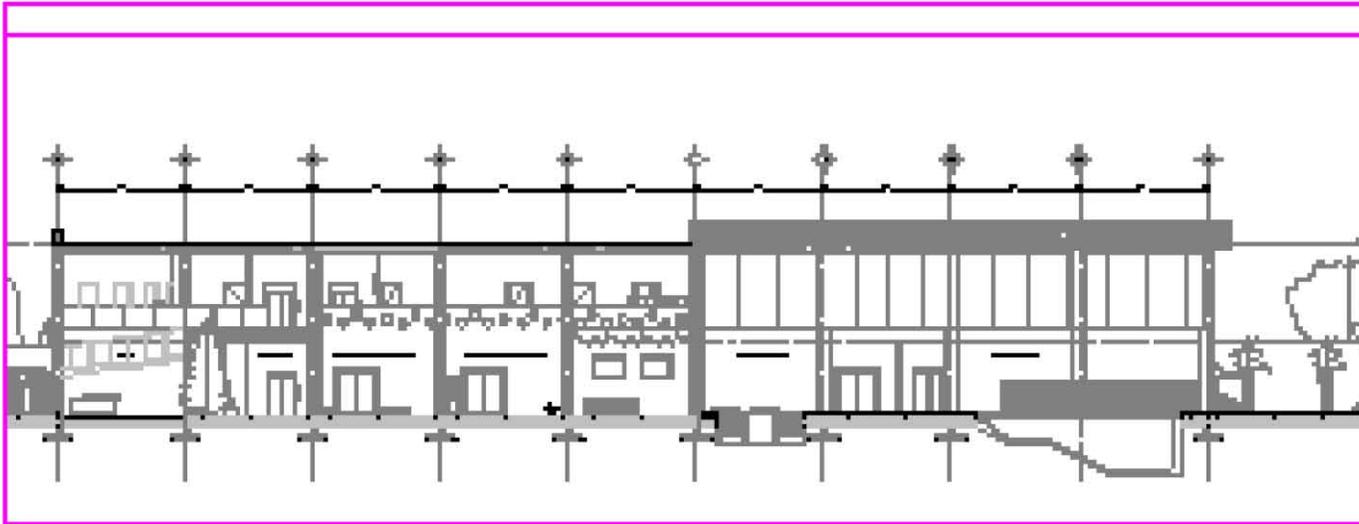












A-16





Áreas Verdes



Jardín



Área de mesas



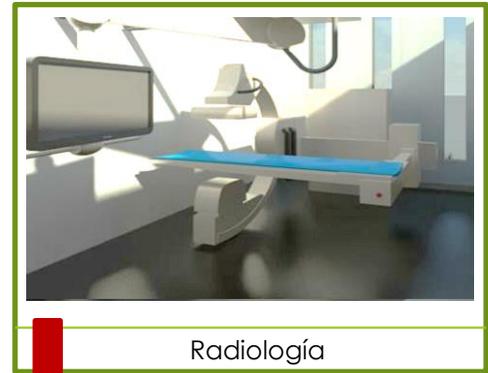
Estacionamiento



Edificio A



Recepción



Radiología



Consultorio



Edificio B



Fachada Posterior



Consultorio



Taller



Edificio C



Alberca



Gimnasio



Rampa



Rampa



Rampa





Resumen: en este capítulo podemos encontrar información sobre el tipo de terreno así como un criterio básico estructural reflejado en los planos y los algunos cálculos correspondientes.

9.1 Memoria de cálculo
9.2 Planos estructurales

CAPÍTULO 9

9.1 Memoria de Cálculo

Descripción general del proyecto estructural

Para el proyecto estructural se considerara únicamente el edificio A, ya que es el que cuenta con el mayor numero de niveles.

El proyecto contara con:

- Losas de entrepiso de tipo losacero.
- Fachada integral de muro cortina con cancelería al interior.
- Contará con instalaciones tipo hidráulica, sanitaria, gas, sistemas contra incendios, eléctrica, subestación eléctrica, instalaciones especiales, ductos y elevadores.

El diseño de todos los perfiles fue resultado de una memoria de cálculo así como el tipo de acero usado (A-36) y la soldadura , traslapes, anclajes, empalmes de todo tipo de secciones o armados.

Infraestructura

Dentro de la infraestructura contamos con una propuesta de cimentación a base de dados que se generalizaran a una medida estándar para todos los casos, esto debido al cálculo de cada columna y la capacidad de soporte por metro cuadrado del terreno.

- Losa de cimentación: se deberá curar la losa de piso durante 7 días, posteriores al colado. El curado se realizara manteniendo una capa de agua en toda la superficie de la losa.

Se deberán de tomar todas las precauciones necesarias, para evitar que el piso recién colado, se dañe por el tránsito de vehículos o almacenamiento de materiales previo al colado de la losa de piso, se localizaran en los planos de instalaciones, todos los cárcamos, rejillas, ductos, trincheras, fosos, etc. Que se encuentren bajo la losa del piso del sótano 09 y se verificara el y se verificara en obra que se haya ejecutado la obra civil correspondiente y se haya dejándolas preparaciones requeridas para su futura conexión.

- Acero estructural: esta sección controla todo el acero que no es parte de la estructura metálica pre-diseñada.

El Acero Estructural cumplirá con los siguientes requisitos:

- **Placas barras y perfiles** 3520 kg/cm² A-50
- **Perfiles Tubulares** 3520 kg/cm² A-50
- **Tuberías** 2530 kg/cm² A-50
- **Pernos de Anclaje** 2530kg/cm² A-307
- **Anclas de Varillas Corrugadas** 4200kg/cm² A-615
- **Anclas de Pernos Soldados** 3500kg/cm² A-105

Superestructura

Contará en los diversos edificios con distintos niveles, en general el proyecto está integrado por una losa de cimentación y las losas subsecuentes por losacero. Las columnas están unidas a las trabes mediante pernos y soldadura.

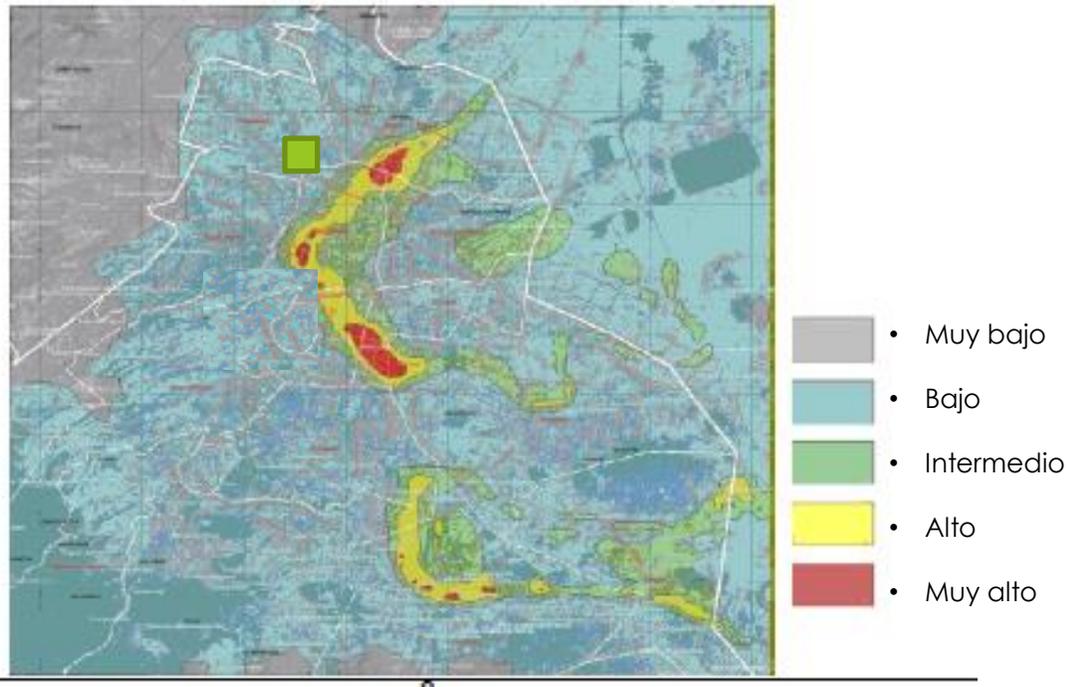
Conexión de Columnas con Trabes con placa metálica debidamente soldada (soldadura calculada), y columna colada hasta placa base. Cimbrado de losa cero apoyándose en los Largueros y con sus debidos apuntalamientos. Las cimbras en sentido corto de la losa están a aproximadamente un metro una de otra y los apuntalamientos están a un aproximado de 2 metros.

Losacero

La lámina metálica será fijada a la estructura metálica por medio de soldaduras de punta de 5/8" de diámetro o por fijaciones adicionales a pólvora tipo Hilti ENK-20-S12 salvo los traslapes de los lados, los cuales serán efectuados con tornillos auto taladrantes tipo TEK#10-16/1 toda fijación a la estructura metálica (Incluyendo las cuerdas de los largueros, perfiles tubulares en los patines de las vigas y ángulos de acero en las orillas de la losa y de las aberturas).

Las escaleras están construidas de perfiles metálicos prefabricados que llegan a obra para ser montados en el lugar indicado. Por el momento están conectadas a las vigas en los primeros tres niveles solamente, mientras que los trabajadores utilizan un paso de gato para su circulación a los niveles superiores.

Edificaciones de 13 a 20 niveles, T=2.0 seg



Mapa sísmico para edificaciones de distintos niveles

Como de podrá notar en el mapa el terreno no se encuentra en una zona de riesgo sísmico; sino mas bien en una zona con baja sismicidad.

El terreno se encuentra específicamente en una zona tipo 1. Lomas en la cual encontramos un suelo firme formado por rocas en su mayoría, por lo cual no hay que tomar medida extremas contra los sismos.

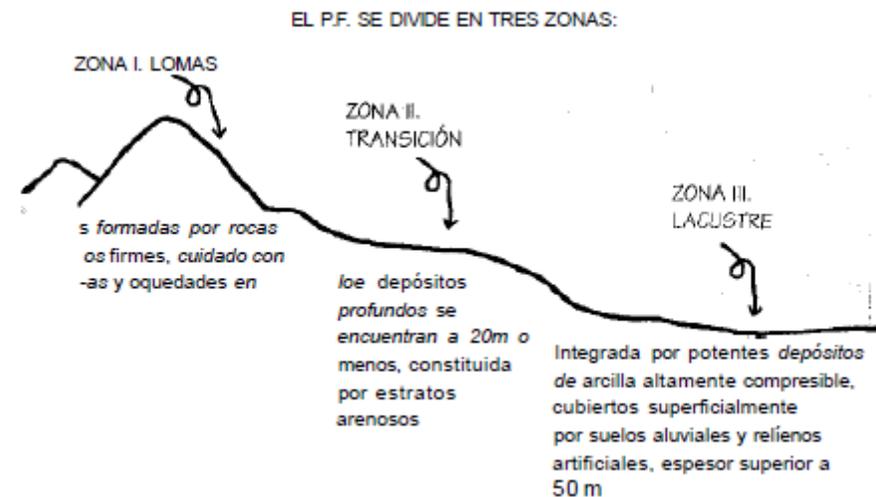
Ubicación

El predio de base del presente estudio se encuentra ubicado en el municipio de Atizapán de Zaragoza cercano al Club de Golf Bellavista.



Según lo establecido en el Reglamento de Construcción del Distrito Federal en su artículo 170, dicho predio se encuentra en zona 1 y cuenta con las siguientes características:

Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos. En esta zona, es frecuente la presencia de oquedades en rocas, de cavernas y túneles excavados en suelos para explotar minas de arena y de rellenos no controlado.



Resistencia del terreno

Tomando como base estudios previos de mecánica de suelo de predios localizados en los alrededores inmediatos a nuestro caso de estudio se concluye por la investigación y comparación que el terreno tiene las siguientes características:

Se trata de un terreno categoría A es decir incompresible y altamente resistente a la presión mecánica.

Cuenta con una resistencia promedio de 10 T/m de consistencia estable.

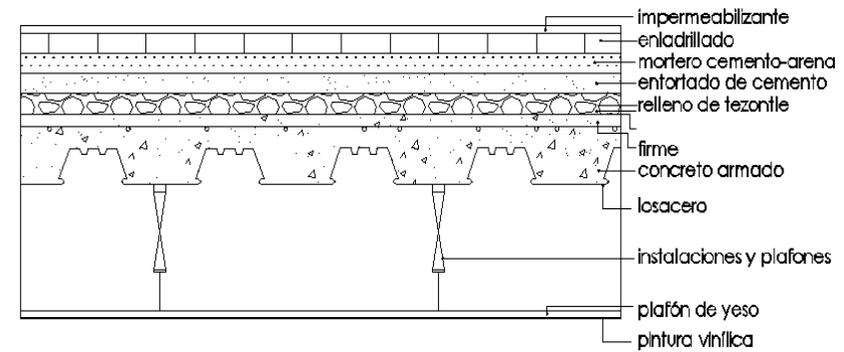
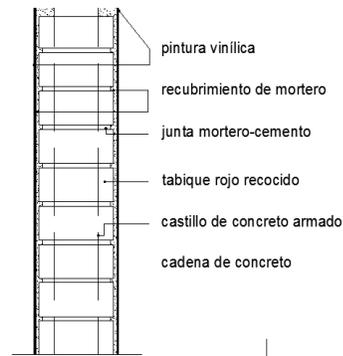
Normatividad aplicable

Las siguientes tablas del Reglamento de Construcción del Distrito Federal indican los datos preliminares para el calculo de los pesos de los materiales que intervienen en la realización de los elementos portantes de nuestro sistema estructural.

Tabla de pesos de algunos materiales

Material	Peso en t/m ³	
	Mínimo	Máximo
I. Piedras naturales		
Chilucas y canteras (secas)	1.75	2.45
Chilucas y canteras (saturadas)	2.00	2.50
Basaltos (piedra braza)	2.35	2.60
Granito	2.40	3.20
Mármol	2.55	2.60
Pizarras	2.30	2.80
Tepetate(seco)	0.75	1.60
Tepetate (saturado)	1.30	1.95
Tezontle (seco)	0.65	1.25
Tezontle (saturado)	1.15	1.55
II. Suelos		
Arena de mina (seca)	1.40	1.75
Arena de mina (saturada)	1.85	2.10
Grava	1.40	1.60
Arcilla típica del Valle de México	1.20	1.50
Cemento	1.50	1.60
Mortero	1.00	1.00
III. Piedras artificiales y concretos		
Concretos simple y agregado normal	2.00	2.20
Concreto reforzado	2.20	2.40
Mortero cal y arena	1.40	1.50
Mortero cemento y arena	1.90	2.10
Material	Mínimo	Máximo
Yeso	1.10	1.50
Tabique de barro macizo recocido	1.30	1.50
Tabique de barro prensado	1.60	2.20
Bloque hueco de concreto (ligero)	0.90	1.30
Bloque hueco de concreto (intermedio)	1.30	1.70
Bloque hueco de concreto (pesado)	2.00	2.20
IV. Varios		
Caoba (seca)	0.55	0.65
Caoba (saturada)	0.70	1.00
Cedro (seco)	0.40	0.55
Cedro (saturado)	0.50	0.70
Oyamel (seco)	0.30	0.40
Oyamel (saturado)	0.55	0.65
Pino (seco)	0.45	0.65
Pino (saturado)	0.80	1.00
Encino (seco)	0.80	0.90
Encino (saturado)	0.80	1.00
Vidrio plano	0.80	3.10
		Peso en kg/m²
Azulejo	10	15
Mosaico de pasta	25	35
Mosaico de terrazo (20 x 20)	35	45
Mosaico de terrazo (30 x 30)	45	55
Granito de terrazo (40 x 40)	55	65
Loseta asfáltica o vinílica	5	10
Falso plafón de aplanado (incluye malla)	40	
Mármol de 2.5 cm espesor	52.50	
Cancelería metálica para oficina	35.0	
Tablaroca de 1.25 cm	8.50	

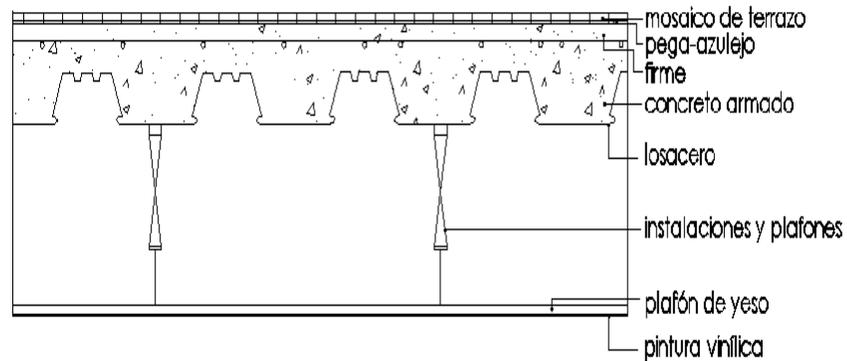
Análisis por metro cuadrado de muros



ELEMENTO	VOLUMEN (m3)	PESO (Kg/m3)	PESO (Kg/m2)
Pintura vinílica	$1 \times 1 \times .0005 = .0005$	500	2.50
Recubrimiento de mortero	$1 \times 1 \times .015 = .015$	2,000	30.00
Junta de mortero cemento-a	$1 \times 1 \times .01 = .010$	200	2.00
Muro tabique rojo recocido	$1 \times 1 \times .14 = .140$	1,500	210.00
Castillo de concreto armado	$1 \times 1 \times .028 = .028$	2,400	67.20
Cadena concreto armado	$1 \times 1 \times .027 = .027$	2,400	65.00
Recubrimiento de mortero	$1 \times 1 \times .015 = .015$	2,000	30.00
Pintura vinílica	$1 \times 1 \times .0005 = .0005$	500	2.50
Total			410.00

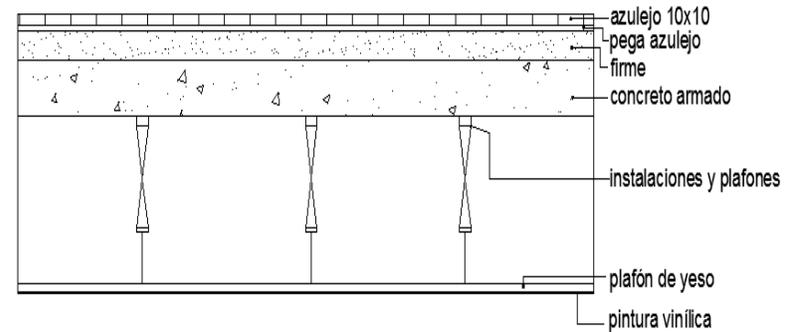
ELEMENTO	VOLUMEN (m3)	PESO (Kg/m3)	PESO (Kg/m2)
Impermeabilizante	$1 \times 1 \times .07 = .07$	600	42.00
Enladrillado	$1 \times 1 \times .2 = .2$	1500	30.00
Mortero cemento-arena	$1 \times 1 \times .02 = .02$	2000	40.00
Entortado de cemento	$1 \times 1 \times .03 = .03$	2000	60.00
Relleno de tezontle	$1 \times 1 \times .25 = .25$	1550	387.50
Loza maciza	$1 \times 1 \times .10 = .10$	2,400	240.00
Instalaciones y plafones	$1 \times 1 \times .013 = .013$	1,200	15.60
Plafón de yeso	$1 \times 1 \times .02 = .02$	1,500	30.00
Pintura vinílica	$1 \times 1 \times .005 = .005$	500	2.50
C.R.			40
Carga muerta			887.60
Carga viva			100.00
Total			1000.00

Análisis por metro cuadrado de losa de entrepiso (regular)



ELEMENTO	VOLUMEN (m3)	PESO (Kg/m3)	PESO (Kg/m2)
Loseta cerámica	1x1x.01=.010	1800	18.00
Pega azulejo	1x1x.006=.006	1700	10.20
Firme de concreto	1x1x.07 = .070	1500	105.00
Concreto Armado	1x1x.10 = .100	2400	240.00
Malla 6x6 10-10	1x1x.06=.006	4200	97.00
Losacero	3x.5x.01=.015	4200	53.00
Instalaciones y plafones	1x1x.0130=.013	1200	15.60
Plafón de yeso	1x1x.02=.020	1500	30.00
Pintura vinílica seca	1x1x.0005=.0005	700	0.20
C.R.			40
Carga muerta			658.10
Carga viva			90.00
Total			750.00

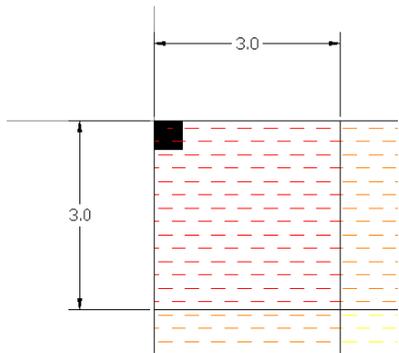
Análisis por metro cuadrado de losa de entrepiso para sanitarios



ELEMENTO	VOLUMEN (m3)	PESO (Kg/m3)	PESO (Kg/m2)
Azulejo	1x1x.05=.050	1500	45.00
Pega azulejo	1x1x.006=.006	1700	10.20
Firme de concreto	1x1x.07 = .070	1500	105.00
Concreto Armado	1x1x.10 = .100	2400	240.00
Instalaciones y plafones	1x1x.0130=.013	1200	15.60
Plafón de yeso	1x1x.02=.020	1500	30.00
Pintura vinílica seca	1x1x.0005=.0005	700	0.20
C.R.			40
Carga muerta			486.00
Carga viva			90
Total			575.00

• Cálculo de columnas

Edificio A

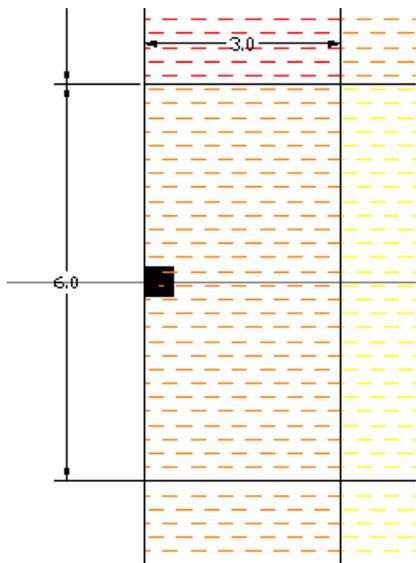


Datos generales	
Uso del edificio	Consultorios médicos
No. de niveles	3
Área tributaria	9m ²
No. de columnas	4
Trabe manual AHMSA 21X8	Peso 62.6 kg/m

Nivel	Elemento	Multiplicación	Total
Segundo Nivel	Pretil	1 x 6 x 410	2,460.00
	Losa de azotea	9 x 1000	9,000.00
	Trabe	62.6x6	375.60
	Columna	750 x 4	3,000.00
	Muro	4 x 6 x 410	9,840.00
Primer Nivel	Losa de entrepiso	9 x 750	6,750.00
	Trabe	62.6x6	375.60
	Columna	750 x 4	3,000.00
Planta Baja	Muro	4 x 6 x 410	9,840.00
	Losa de entrepiso	9 x 750	6,750.00
	Trabe	62.6x6	375.60
	Columna	750 x 4	3,000.00
	Muro	4 x 6 x 410	9,840.00
	Subtotal		64,266.20
	Factor de seguridad 15%		9636.90
	Suma		7,3903.10
	40% de reglamento		2,9561.20
	Total		103,464.40 kg

• Cálculo de columnas

Edificio A

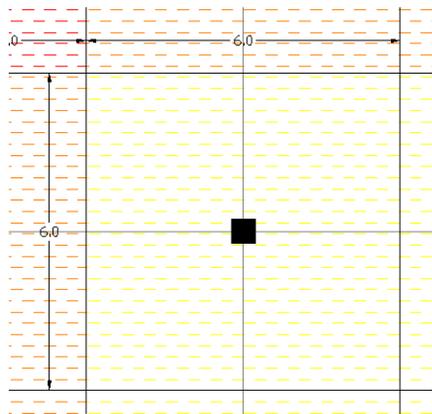


Datos generales	
Uso del edificio	Consultorios médicos
No. de niveles	3
Área tributaria	18m ²
No. de columnas	14
Trabe manual AHMSA 21X8	Peso 62.6 kg/m

Nivel	Elemento	Multiplicación	Total
Segundo Nivel	Pretil	1 x 9 x 410	4050.00
	Losa de azotea	18 x 1000	18,000.00
	Trabe	62.6x9	563.34
	Columna	750 x 4	3,000.00
	Muro	4 x 6 x 410	9,840.00
Primer Nivel	Losa de entrepiso	18 x 750	13,500.00
	Trabe	62.6x6	375.60
	Columna	750 x 4	3,000.00
	Muro	4 x 6 x 410	9,840.00
Planta Baja	Losa de entrepiso	18 x 750	13,500.00
	Trabe	62.6x6	375.60
	Columna	750 x 4	3,000.00
	Muro	4 x 6 x 410	9,840.00
Subtotal			88,884.54
Factor de seguridad 15%			13,278.68
Suma			101,803.22
40% de reglamento			40,721.28
Total			142,524.50 kg

• Cálculo de columnas

Edificio A



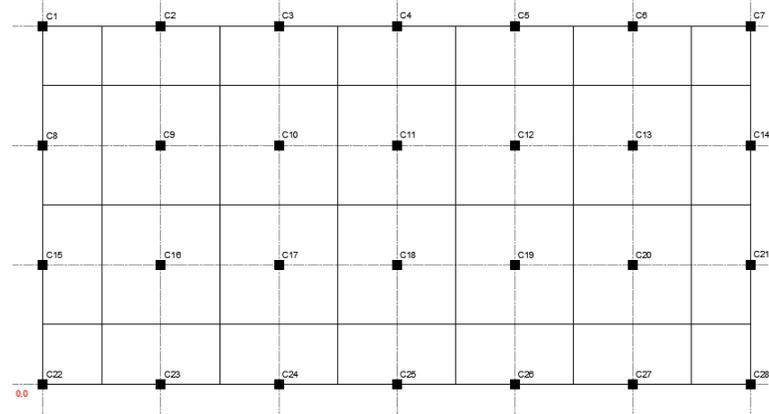
Datos generales	
Uso del edificio	Consultorios médicos
No. de niveles	3
Área tributaria	36 m ²
No. de columnas	10
Trabe manual AHMSA 21X8	Peso 62.6 kg/m

Nivel	Elemento	Multiplicación	Total
Segundo Nivel	Pretil	1 x 12 x 410	4,920.00
	Losa de azotea	36 x 1000	36,000.00
	Trabe	62.6x24	1,502.40
	Columna	750 x 4	3,000.00
Primer Nivel	Losa de entrepiso	36 x 750	27,000.00
	Trabe	62.6x24	1,502.40
	Columna	750 x 4	3,000.00
Planta Baja	Losa de entrepiso	36 x 750	27,000.00
	Trabe	62.6x24	1,502.40
	Columna	750 x 4	3,000.00
	Muro	4 x 6 x 410	9,840.00
Subtotal			118,266.80
Factor de seguridad 15%			17,740.02
Suma			136,006.82
40% de reglamento			54,402.72
Total			190,409.54



• Sumatoria de columnas

Eje X

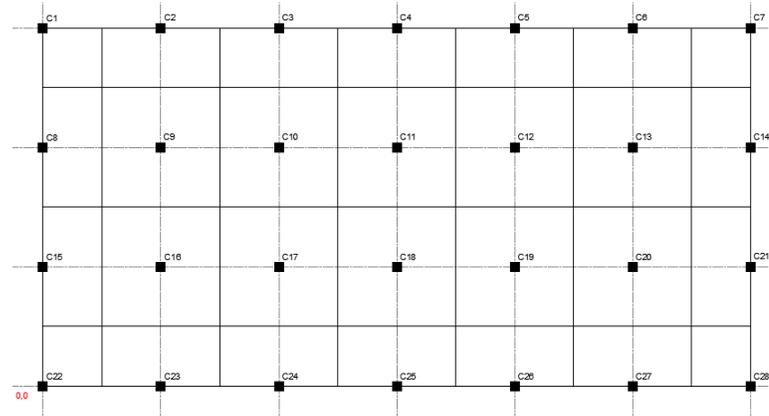


Columna	Carga	Distancia	Resultado	Columna	Carga	Distancia	Resultado
C1	103464.40	0	0	C15	142524.50	0	0
C2	142524.50	6	855147.00	C16	190409.54	6	1142457.24
C3	142524.50	12	1710294.00	C17	190409.54	12	2284914.48
C4	142524.50	18	2565441.00	C18	190409.54	18	3427371.72
C5	142524.50	24	3420588.00	C19	190409.54	24	4569828.96
C6	142524.50	30	4275735.00	C20	190409.54	30	5712286.20
C7	103464.40	36	3724718.4	C21	142524.50	36	5130882.00
C8	142524.50	0	0	C22	103464.40	0	0
C9	190409.54	6	1142457.24	C23	142524.50	6	855147.00
C10	190409.54	12	2284914.48	C24	142524.50	12	1710294.00
C11	190409.54	18	3427371.72	C25	142524.50	18	2565441.00
C12	190409.54	24	4569828.96	C26	142524.50	24	3420588.00
C13	190409.54	30	5712286.20	C27	142524.50	30	4275735.00
C14	142524.50	36	5130882.00	C28	103464.40	36	3724718.4
				Total			77,639,326.96



• Sumatoria de columnas

Eje Y



Columna	Carga	Distancia	Resultado	Columna	Carga	Distancia	Resultado
C1	103464.40	18	1862359.20	C15	142524.50	6	855147.00
C2	142524.50	18	2565441.00	C16	190409.54	6	1142457.24
C3	142524.50	18	2565441.00	C17	190409.54	6	1142457.24
C4	142524.50	18	2565441.00	C18	190409.54	6	1142457.24
C5	142524.50	18	2565441.00	C19	190409.54	6	1142457.24
C6	142524.50	18	2565441.00	C20	190409.54	6	1142457.24
C7	103464.40	18	1862359.20	C21	142524.50	6	1142457.24
C8	142524.50	12	1710294.00	C22	103464.40	0	0
C9	190409.54	12	2284914.48	C23	142524.50	0	0
C10	190409.54	12	2284914.48	C24	142524.50	0	0
C11	190409.54	12	2284914.48	C25	142524.50	0	0
C12	190409.54	12	2284914.48	C26	142524.50	0	0
C13	190409.54	12	2284914.48	C27	142524.50	0	0
C14	142524.50	12	1710294.00	C28	103464.40	0	0
				Total			39106976.14



Análisis estático

Se considero la carga de la columna que soporta mayor peso por metro cuadrado= 140 t mas la carga viva= 90 mas el valor de C.E.R. de 40 multiplicado por el coeficiente sísmico (1.1).

Nivel	Wi	hi	Wihi	F	V
3	297	12	3564	89.10	89.1
2	297	8	2376	54.40	148.5
1	297	4	1188	29.7	178.2
Total	891		7128		

$$F3 = 0.2 (891) \times 3564/7128 = 89.1$$

$$F2 = 0.2 (891) \times 2376/7128 = 59.4$$

$$F1 = 0.2 (891) \times 1188/7128 = 29.7$$

Calculo de la zapata

$$A = W/RT$$

$$A = 297/10 = 29.7$$

$$B = A/\text{longitud de muro}$$

$$B = 29.7/ 2.5 = 11.8$$

Diámetros de la columna propuesta

Base= 120 cm

Peralte= 100 cm

Corona=30 cm



- **Calculo de columna de acero**

Propuesta de columna

A-36 Canales-2

placas (M. AHMSA pp.177 y 318)

$h = 4.0\text{m}$

$L/r = 28.3$

Peso del canal = 37.20 kg/m

Área = 205.80 cm^2

$S = 2141\text{ cm}^3$

Revisión de esbeltez

$k = 0.65$ empotrado (M. AHMSA pp.17)

$$\frac{kL}{r} = 84.9 < 120 \quad F_a = 1,264.90$$

Calculo de B_x

$$B_x = \frac{A}{S_x} = \frac{205.80\text{ cm}^2}{2141\text{ cm}^3} = 0.096$$

Calculo de resistencia

$$f'p = \frac{P}{A} = \frac{380.37\text{ kg}}{2205.80\text{ cm}^2} = 0.17\text{ kg/cm}^2$$

$f'p = 1,264.90$ (M. AHMSA pp.17)

$$\frac{f'p}{f_p} = \frac{0.17}{1264.90} = 0.0001344\text{ kg/cm}^2$$

$f_{bx} = 0.6 f_y = 0.6(2531) = 1518.60\text{ kg/cm}^2$

$$p + p' = 380\,370 + [(0.096)(25350)(1264.90/1518.60)]$$

$$p + p' = 380\,370 + 2\,027.04$$

$$p + p' = 382\,397.04 = 382.34\text{ tn}$$

• **Calculo de viga de acero**

Propuesta de viga

Viga IPR 12 x 8
(M. AHMSA pp.124 y 256)

$l = 6.0m$
 $P = 1.8 t/m^2$
 $F_y = 1.8 tm^2$

Área tributaria de la viga.

$$A = \frac{(b + B)h}{2} = 24m^2$$

Carga por área tributaria.

$$W = A \times P = 24 \times 1.8 = 43.2 t$$

Fecha permisible

$$\frac{L}{r} = \frac{1000}{180} = 5.50 \text{ cm en acero}$$

CAPACIDAD DE CARGA
VIGAS I PERFIL RECTANGULAR IPR

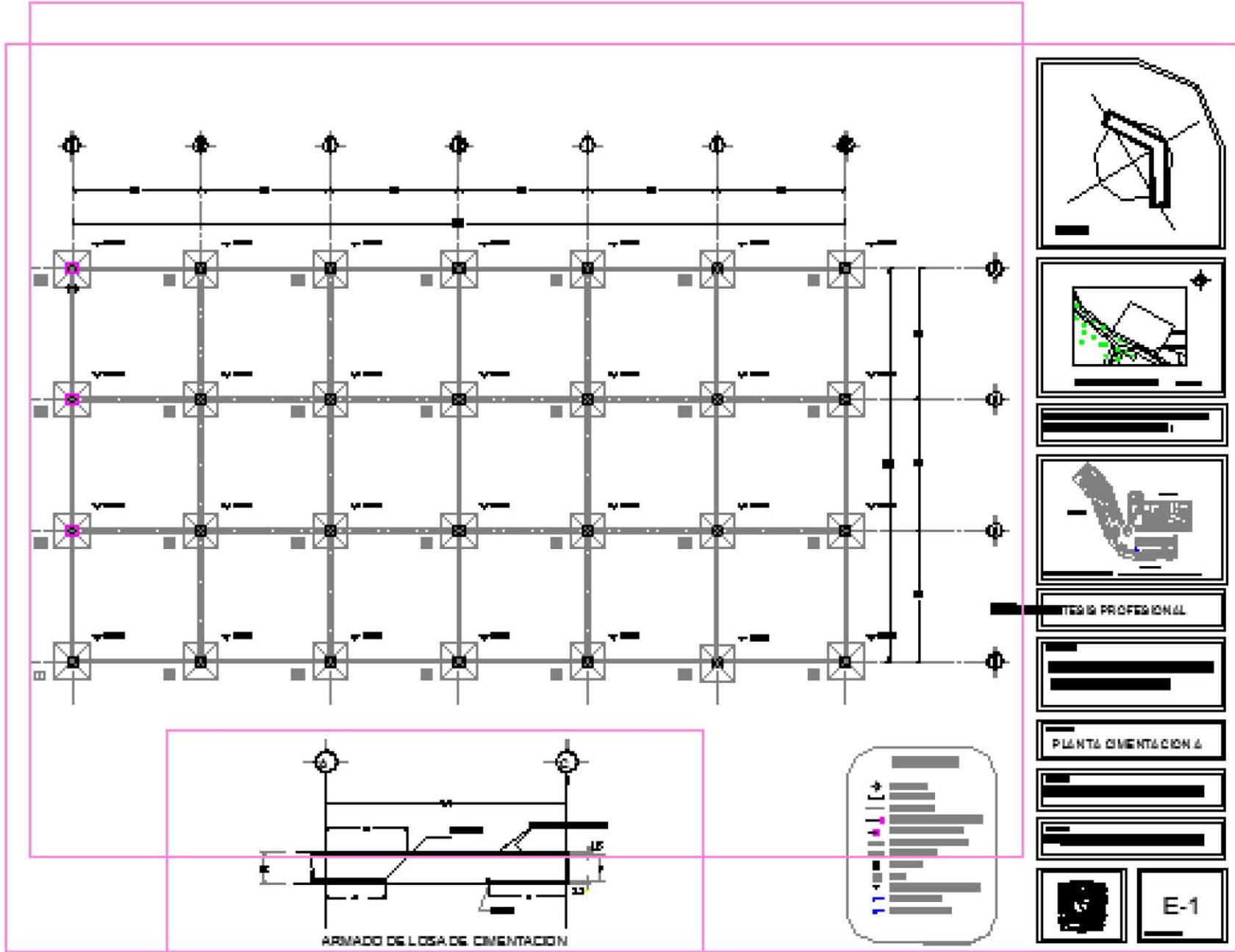
TIPO DE ACERO

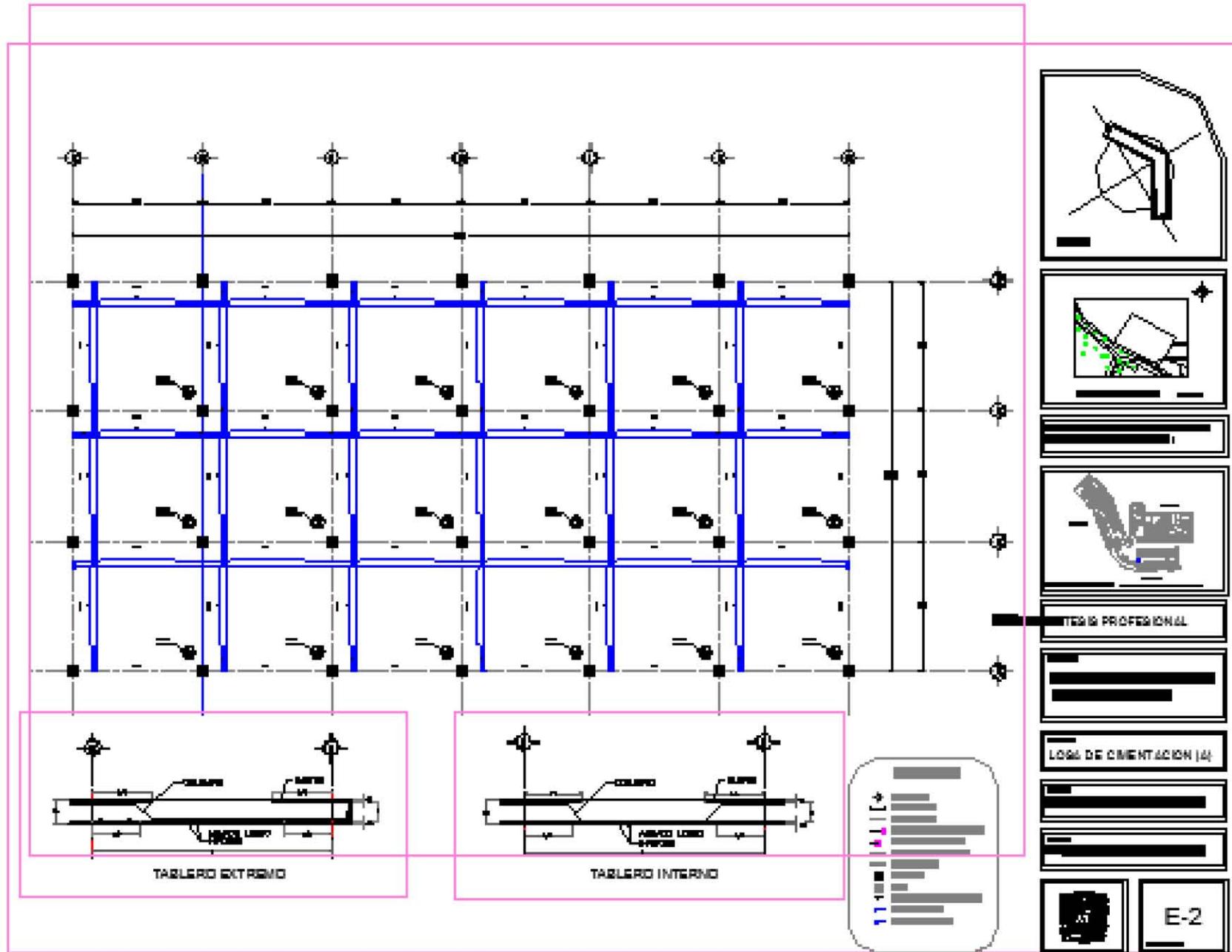
CARACTERÍSTICAS	A-36			A-50			A-36			A-50		
	Peso	d/A1	S	Peso	d/A1	S	Peso	d/A1	S	Peso	d/A1	S
	59.52	1.14	350	66.96	1.00	352	74.40	0.93	1990			
	No = 12.96			No = 13.12			No = 13.03					
12	L ₁	2.64	2.23	2.65	2.34	2.67	2.28					
x	L ₂	4.88	3.51	5.40	3.89	5.98	4.30					
B	V	23.01	31.85	26.33	36.57	29.50	40.97					
	R	17.21	23.95	19.51	27.09	22.11	30.70					
	fl	1.42	1.95	1.81	2.24	1.75	2.48					
												Deflexión en mm

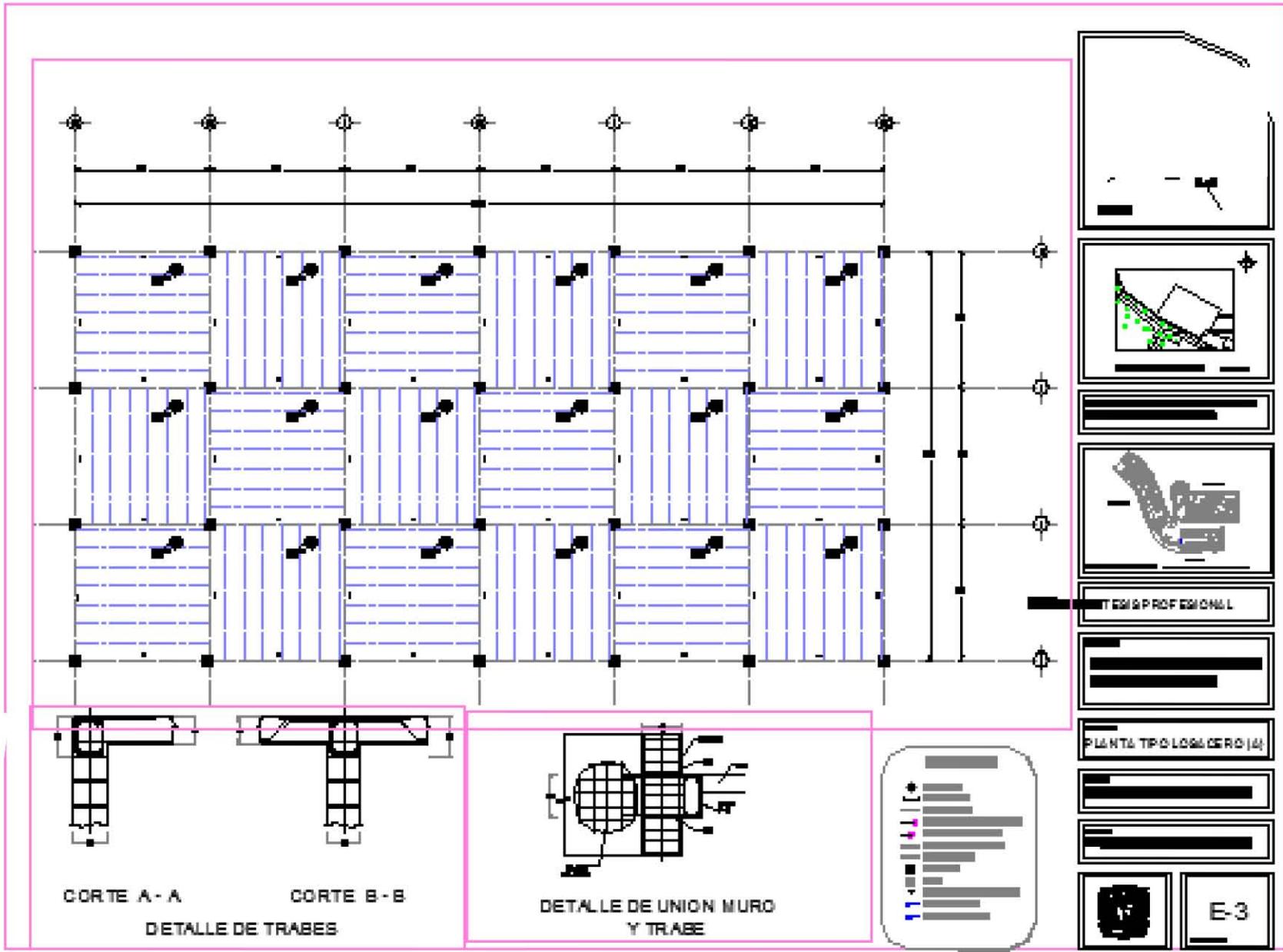
CARGA TOTAL EN TONELADAS

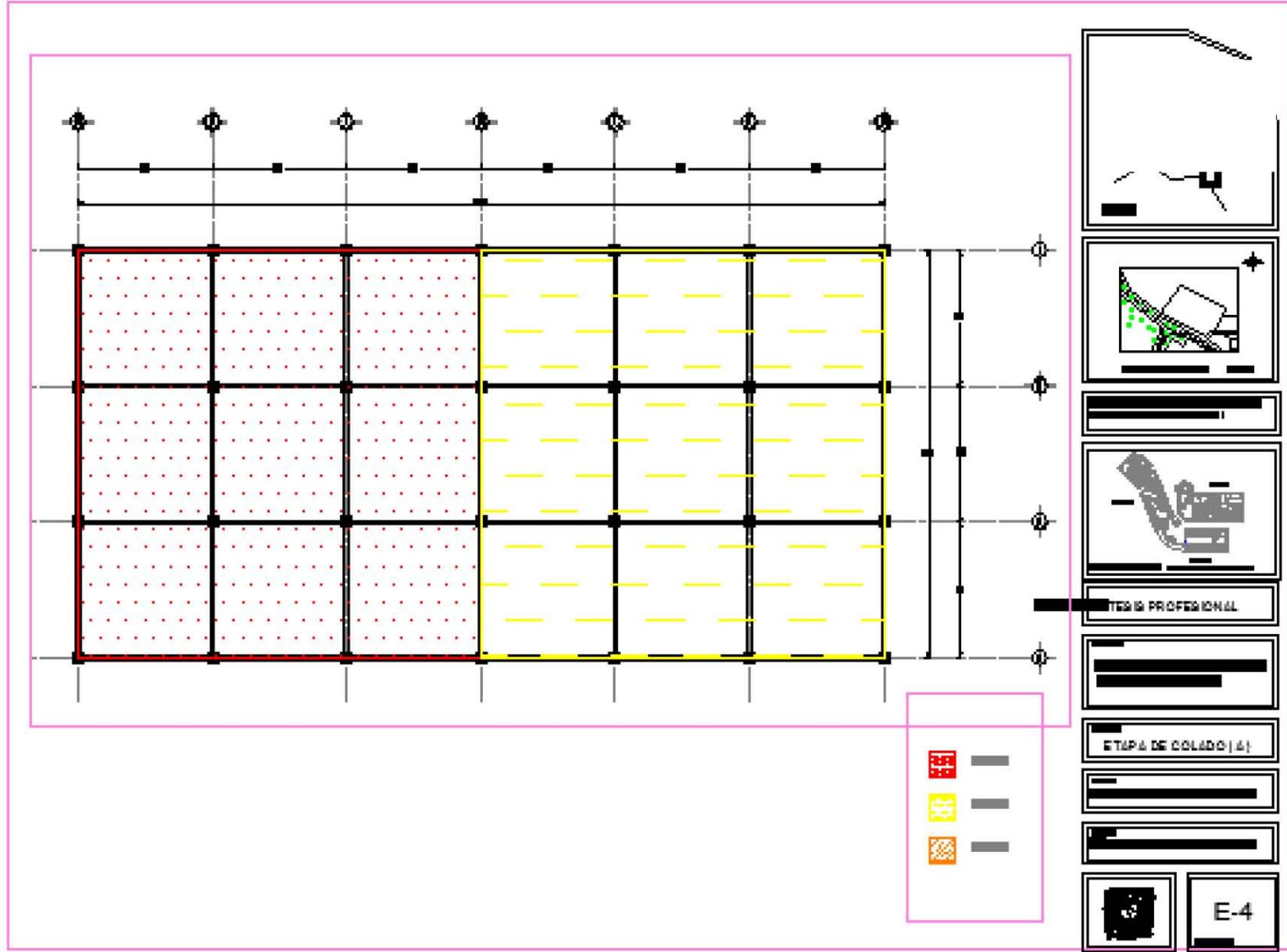
	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
304.8	250	45.45	63.10	80.91	98.88	116.88	134.88	152.88	170.88	188.88
x	300	37.88	52.59	67.30	82.00	96.71	111.42	126.13	140.84	155.55
203.2	350	32.47	45.07	57.66	70.26	82.85	95.45	108.04	120.64	133.23
	400	28.41	38.44	48.47	58.50	68.53	78.56	88.59	98.62	108.65
	450	25.25	34.06	42.87	51.68	60.49	69.30	78.11	86.92	95.73
	500	22.73	31.55	39.96	48.37	56.78	65.19	73.60	82.01	90.42
	550	20.66	28.68	36.09	43.50	50.91	58.32	65.73	73.14	80.55
	600	18.94	25.29	31.50	37.71	43.92	50.13	56.34	62.55	68.76
	650	17.48	23.27	28.58	34.19	39.80	45.41	51.02	56.63	62.24
	700	16.23	22.54	27.18	32.24	37.30	42.36	47.42	52.48	57.54

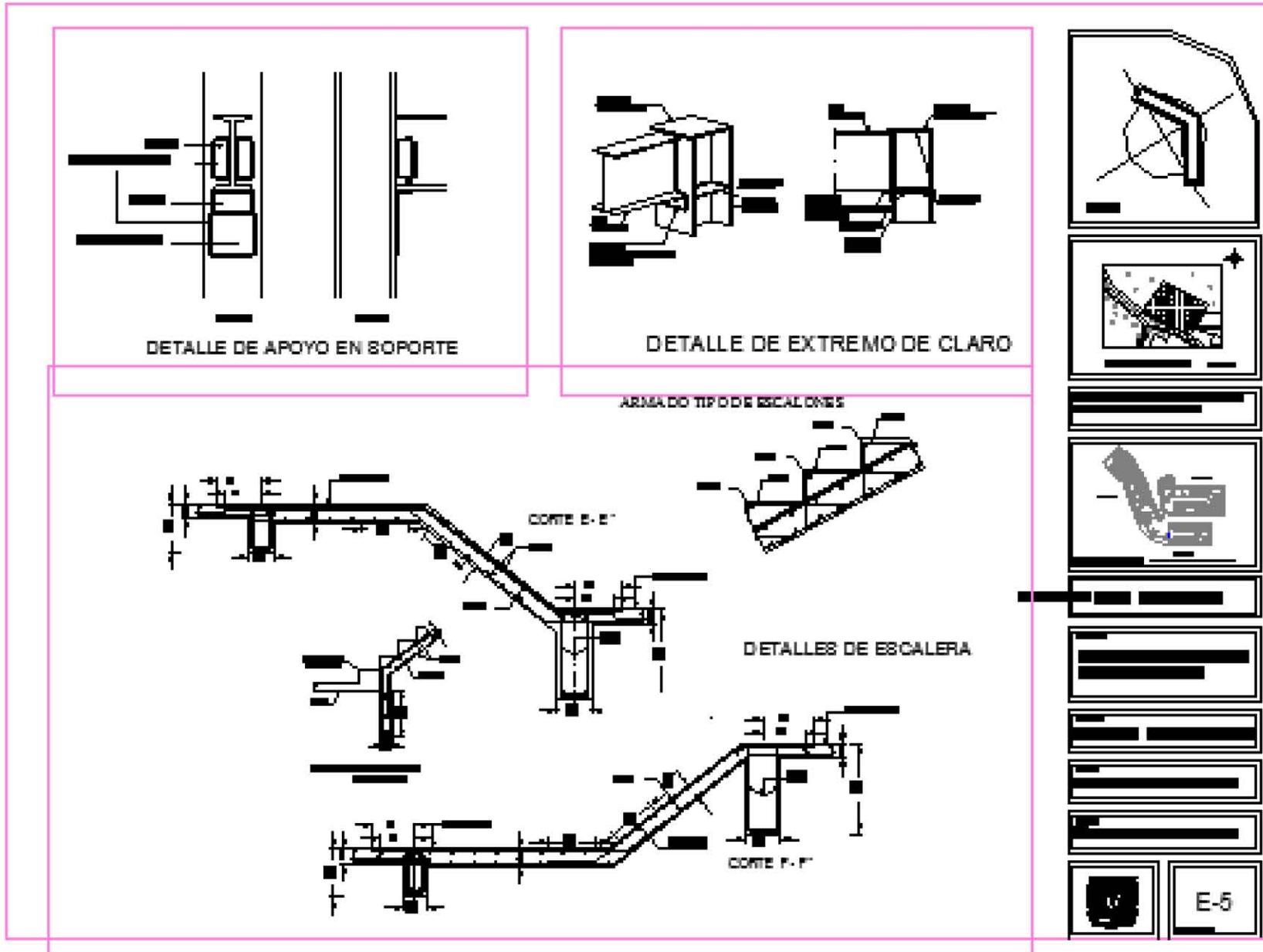
256 www.steel.com

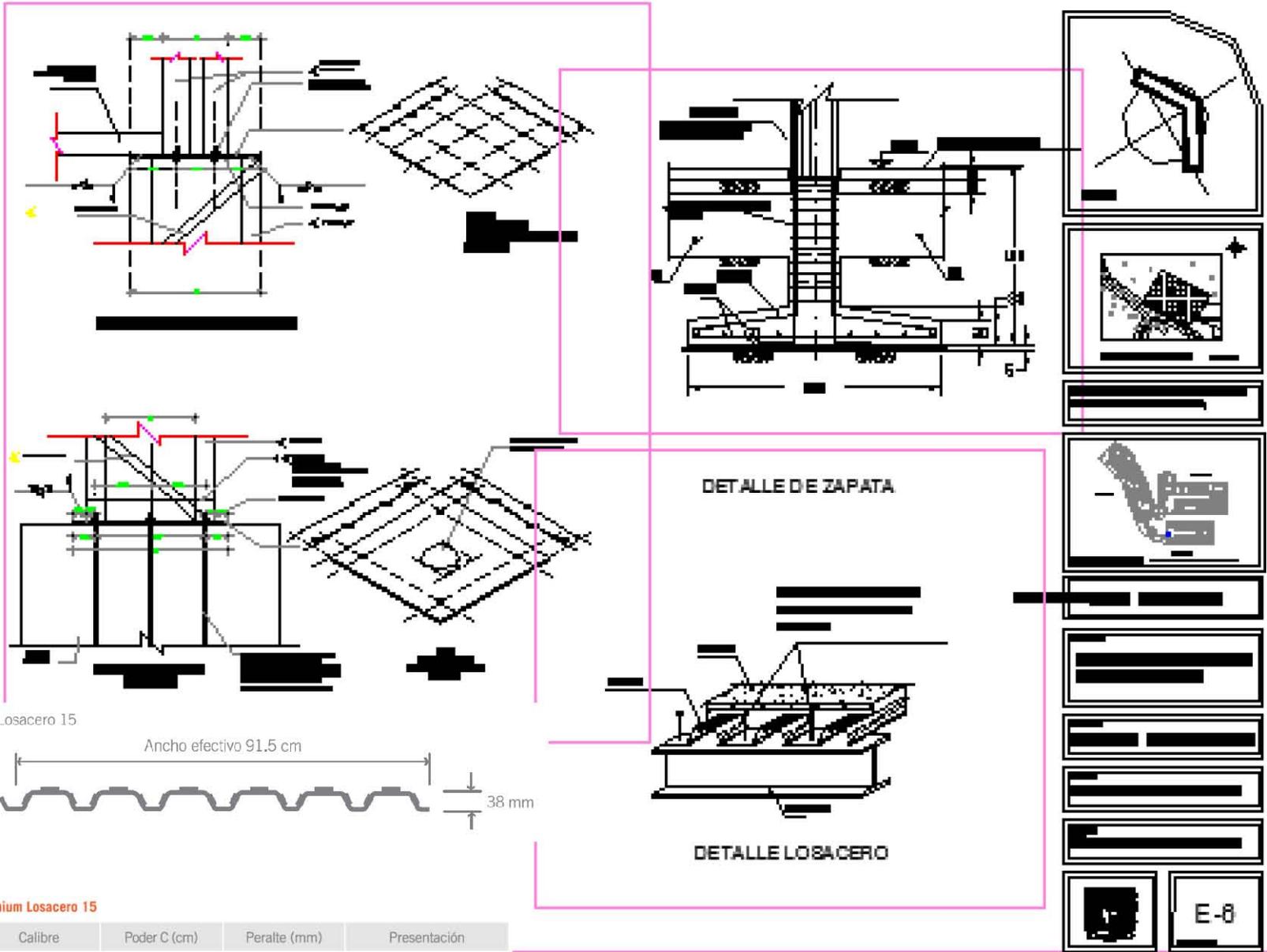










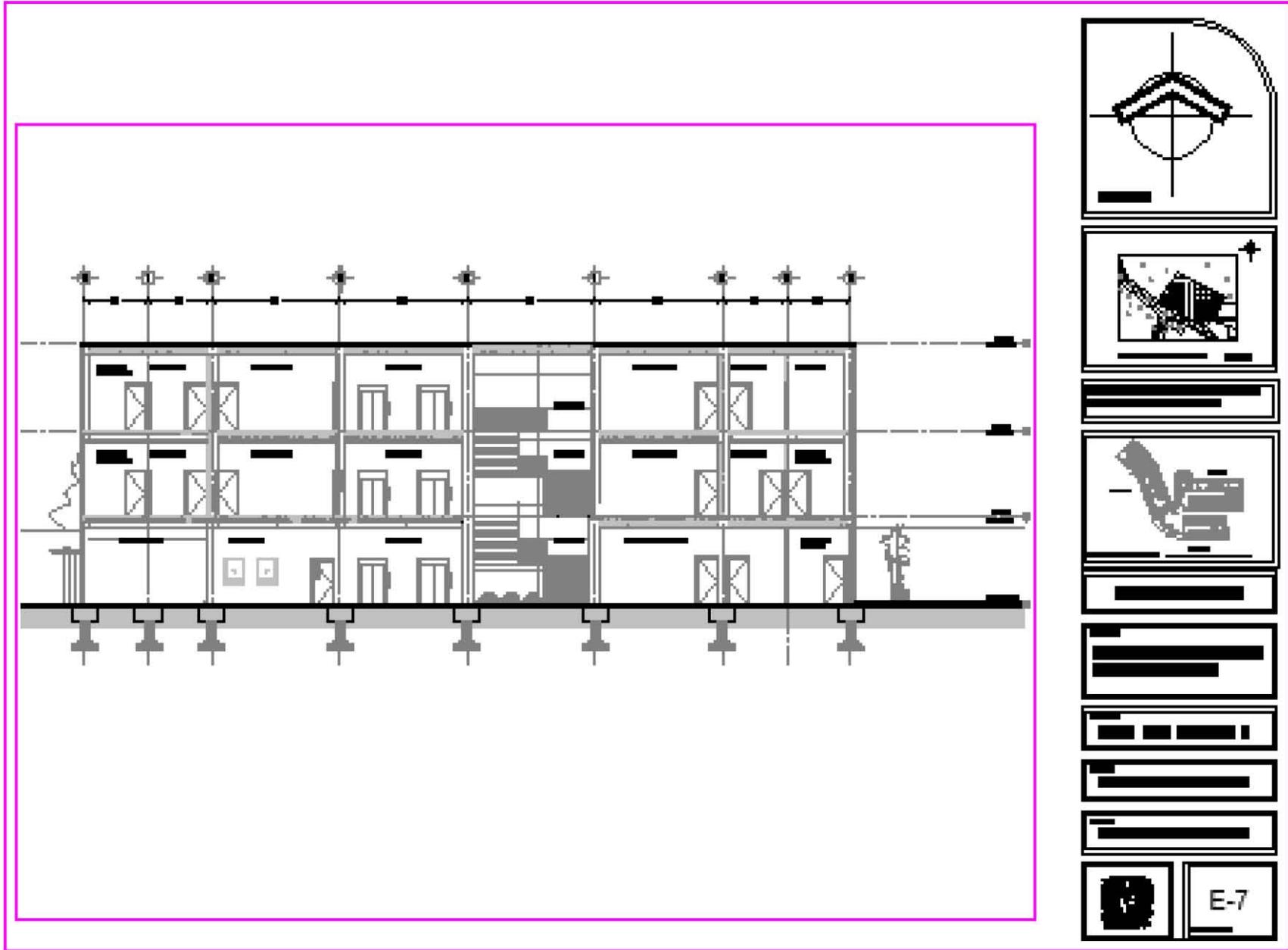


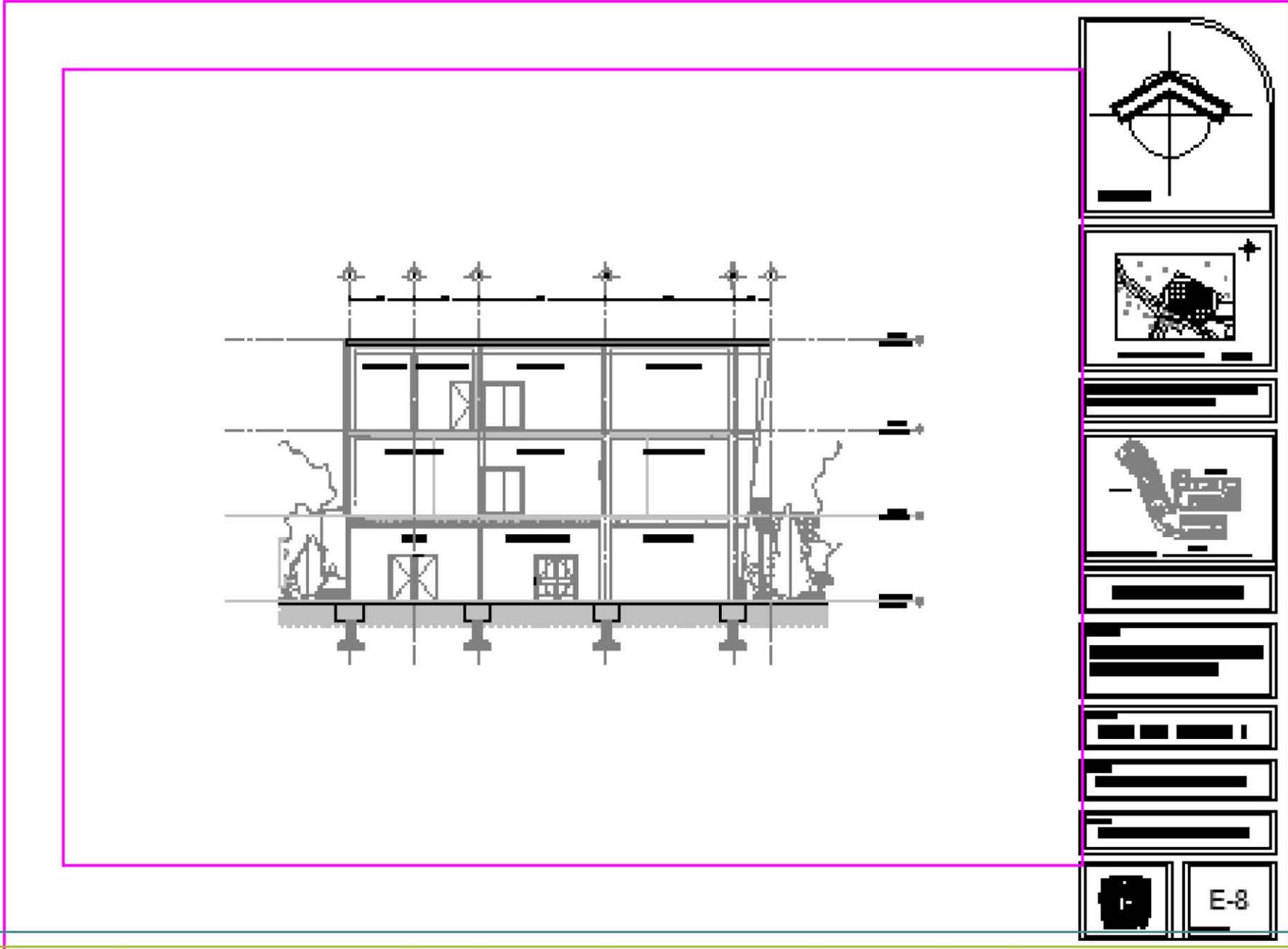
Ternium Losacero 15



Ternium Losacero 15

Calibre	Poder C (cm)	Peralte (mm)	Presentación
18*, 20, 22	91.5	38	Z





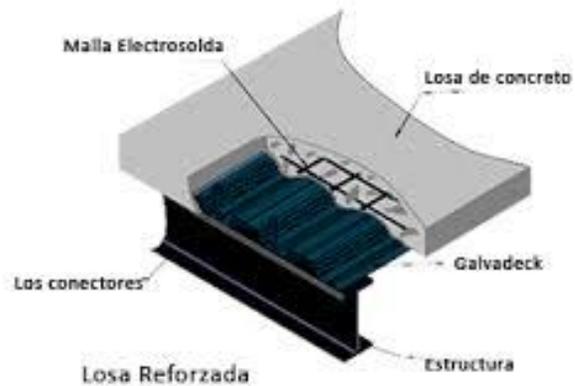
Ventajas de los techos de policarbonato:

- Mayor flexibilidad
- Bajo costo
- Buena transmisión de la luz
- Gran resistencia al impacto
- Larga duración
- No se comba ni se deteriora
- Gran aislación



Características de la lamina losacero:

Es una lamina de acero acanalada galvanizada con nervaduras transversales para usar como losa de entepiso o techo. Esta fabricada con acero estructural galvanizado en ambas caras y pintado en la parte expuesta o en el interior de la losa.





Resumen: en este capítulo podemos encontrar las memorias utilizadas para llevar a un planteamiento de las instalaciones correspondientes al proyecto.

10.1 Memoria de instalación hidráulica

10.1.1 Planos de instalación hidráulica

10.1.2 Planos de instalación de riego

10.2 Memoria de instalación sanitaria

10.2.1 Planos de instalación sanitaria

10.3 Memoria de instalación eléctrica

10.3.1 Planos de instalación eléctrica

10.4 Memoria contra incendio

10.4.1 Planos de instalación contra incendio

10.5 Memoria de protección civil

10.6 Planos de protección civil

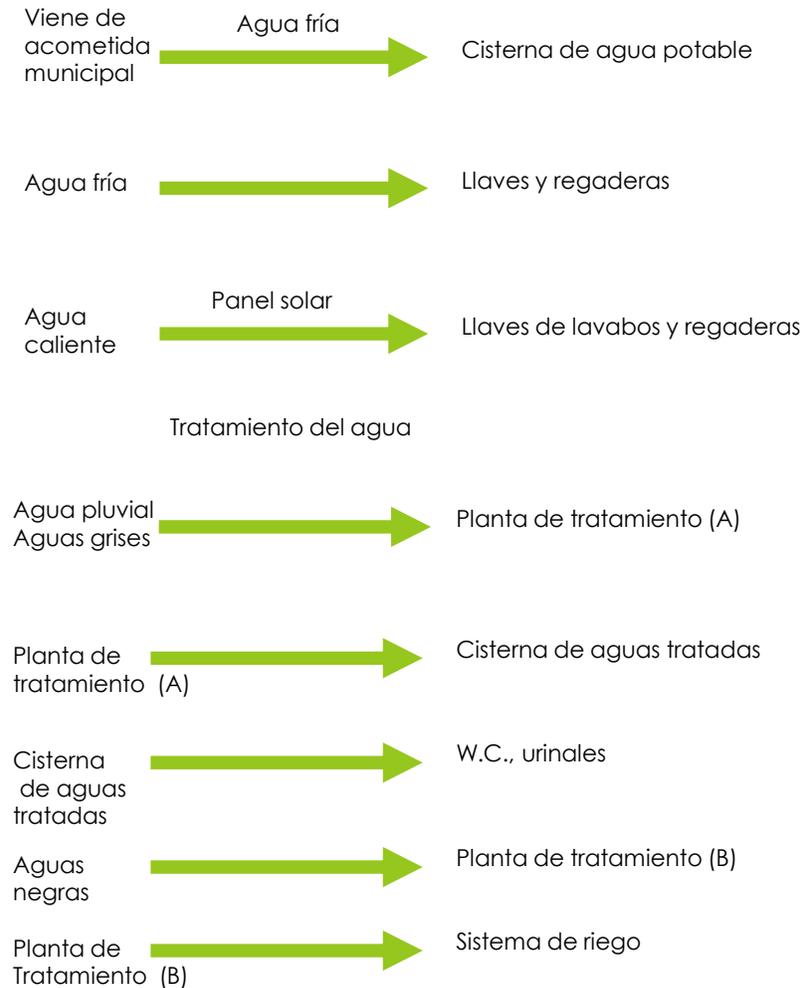
CAPÍTULO 10

10.1 Memoria de Instalación hidráulica

Instalación hidráulica

Se trata de un Centro de Rehabilitación Ortopédico, en donde se diagnostica y da tratamiento a personas que sufren de alguna discapacidad motriz, en el edificio A se encuentran los consultorios médicos y servicio de radiología, en el edificio B está el centro de prótesis y en el edificio C esta la rehabilitación, cabe mencionar que cuenta con alberca. Todos estos edificios principales cuentan con núcleo de baño, así como también la cafetería y el área verde.

Parte fundamental del proyecto es el máximo aprovechamiento del agua, para esto se cuentan con 2 plantas de tratamiento y se reintegrara el agua tratada para abastecer al conjunto de la siguiente manera:



Sistema de abastecimiento de agua potable

Se entenderá como sistema de abastecimiento de agua potable el conjunto de operaciones que deberá efectuar el constructor para colocar, conectar, fijar y probar en los sitios y bajo los lineamientos y niveles señalados en el proyecto, las tuberías, accesorios, piezas especiales, válvulas, así como equipos que en conjunto servirán para conducir el agua potable desde la acometida hasta los diferentes servicios.

El sistema de suministro de agua se abastece de la red municipal y se compone de una acometida en 2" la cual se mandara a una cisterna con una capacidad de 13, 575 litros.

La capacidad de la cisterna se calculó tomado en cuenta el uso de suelo del inmueble y el número de muebles y las cantidades requeridas por el Reglamento de Construcción del Distrito Federal. Además de la reserva para el sistema contra incendios establecido por el reglamento.

Sistema de evacuación de aguas servidas y aguas lluvias

Este sistema que se refiere a la red interna de alcantarillado se entenderá como el conjunto de operaciones que deberá efectuar el constructor para colocar, conectar y probar las tuberías, cajas de revisión, sumideros y demás dispositivos necesarios que conducirán las aguas servidas y lluvias al sitio final de disposición.

Cálculos hidráulicos

Provisión de agua potable en las edificaciones según el Reglamento de Construcción del Distrito Federal

Atención médica a usuarios externos	12 Lt / paciente / día
Servicios sanitarios	300Lt/ bañista/ día
Cafés, restaurantes, bares, etcétera	12 Lt/comensal/día
Prácticas deportivas con baños y vestidores	150 Lt/asistente/día
Estacionamientos	8 Lt/cajón día
Jardines y parques	5 Lt/m2/día

Sistema de abastecimiento de agua potable

ELEMENTO	NUMERO	Dotación diaria	Área	Total
Cajones de estacionamiento	120	8 litros c/u	1209.6 m2	960.0 litros
Edificio A	64	12 litros x paciente	-	768.0 litros
Edificio B	12	12 litros x paciente	-	144.0 litros
Edificio C	80	12 litros x paciente	-	960.0 litros
	15	300 litros x bañista	-	4500.0 litros
Cafetería	32	12 litros x comensal	-	348.0 litros
Canchas	16	150 x asistente	-	2400.0 litros
Jardín	1	5 litros x m2	699.0 m2	3495.0 litros
Alberca principal	1	150 litros x paciente	40.9 m2	71662.5 litros
Alberca secundaria	1	150 litros x paciente	22.8 m2	28500.0 litros
			TOTAL	113737.5 litros

Calculó para capacidad contra incendio
5 litros por metro cuadrado

Edificio	Área (m2)
Edificio A	684 .00
Edificio B	1,176.00
Edificio C	460.60
Total	2,320.60

$$2320.63 \times 5 \text{ litros} = 11603.15$$

$$11603.15 + 1939.28^* = 13542.43$$

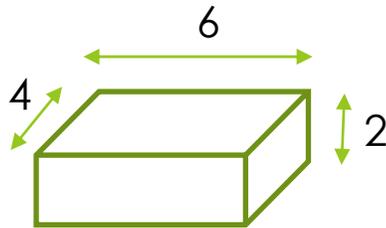
$$13542.43 \times .20 \text{ (trabajo mecánico)} = 2708.48$$

Se usara una cisterna para agua fría proveniente de la red municipal con capacidad de 16,250.92.

Sistema de abastecimiento de agua potable

Se usara una cisterna para agua fría proveniente de la red municipal con capacidad de 16,250.92.

La cisterna será de 6x4x2.

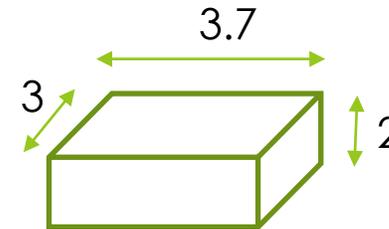


La cisterna de la alberca será abastecida por agua de la red municipal y tendrá una capacidad del 20% de la capacidad total, esto con el fin de mantener una constante limpieza en el agua.

Total = $100162.5 \times .20$ (trabajo mecánico) = 120195 m³

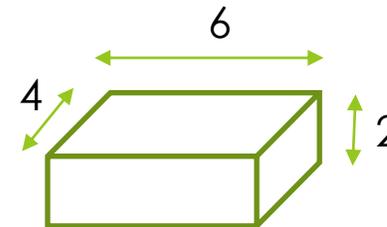
$120195 \times .20 = 20032.5$ m³

La cisterna será de 3x 3.7x 2.



La cisterna de aguas tratadas contará con la siguiente capacidad: 10500 m³ considerando el re-circulamiento de las aguas en un 90%

La cisterna será de 6x4x2.



* Suma de los litros calculados menos el área de alberca dividido entre el porcentaje que se usara de aguas tratadas (70%).

La alberca

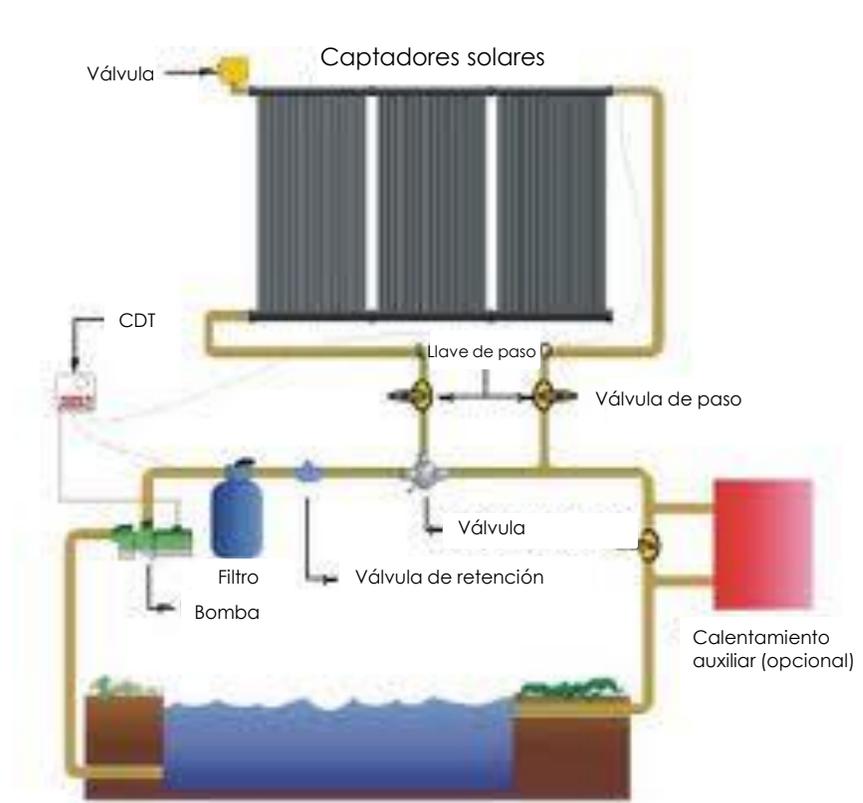
La alberca cuenta con una capacidad de 7662.5 litros aproximadamente, esta cuenta con su propia cisterna con filtros que permiten la recirculación del agua en un 90%.

También se cuenta con una alberca de menor tamaño con 28500 litros que esta conectada a la cisterna de la alberca principal, estas bombeadas por hidroneumáticos.

Alberca	Área (m2)	Profundidad (m)	Volumen (litros)	# Usuarios	Consumo de agua 150L/usua rio/día
Alberca principal	40.95	1.75	7,662.50	30	4500 L
Alberca auxiliar	22.80	1.25	28,500.00	10	1500 L

Para la provisión de agua caliente consideraremos 1/3 del total del agua; de tal manera que 12054 litros serán calentados mediante paneles solares como muestra el diagrama.*

*Diagrama de funcionamiento



Capacidad de la bomba: en este caso se propone la potencia de la bomba de 0.5Hp y que trabajará con una eficiencia de 0.8, cálculo el tiempo de llenado:

$T = (\text{vol.} * Ht) / 76n \text{ Hp} = (1100 * 8.9) / (76 * .8 * .5) = 5 \text{ min. y } 22 \text{ seg.}$

Gasto medio diario: 16500 litros / 24 horas / 60 minutos / 60 segundos = 0.1909 lt / seg

- Coeficiente Variación Diaria = 1.3
- Coeficiente Variación Horaria = 1.5
- Gasto máximo diario = 0.02 lt. / seg
- Gasto máximo horario = 0.03 lt. / seg

Dotación diaria:

Dotación recomendable clima cálido: 20 lt / habitante mínimo*

Dotación Total Diaria:

Edificio	Empleados	Pacientes/ clientes	Total
Edificio A	32	64	96
Edificio B	6	12	18
Edificio C	30	80	110
	6	15	21
Cafetería	6	32	38
Canchas	2	16	18

301x 20 lt/hab/ día= 6020 lt/día

Gasto Medio Diario: 6020 litros / 24 horas / 60 min / 60 seg = 0.0696 lt / seg

- Coeficiente Variación Diaria= 1.3
- Coeficiente Variación Horaria= 1.5
- Gasto máximo diario=0.01 lt / seg
- Gasto máximo Horario= 0.02 lt /seg

Capacidad de calentamiento: 1.32 litros / min = 79.20 litros / hora.

Se requiere un calentador de depósito de 90 lts, ó uno de paso para 1.5 lpm

Características:

- **La Toma Domiciliaria:** por tratarse de servicio multimodal la toma y el medidor serán de 13mm, y estarán ubicados en la parte lateral del inmueble, en el muro de la colindancia.
- **Línea de alimentación a cisterna:** a partir de la toma, esta línea será de 13mm y se desarrollará de forma subterránea por el pasillo lateral derecho hasta llegar en dirección al registro de la cisterna, en dicho punto ingresará por la parte superior de la cisterna y se rematará con una válvula de flotador.
- **La cisterna:** estará construida de concreto reforzado, al que se adiciona un aditivo impermeabilizante integral y utilizando cemento tipo V. Contará con registro hermético y sanitario.
- **Ramaleo de agua fría a zonas de servicio:** como se observa en el isométrico, sobre la azotea se requerirán varios ramales de distribución para abastecer los núcleos de agua fría. Se dividirán dos columnas para los núcleos con mayor capacidad de muebles y una toma de agua para jardinería y estacionamiento.
- **Ramaleo de agua caliente:** una vez alimentado el calentador, se desarrolla un primer ramal que irá de manera oculta por el muro, detrás de los lavabos y regaderas. Este ramal se ramificará hacia el primer nivel de la edificación por el mismo eje del muro y por detrás de los lavabos en el nivel. Lo mismo sucederá para el segundo nivel, donde se ramificara por el muro detrás de los lavabos para abastecer la demanda de los muebles.
- **Pendientes:** las pendientes de las tuberías deberán seguir hasta donde sea posible el perfil del terreno, con objeto de tener excavaciones mínimas, pero tomando en cuenta las restricciones de velocidad.
- **Diámetro mínimo:** para evitar obstrucciones, el diámetro mínimo en las tuberías de drenaje de aguas negras debe ser de 20 cm. La selección del diámetro máximo depende de las velocidades permisibles, aprovechando al máximo la capacidad hidráulica del tubo trabajando a superficie libre.

Características:

Tipo de Muebles a utilizar	De uso privado, de tanque.
Presiones en la red	Mínima: 0.5 kg/cm ² por tratarse de muebles residenciales.
Velocidades en la red	Mínima: 0.5 m/seg. Máxima: 2 m/seg.

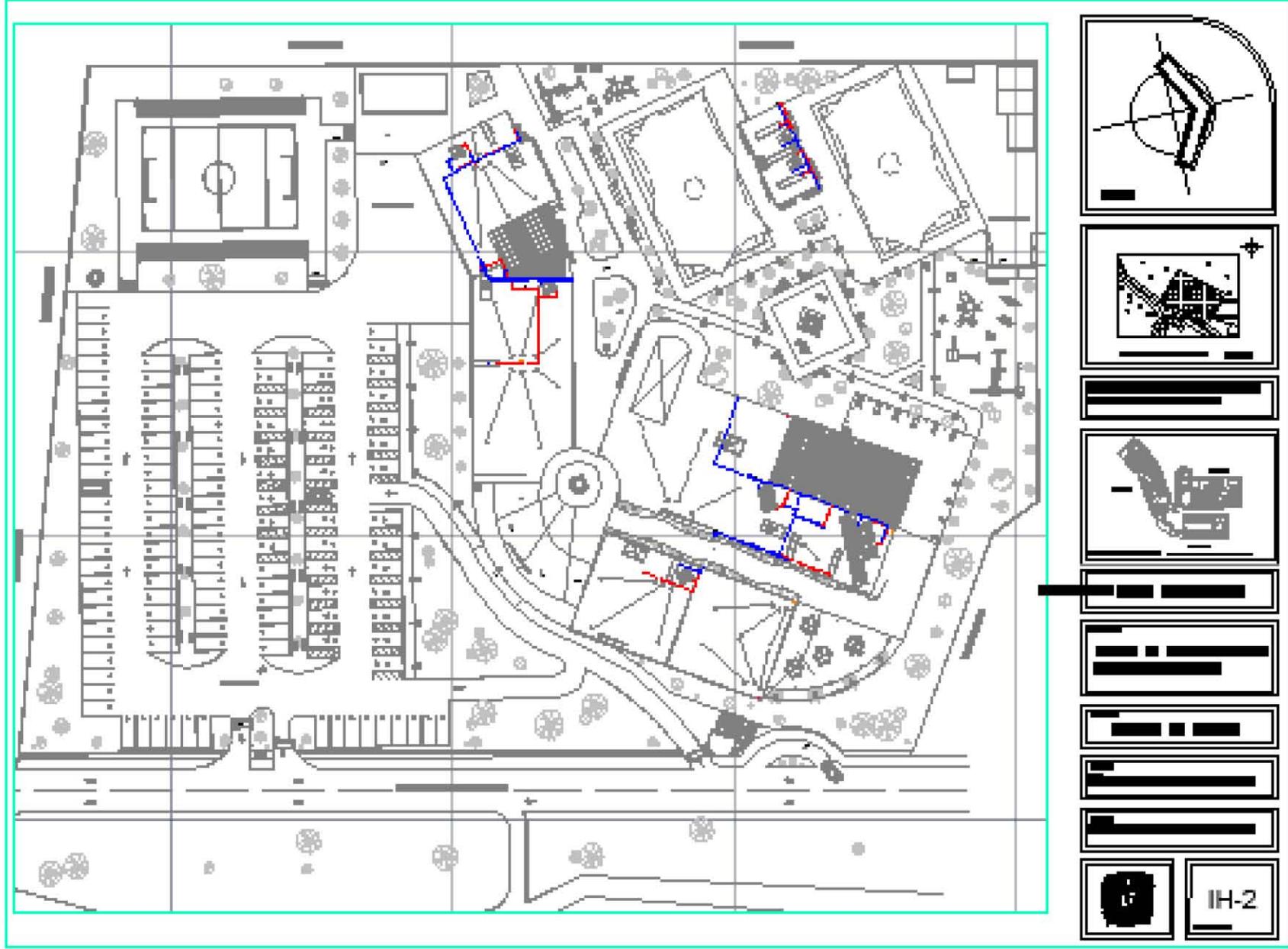
Demanda de muebles:

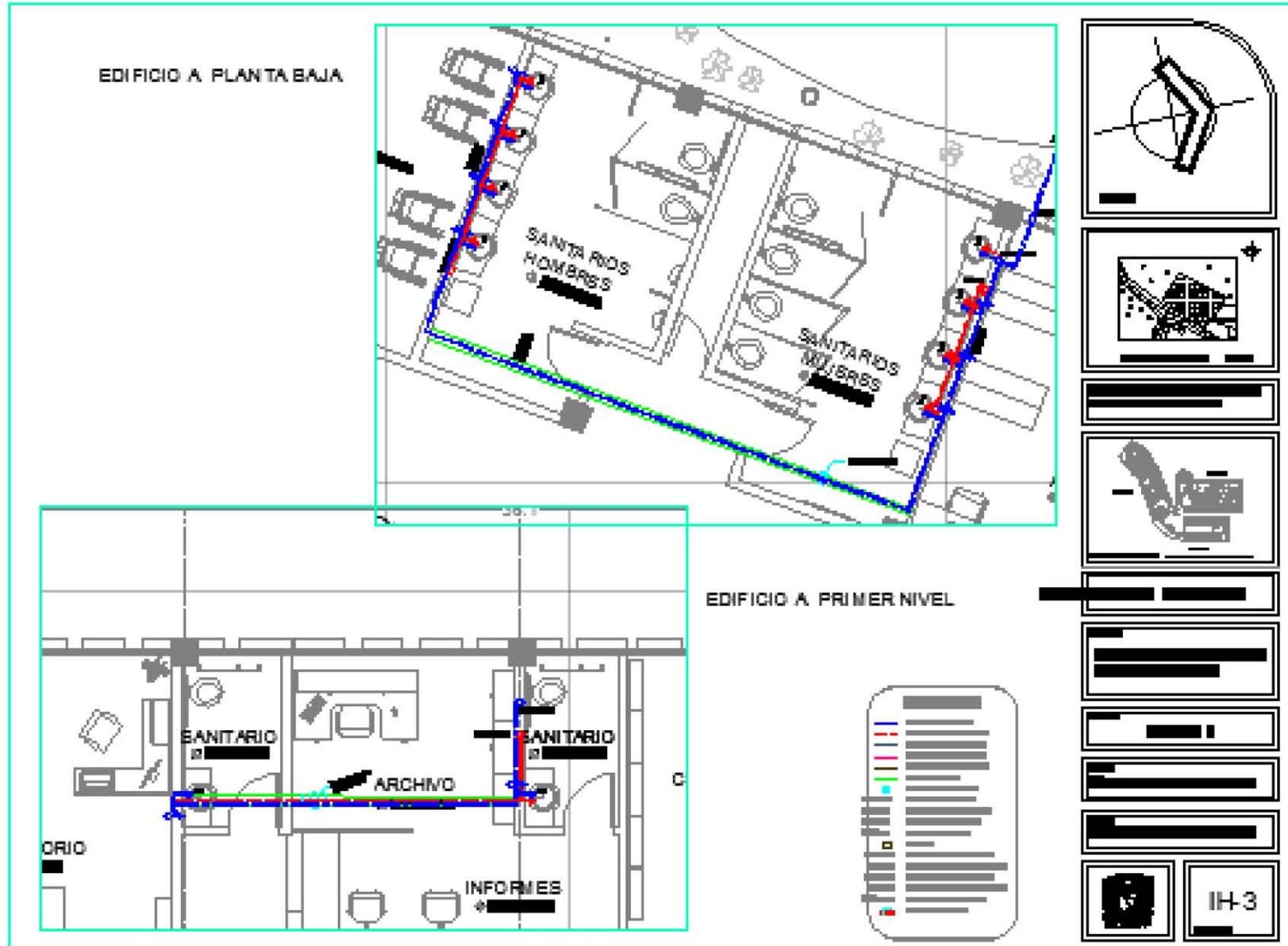
Agua Fría

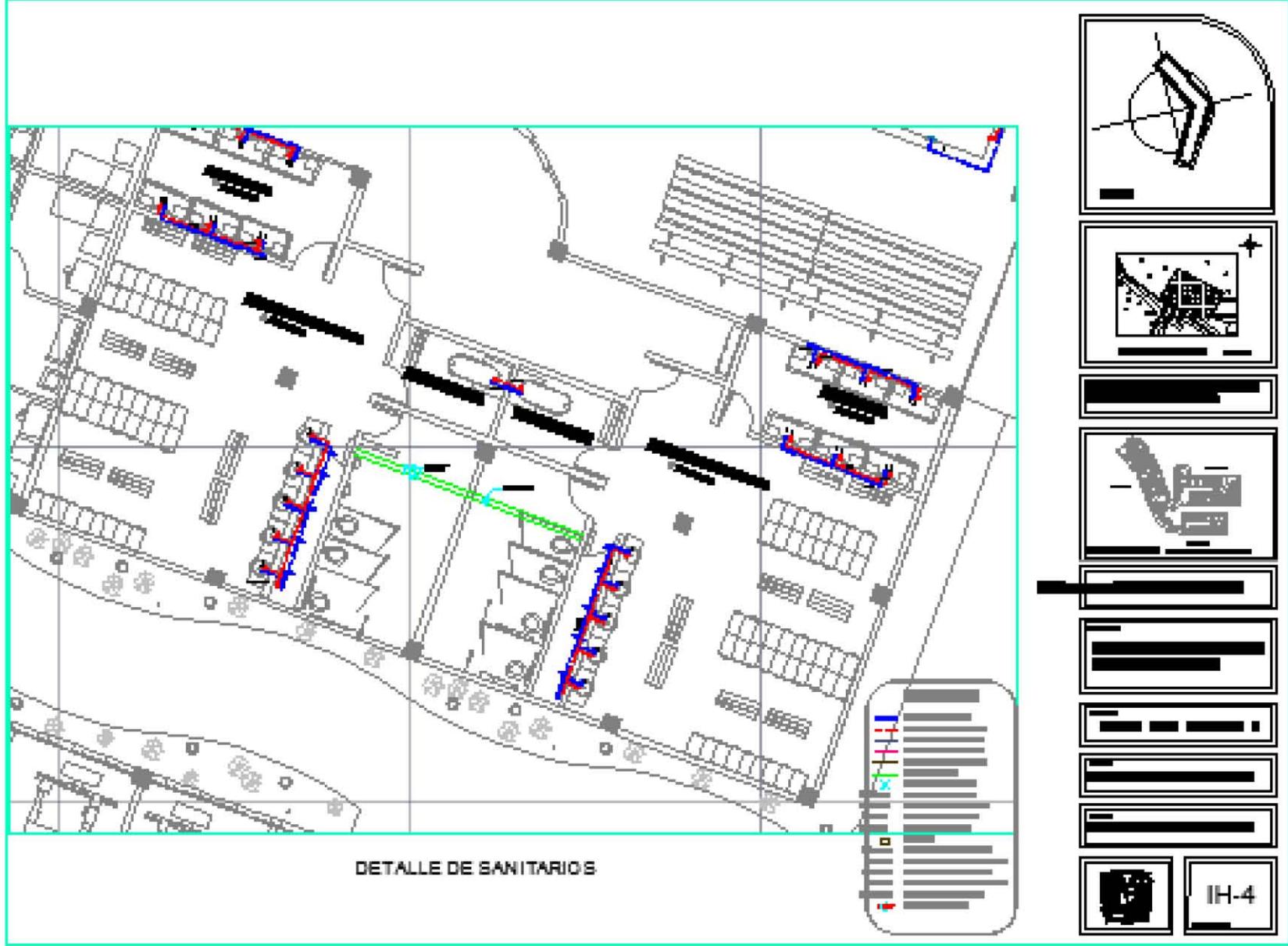
MUEBLE	CANTIDAD	GASTO REQUERIDO		Presión media de trabajo (kg/cm ²)
		U. MUEBLE	lts / seg	
Lavabo	36	1.5	0.19	0.6
Inodoro de tanque	36	3.0	0.32	0.6
Regadera	20	3.0	0.32	0.6

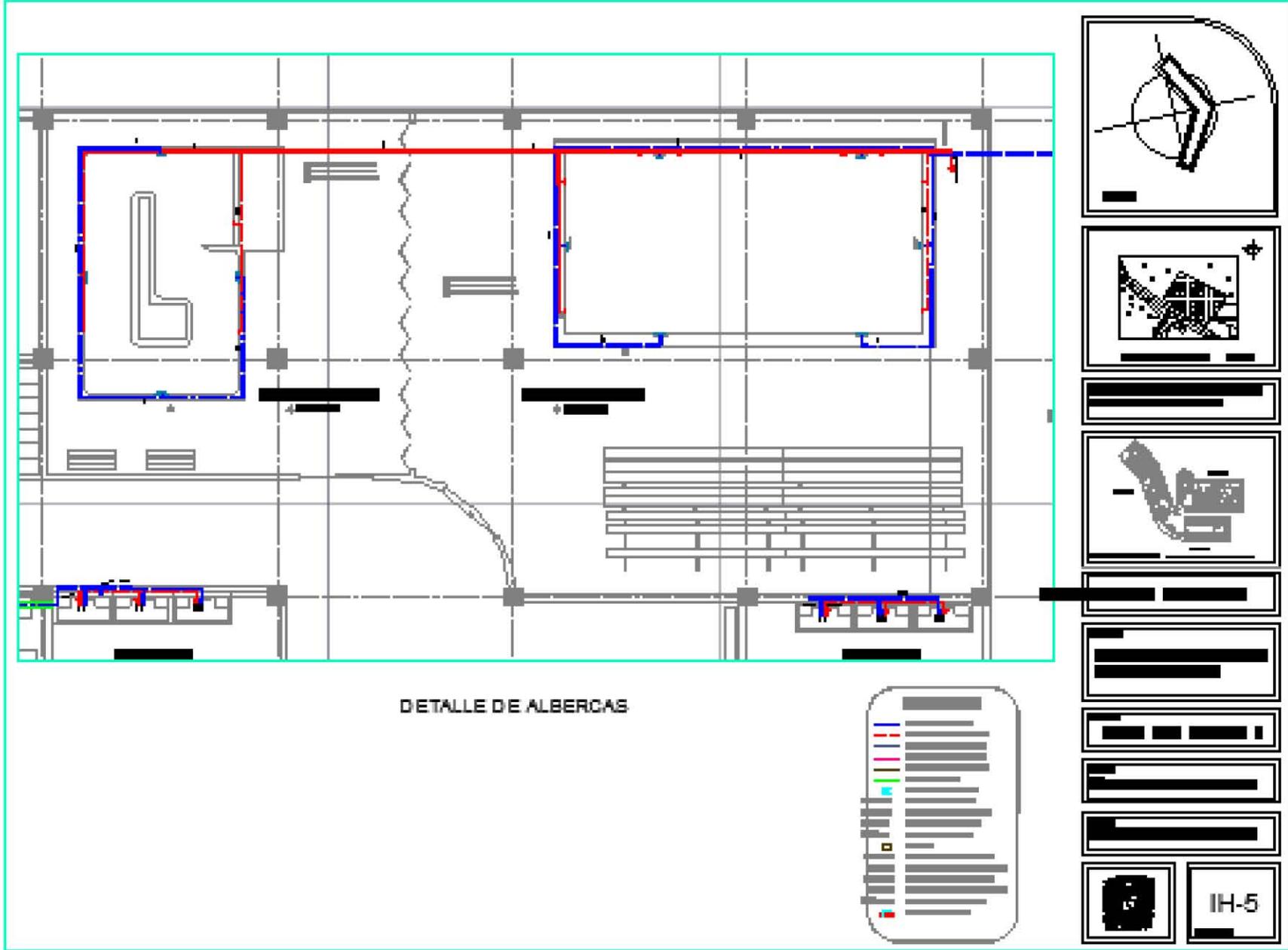
Agua Caliente

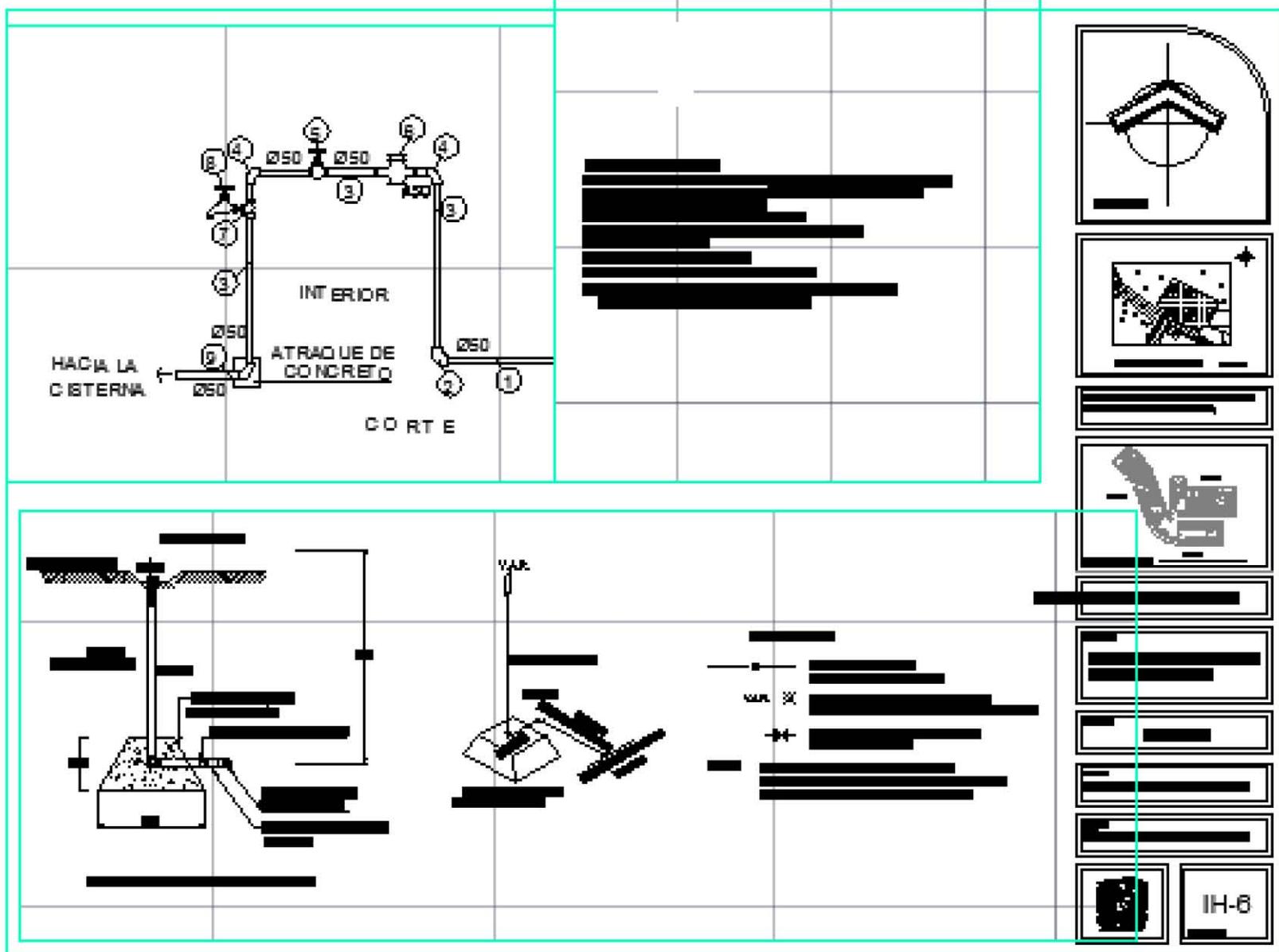
MUEBLE	CANTIDAD	GASTO REQUERIDO		Presión media de trabajo (kg/cm ²)
		U. MUEBLE	lts / seg	
Lavabo	36	1.5	0.19	0.6
Regadera	12	3	0.32	0.6

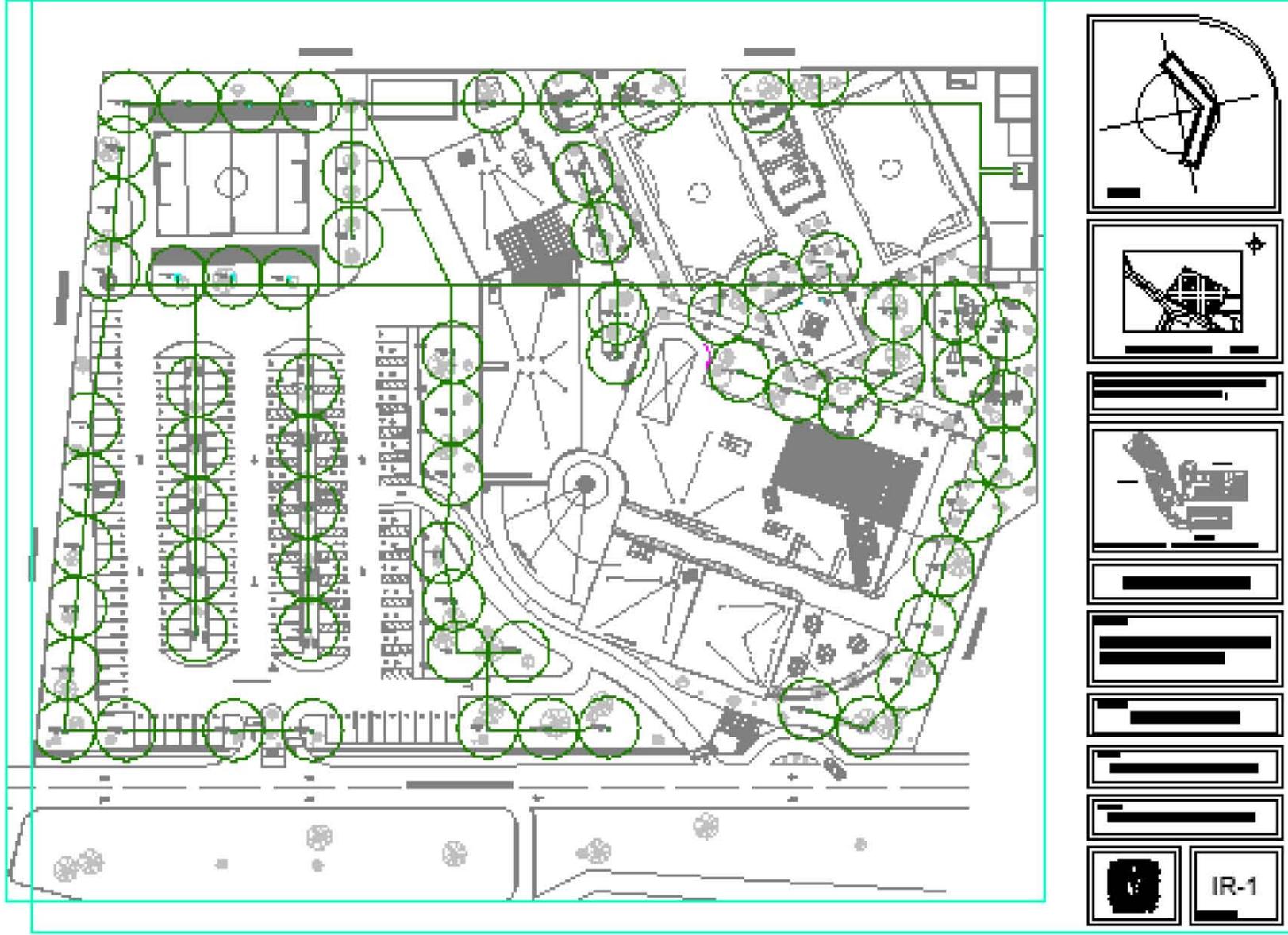












10.2 Memoria de Instalación sanitaria

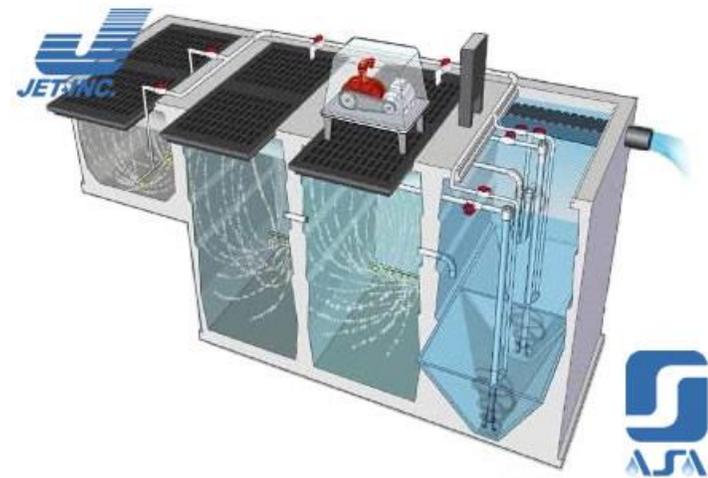
En el edificio A se encuentran los consultorios médicos y servicio de radiología, en el edificio B está el centro de prótesis y en el edificio C está la rehabilitación, cabe mencionar que cuenta con albercas. Todos estos edificios principales cuentan con núcleo de baño, así como también la cafetería y el área verde. Se calculará el uso simultáneo de los inodoros y las regaderas para calcular la capacidad de las cisternas.

La red sanitaria que comprende las aguas negras será llevada a la planta de tratamientos (B) para que después se utilice en el sistema de riego. Las aguas grises y pluviales con tratamiento en la planta (A) serán utilizadas en los inodoros y urinales para el máximo aprovechamiento del agua. El exceso de agua tratada para el sistema de riego será integrada a la red municipal.

Se utilizará un sistema por presión en el cual se alimentará los pisos de mayor a menor con equipos de hidroneumáticos.

Las plantas de tratamiento de funcionará con el proceso biológico conocido como “Lodos Activados, en la modalidad de Aceleración Extendida” con una capacidad de 0.10 litros por segundo.

En este proceso, el agua residual entra en el reactor biológico donde es mezclada y aerada con difusores, JET distribuidos en el fondo del tanque. Las bacterias aerobias presentes en el lodo activado del bioreactor usan el oxígeno para remover los contaminantes presentes en el agua residual transformándolos en agua cristalina y sin olores.



Tablas de relación con las unidades de descarga.

Tipo de mueble	Presión	Desagüe mínimo	Unidad de descarga
W.C con tanque	Alta	100mm	4 U.D.
Lavabo	Baja	50mm	4 U.D.
Regadera	Baja	50mm	3 U.D.

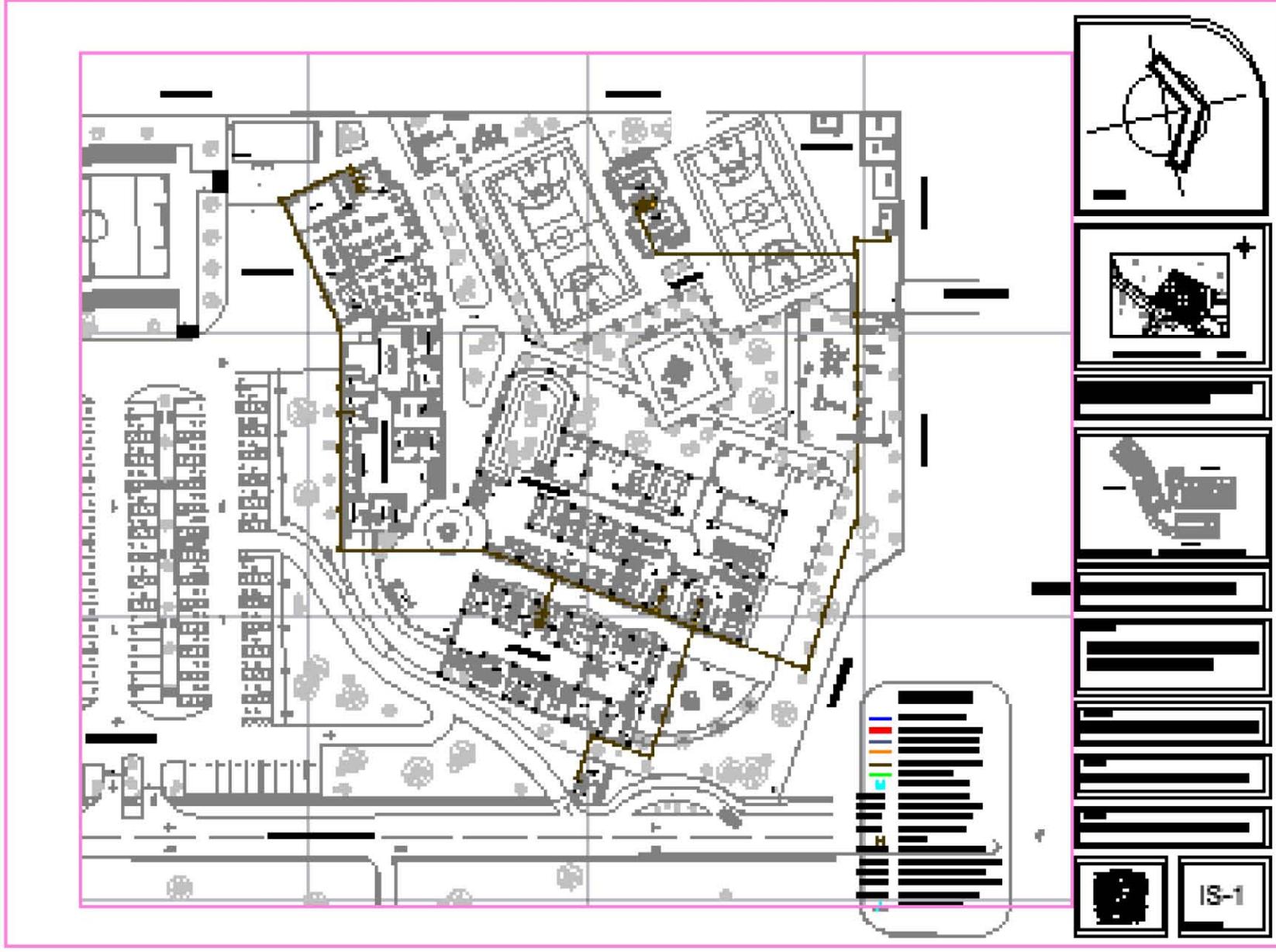
Tipo de mueble	U.D.	Mínimo de desagüe o derivación
W.C con tanque	4 U.D.	100mm o 4"
Lavabo	4 U.D.	32mm o 1 ¼"
Regadera	3 U.D.	38mm o 1 ½"

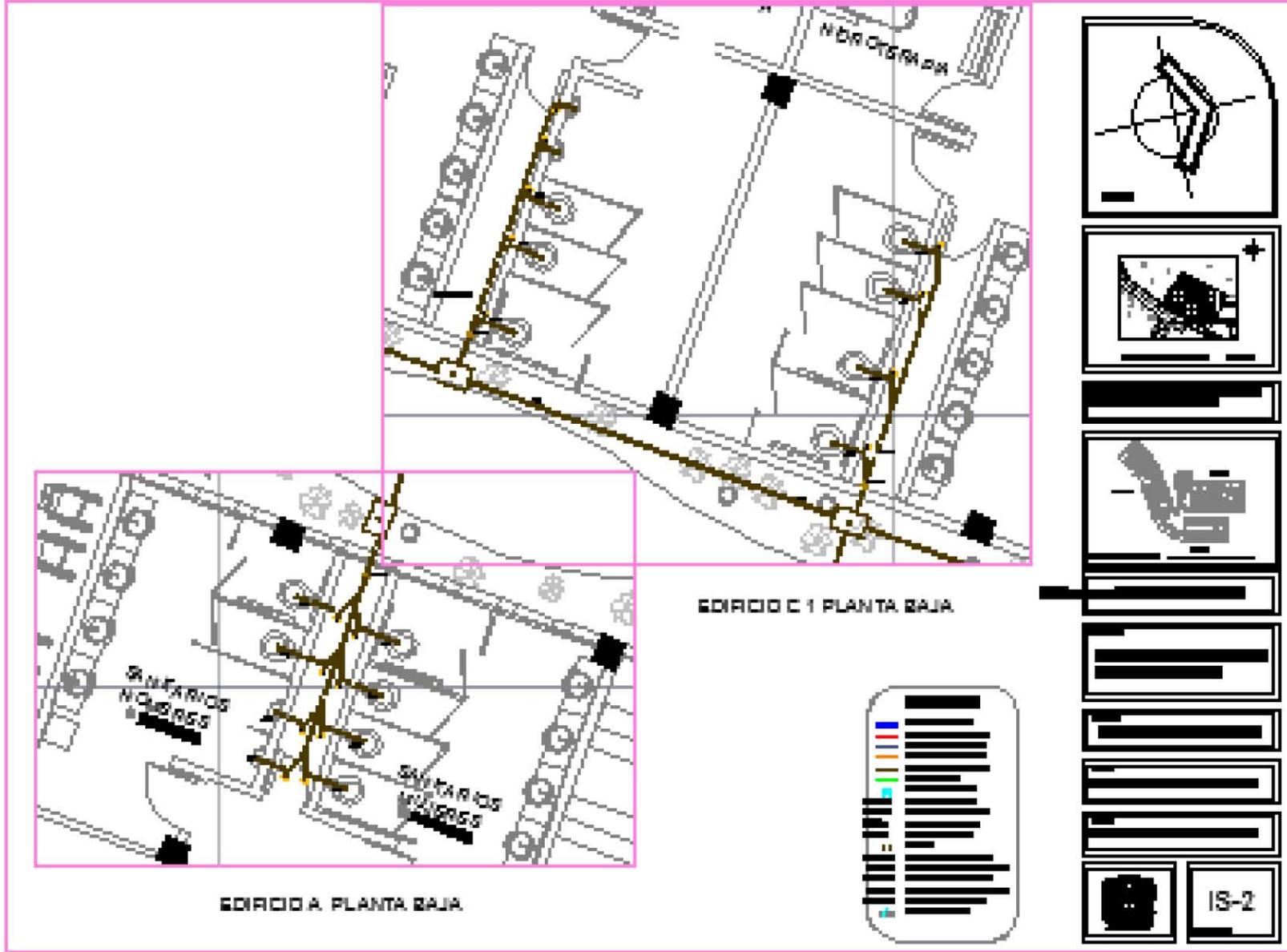
Milímetros	Pulgadas	Unidades de descarga
32	1 ¼"	1
38	1 ½"	2
50	2"	4
63	2 ½"	10
75	3"	20
100	4"	68
125	5"	144
150	6"	264
200	8"	626
250	10"	1,392
300	12"	2,400

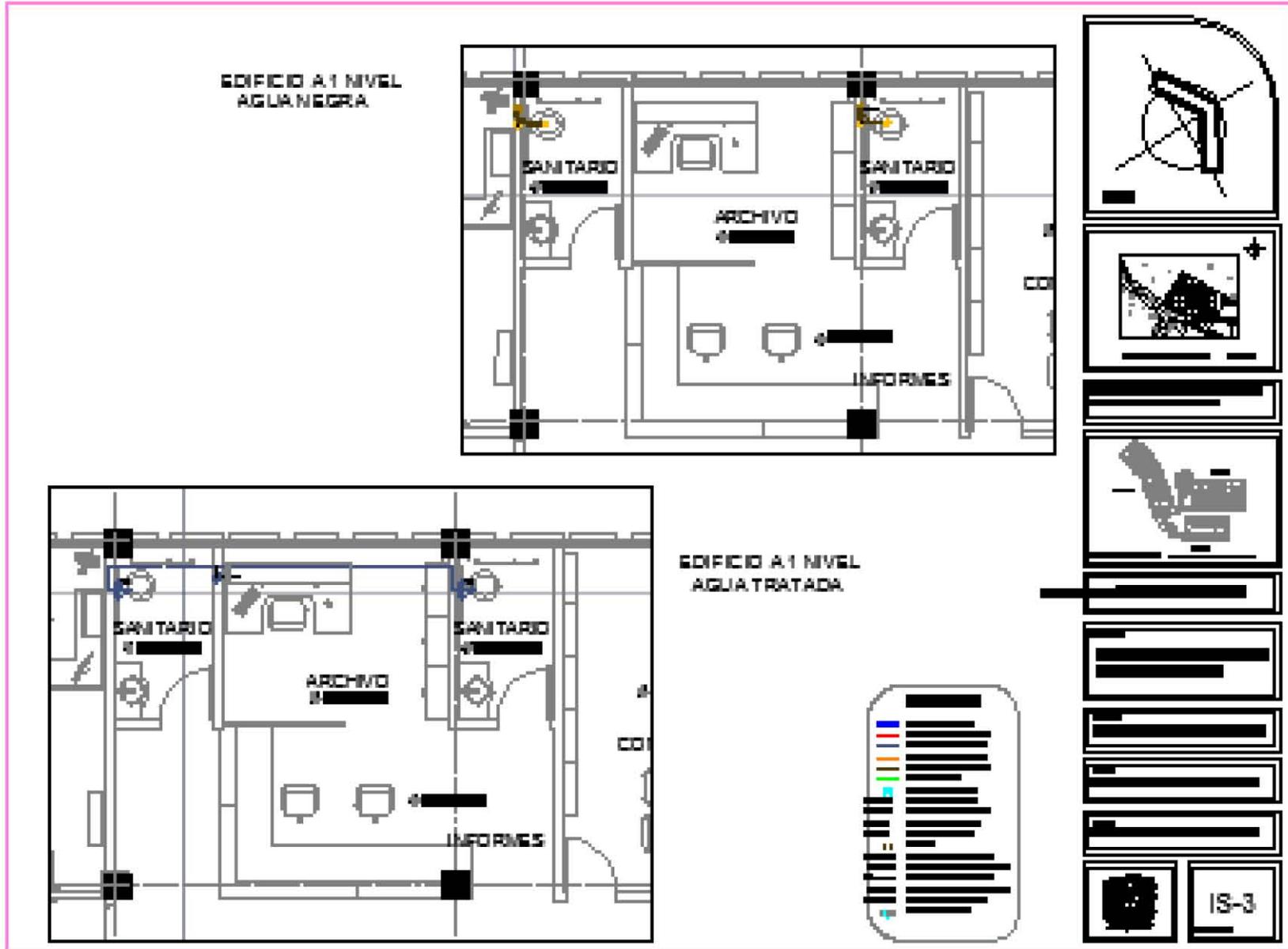


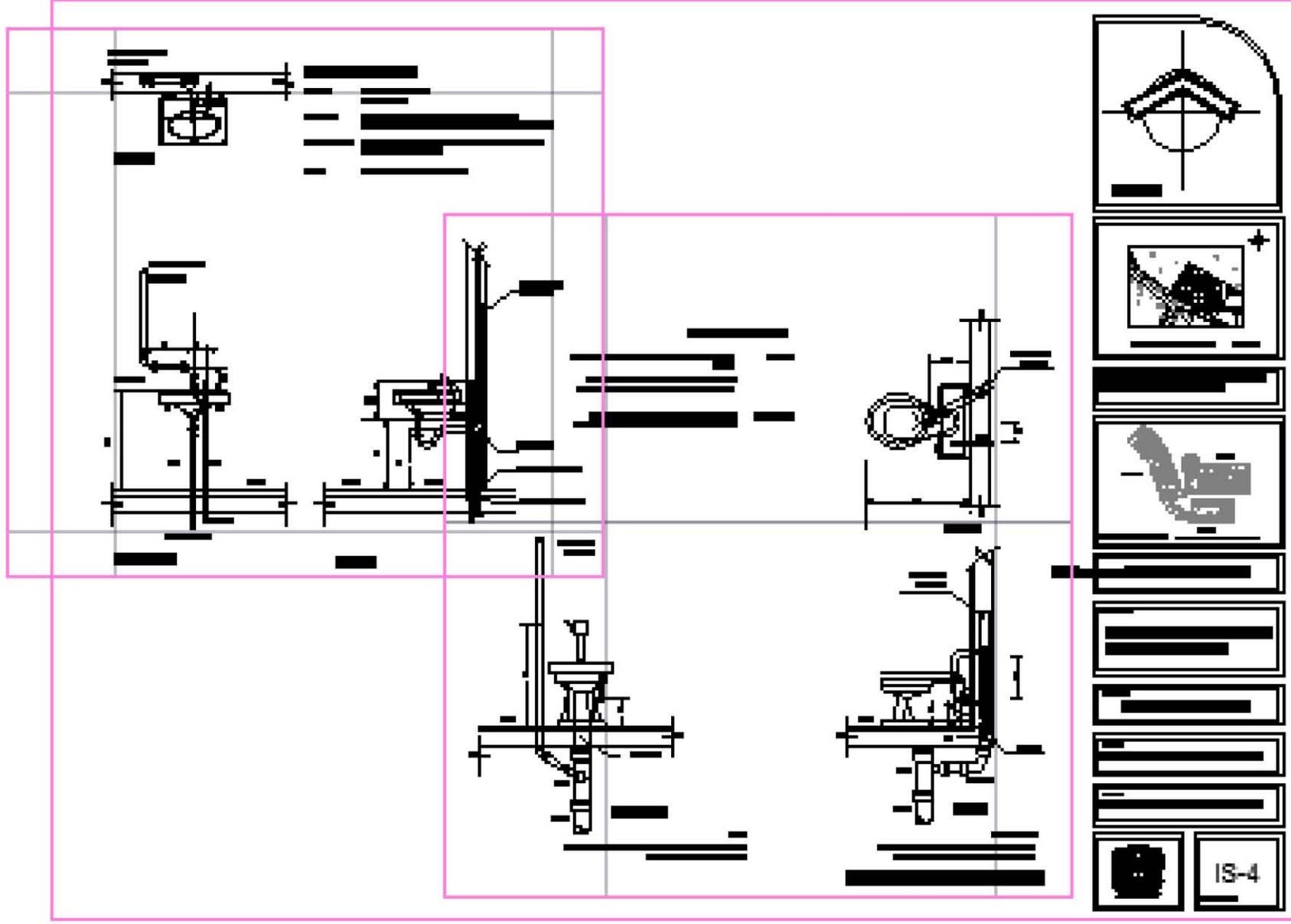
Contabilidad de muebles por unidad de descarga.

Espacio	Nivel	Mueble	Número de muebles	Unidad de descarga	Unidad total
Edificio A	PB	WC	6	8	48
		Mingitorio	2	4	8
		Lavabo	8	2	16
	1 Nivel	WC	2	8	16
		Lavabo	2	2	4
Edificio B	PB	WC	2	2	4
		Lavabo	2	2	4
Edificio C	PB	WC	8	8	64
		Mingitorio	2	4	8
		Lavabo	10	2	20
		Regadera	12	2	24
Cafetería	PB	WC	6	8	48
		Mingitorio	2	4	8
		Lavabo	8	2	16
Canchas	PB	WC	7	8	56
		Mingitorio	2	4	8
		Lavabo	8	2	16
		Regadera	12	2	24
Vigilancia principal	PB	WC	1	8	8
		Lavabo	1	2	2
				Total	402 UM

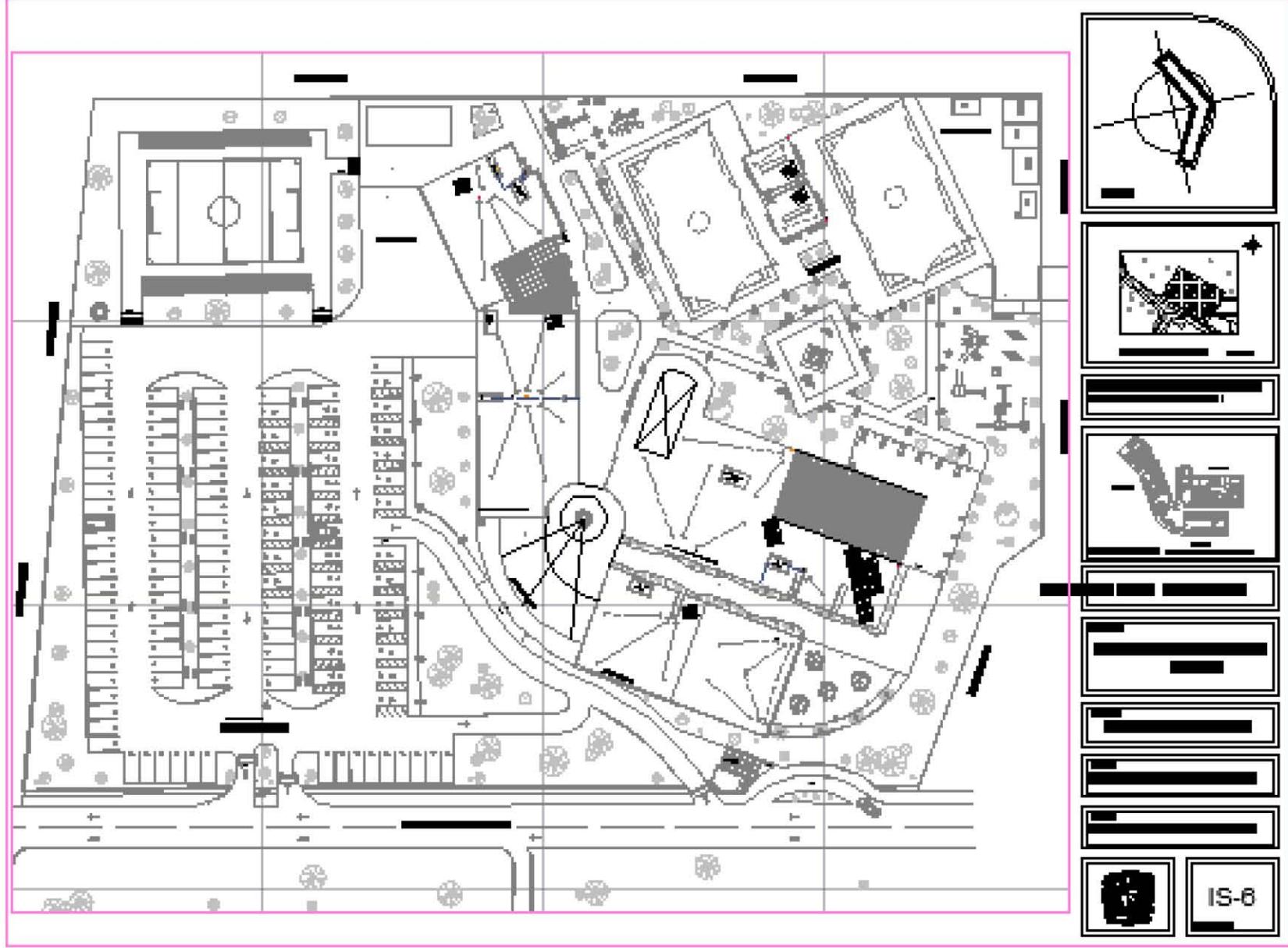


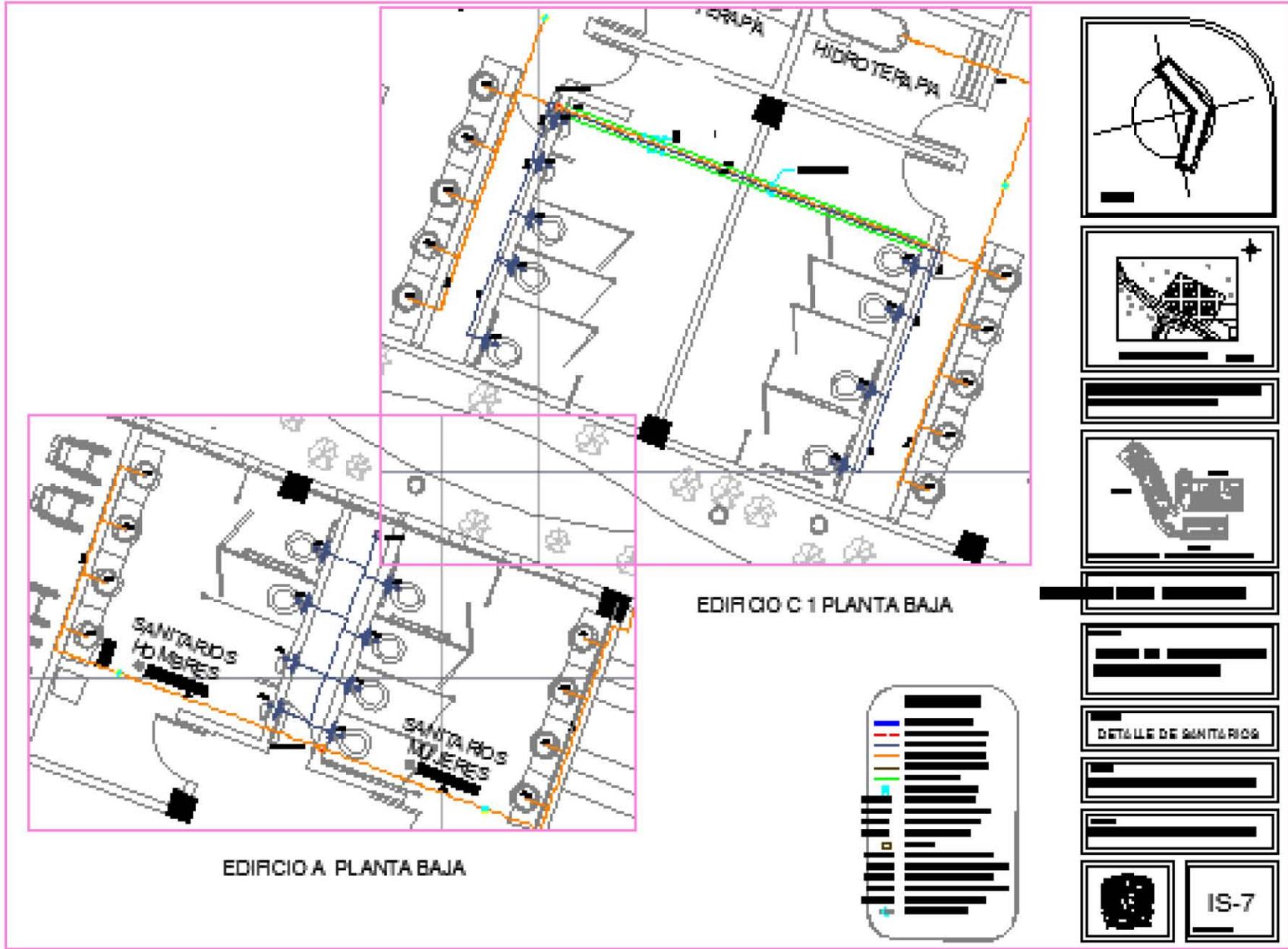


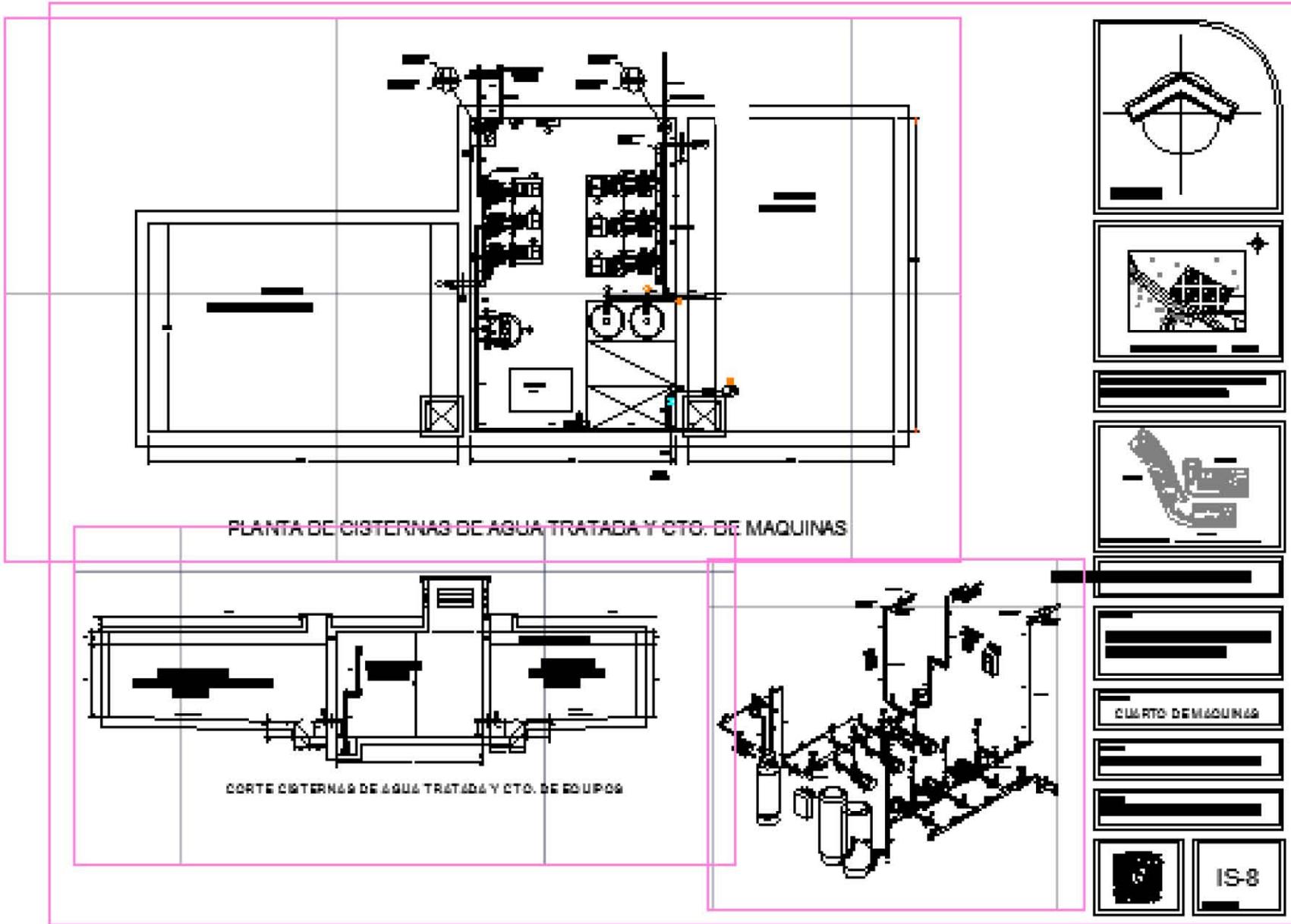












10.3 Memoria de instalación eléctrica

La red eléctrica definida en esta memoria, detalla las prescripciones y elementos que ha de cumplir la instalación eléctrica del edificio proyectado para lograr una distribución segura y versátil de la corriente eléctrica y una discriminación máxima del posible fallo eléctrico, mediante los circuitos y mecanismos de protección.

Dicha instalación eléctrica será de Baja Tensión y proyectada de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RD. 842/2002) e Instrucciones Técnicas Complementarias MI-BT.

La red proyectada se ha realizado para un edificio de diferentes usos de suelo. El conjunto plantea 3 edificios dividido en un edificio de consulta y diagnóstico, el segundo edificio dedicado a la rehabilitación y el tercer edificio para la creación y toma de muestras de prótesis.

Se considera que el citado edificio necesitará para el correcto uso diario de los servicios instalados, un número mínimo de 71 circuitos interiores.

Notas Generales:

- Las tuberías serán conduit pared delgada y esmaltada marca Omega.
- Las tapas de registro serán galvanizadas marca Omega.
- Los conductores serán de cobre suave recocido aislante tipo THW, marca Condumex.
- Los apagadores tendrán una altura de 1.35m.
- Los contactos tendrán una altura de 0.50m.
- El tablero de distribución será la marca Square-d.
- Interruptores de seguridad termo-magnéticos marca Square-d.
- La iluminación en exteriores se abastecerá de energía transmitida mediante un sistema de celdas solares.
- La tubería será por falso plafón.
- Para el criterio de la instalación eléctrica se dividió la energía en iluminación y fuerza.

En la iluminación el proyecto arquitectónico contempla el aprovechamiento de la luz solar mediante lámparas solares, esto en las lámparas exteriores que cuentan con paneles.

En el interior de los inmuebles se trató de aprovechar al máximo la iluminación natural y con respecto a la luz artificial se propone el manejo de lámparas led, lo que hará más eficiente y generará un gran ahorro de energía. El proyecto contempla la posibilidad de tener focos no ahorradores por lo cual se calculó la salida de 60w, los circuitos de iluminación tienen una capacidad de 1500 W.

De forma genérica, en la red diseñada todas las canalizaciones, cajas y armarios, junto a los conductores y mecanismos, comparten la característica de ser materiales no propagadores de la llama, lo que también se conoce como auto extinguidos. Al tiempo todos esos materiales son identificables atendiendo a las referencias que le sean de aplicación. La instalación está proyectada de manera que se posibiliten las verificaciones y

ensayos oportunos de obra, así como las necesarias operaciones de mantenimiento que le sean propias.

La red eléctrica se diseña a través de varios puntos y aparatos, los cuales se hallan dimensionados en tablas adjuntas y que serán:

- **Acometida:** será la parte de instalación colocada por la Compañía Suministradora bajo su inspección y verificación final, siendo ésta su responsabilidad a todos los efectos.
- **Caja General de Protección y Medida:** aloja los elementos de protección de los fusibles de las líneas repartidoras y el equipo de medida y se elegirá bajo un tipo determinado por la Compañía Suministradora, debiéndose tener en cuenta para su elección todo lo prescrito en la instrucción técnica complementaria MIE BT 13.

Dicha caja estará situada a una altura entre 0.70 m y 1.80 m del suelo de manera que se permita la lectura de los contadores, siempre en montaje

empotrado en la fachada del edificio. Se instalará un fusible por cada fase, dejando el neutro con conexión directa. El poder de ruptura de estos fusibles es de 50 KAM.

- **Contador General:** está destinado a medir la energía eléctrica consumida por el usuario y cumplirá las exigencias de la ITC MIE-BT 16. Tendrá en cualquier caso que cumplir con un grado de protección mínimo de IP40 o IK09 en instalaciones en interior y de IP43 o IK09 en instalaciones a la intemperie.

El usuario es responsable del quebrantamiento de los precintos y de la rotura de cualquiera de los elementos que queden bajo su custodia, cuando el contador esté instalado dentro del local. Se colocará en el interior y en lugar de fácil acceso, ventilado y sin humedad, de material no inflamable y colocado a una altura mínima de 2,3 m. del suelo. Se compondrá de embarrado y fusibles, medida y embarrado de protección con bornes de salida, el suministro será monofásico de energía activa y de intensidad prevista de 25 amperios. Los cables serán de cobre, con sección mínima de 6 mm².

- **Derivación Individual:** la instalación se canalizará bajo tubo empotrado desde el contador, situado en la caja de protección y medida, hasta el cuadro eléctrico correspondiente. Para la realización de esta instalación se tendrá en cuenta lo prescrito en la instrucción complementaria ITC MIE-BT 15.

Los conductores serán de cobre, unipolares y aislados, no presentarán empalmes y su sección será uniforme. El dieléctrico de los conductores es de PVC, aislará para un mínimo de 750 V. El cable estará formado por dos unipolares para fases más neutro, más un unipolar para protección.

- **Interruptor de Control de Potencia:** es el final de la derivación individual y se dispone justo antes del cuadro general de distribución, debiendo cumplir lo estipulado en la instrucción técnica complementaria MIE BT 017. Su función es el control económico de la potencia máxima disponible. Se ubicará a una altura entre 1.40 m y 2 m desde el suelo y junto al cuadro general de distribución al que precede.

- **Cuadro General de Distribución:** aloja los dispositivos individuales de seguridad, protección y distribución de la instalación interior del local, debiendo cumplir con la instrucción técnica complementaria MIE BT 17 y 25. Situado a una altura entre 1,40 y 2 m desde el suelo, lo mas cerca de la entrada de la derivación individual en el edificio e inmediato a la caja del ICP, su material será autoextinguible y contará con unos índices de protección IP30 e IK07.

Se compondrá de al menos, los siguientes elementos:

Interruptor General Automático: será omnipolar, con dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos y con una capacidad de corte mínimo de 4,5 KA y capacidad nominal mínima de 25 A.

Interruptor Diferencial General: será omnipolar, contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una capacidad nominal de 40 A, una sensibilidad de 30 mA y tiempo de respuesta de 50 milisegundos. Se colocará un interruptor diferencial como mínimo por cada 5 circuitos instalados.

Siempre y cuando tengamos acceso al falso plafón, la distribución se realizará Siempre y cuando tengamos acceso al falso techo, la distribución se realizará con tubo corrugado grapado al forjado. El cable elegido para este tipo de instalación será del tipo V 750. Para la instalación en locales que contienen bañera o ducha se tendrá en cuenta todo lo determinado, en cuanto a volúmenes se refiere, en la instrucción complementaria MIE BT 027. En estos sitios se realizará la instalación con cable del tipo V 750 F.

A continuación se definen los circuitos y sus características, considerando la cantidad de luxes requeridas por el Reglamento de Construcción del Distrito Federal, que se instalarán para el caso de electrificación elevada (71 circuitos) en el edificio:

TABLA 3.5 Requisitos mínimos de Iluminación Artificial tipo de Edificación (RCDF)

Requisitos mínimos de iluminación artificial		
Tipo de edificación	Local	Nivel de iluminación
Hospitales y centros de salud		
Atención médica o dental a usuarios externos	Consultorios y salas de curación	300 luxes
	Salas de espera	125 luxes
Atención a usuarios internos	Circulaciones	100 luxes
	Salas de encamados	75 luxes
Baños públicos		
Gimnasio y adiestramiento físico	En general	250 luxes
	Sanitarios	75 luxes
Deportes y recreación		
Prácticas y o espectáculos deportivos	Circulaciones	100 luxes
Espacios abiertos		
Plazas y explanadas	Circulaciones	75 luxes
Parques y jardines	Estacionamiento	30 luxes
Iluminación de emergencia		
Tipo de edificación	Ubicación	Iluminación de emergencia
Atención médica o dental a usuarios internos	Recepción, vestíbulos y sala de espera	30 luxes
	Locales comerciales (servicios)	50 luxes
	Salas de curaciones y terapias	100 luxes
Atención médica o dental a usuarios externos	Servicios sanitarios	50 luxes
	Consultorios	70 luxes
	Elevadores	50 luxes
	Encamados	30 luxes
Deportes y recreación		
Prácticas y espectáculos deportivos	Circulaciones y servicios sanitarios	5 luxes

- Descripción de luminarias



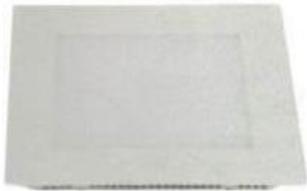
Lámpara Led
Interior Empotrada
20W
Flujo luminoso: 3560lm
Medidas: 125x 125mm



Lámpara Led c/Panel Solar
Exterior Jardinería
20W
Flujo luminoso: 1420lm
Medidas: 135x 135mm



Lámpara Led c/Panel Solar
Exterior Empotrada
20W
Flujo luminoso: 1420lm
Medidas: 100x100mm



Lámpara Led c/Panel Solar
Exterior Jardinería
20W
Flujo luminoso: 1550lm
Medidas: 135x 135mm



Lámpara Led
Interior Empotrada
20W
Flujo luminoso: 2900lm
Medidas: 100x100mm



Lámpara Led
Interior Escaleras
20W
Flujo luminoso: 1020lm
Medidas: 60x60mm

- Descripción de luminarias



Lámpara Led
Interior Empotrada
20W
Flujo luminoso: 2000lm
Medidas: 255x150mm



Lámpara Led
Exterior Empotrada
20W
Flujo luminoso: 2000lm
Medidas: 255x150mm



Lámpara Led
Exterior Empotrada
150W
Flujo luminoso: 4620lm
Medidas: 610x150mm



Lámpara Led c/Panel Solar
Exterior Empotrada
80W
Flujo luminoso: 6000lm
Medidas: 545x545x90



Lámpara Led c/Panel Solar
Exterior Empotrada
100W
Flujo luminoso: 9000lm
Medidas: 545x545x90



Cálculo de luminarias por luxes

Formula

$X = \text{luxes por reglamento} \times \text{metro cuadrado} / \text{lúmenes de cada luminaria}$

Espacio	Luxes reglamento (luxes)	Edificio A (m2)	Edificio B (m2)	Edificio C (m2)	Espacio Abierto (m2)	Flujo Luminoso (lm)
Recepción	125	36	20	20	-	3,560
Circulaciones	300	94	74	180	-	4,620
Sala de espera	300	40	30	40	-	3,560
Consultorios	300	36	24	-	-	580
Sala de Tratamiento	300	30	9	12.5	-	3,560
Sanitario	75	54	34	100	-	580
Alberca	250	-	-	250	-	4,620
Gimnasio	250	-	-	76.5	-	580
Canchas	100	-	-	-	1,500	6,000
Estacionamiento	30	-	-	-	4,668	9,000

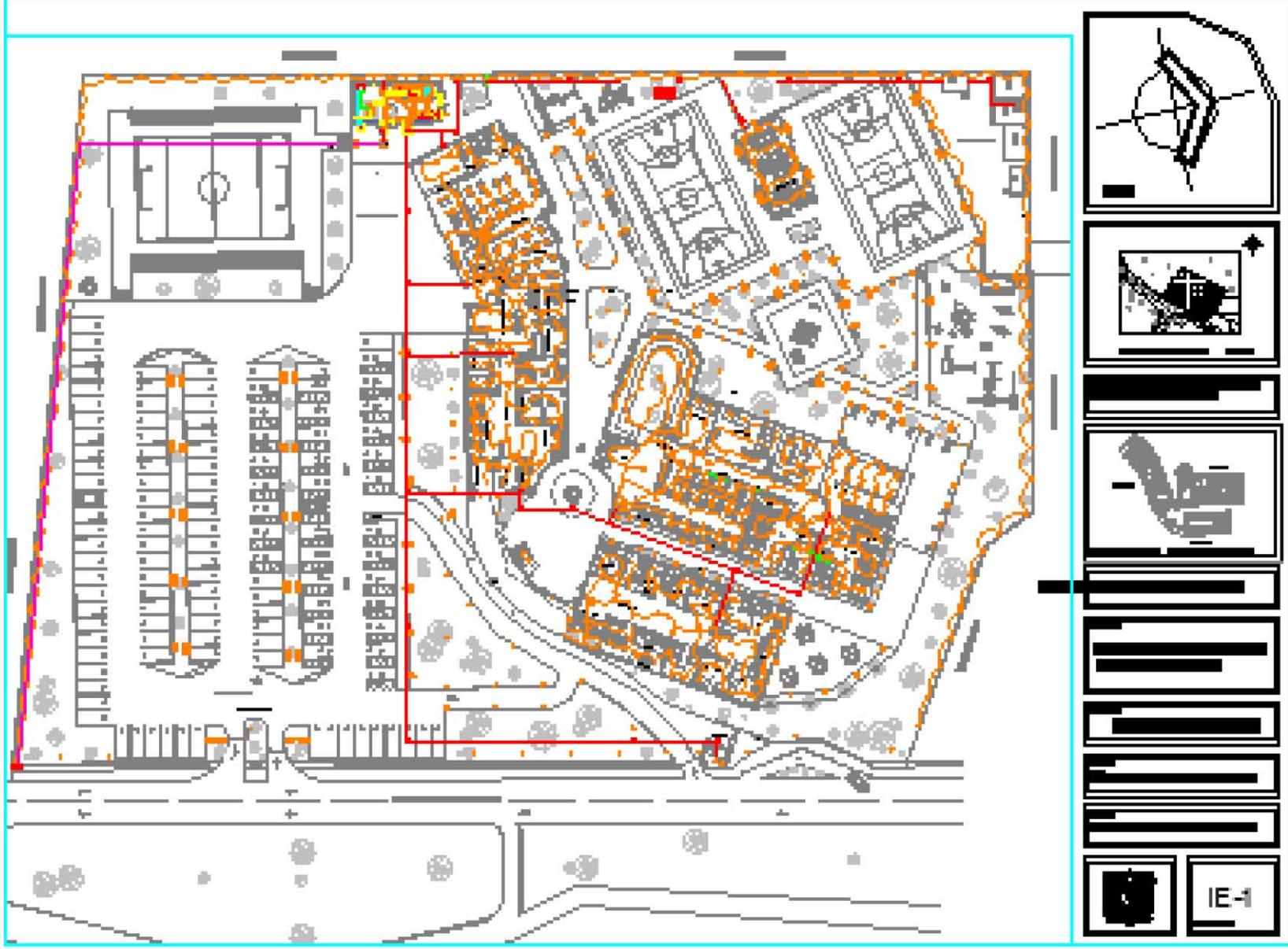
Espacio	Edificio A	Edificio B	Edificio C	Espacio Abierto
Recepción	1 luminarias	1 luminarias	1 luminarias	-
Circulaciones	6 luminarias	5 luminarias	12 luminarias	-
Sala de espera	2 luminarias	2 luminarias	2 luminarias	-
Consultorios	3 luminarias	2 luminarias	-	-
Sala de Tratamiento	2 luminarias	1 luminarias	2 luminarias	-
Sanitario	7 luminarias	4 luminarias	13 luminarias	-
Alberca	-	-	10 luminarias	-
Gimnasio	-	-	14 luminarias	-
Canchas	-	-	-	25 luminarias
Estacionamiento	-	-	-	15 luminarias

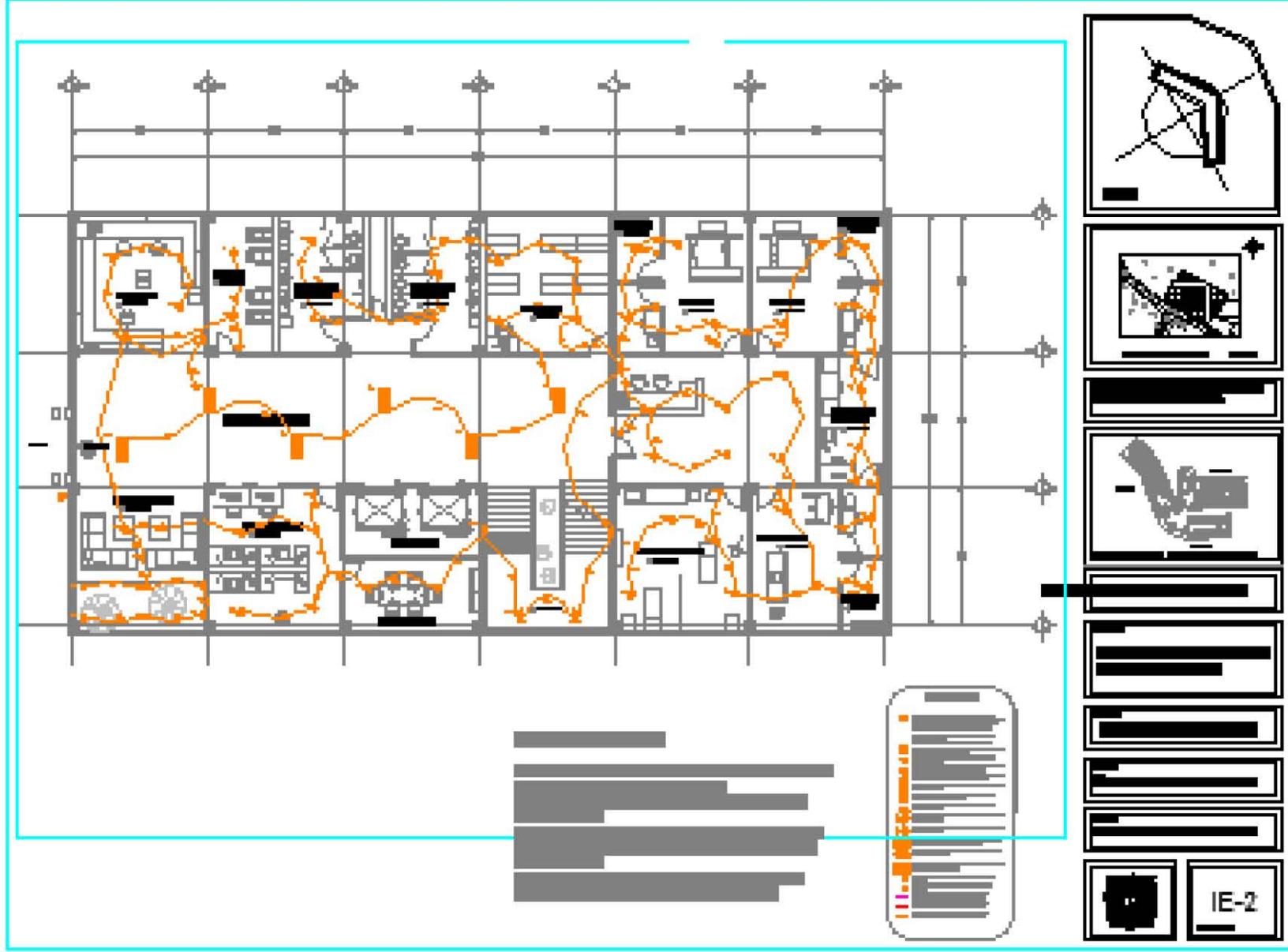
Instalación de Puesta a Tierra:

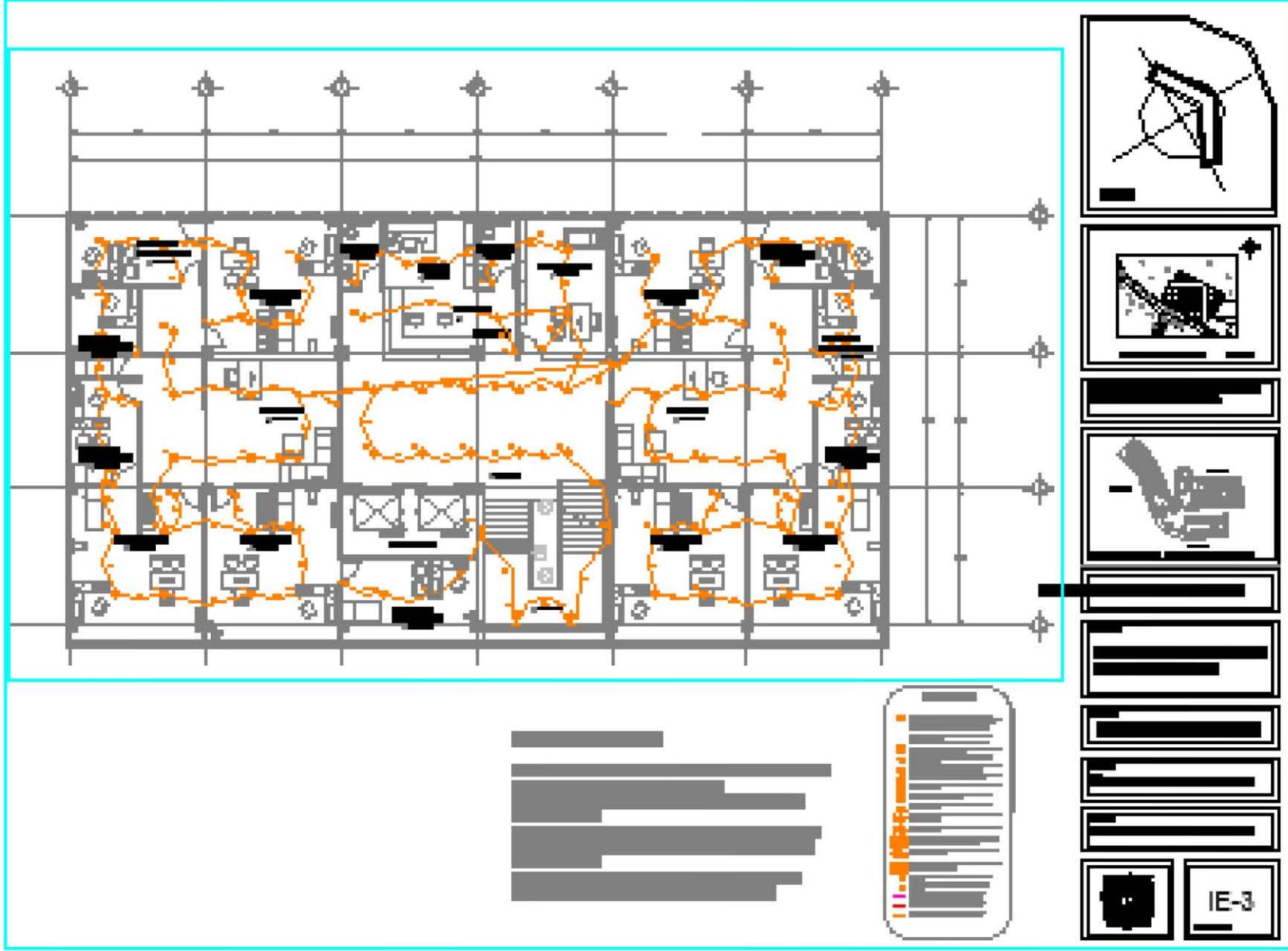
La instalación de puesta a tierra cumplirá lo exigido en la ITC MIE-BT 18. Se instalará en el fondo de las zanjas de cimentación un cable rígido de cobre desnudo de 10 mm², formando un anillo que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo se le conectarán electrodos hincados verticalmente con objeto de disminuir la resistencia de tierra. La red de tierra estará diseñada para conseguir una protección por contactos indirectos, de puesta neutro de las masas y dispositivos de corte por

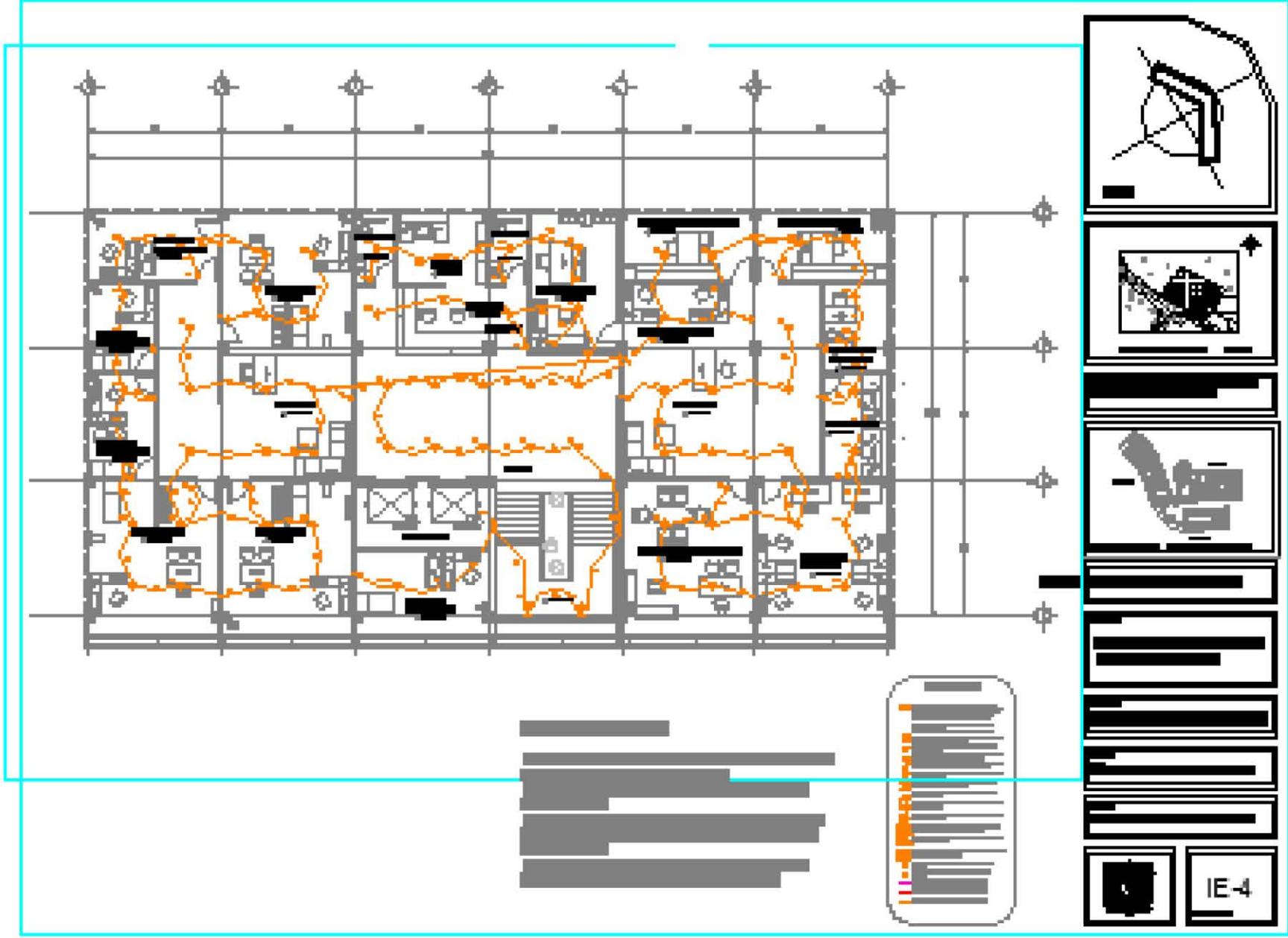
intensidad de defecto. La resistencia de tierra desde la conexión de las masas de los receptores no debe exceder de 10 ohmios.

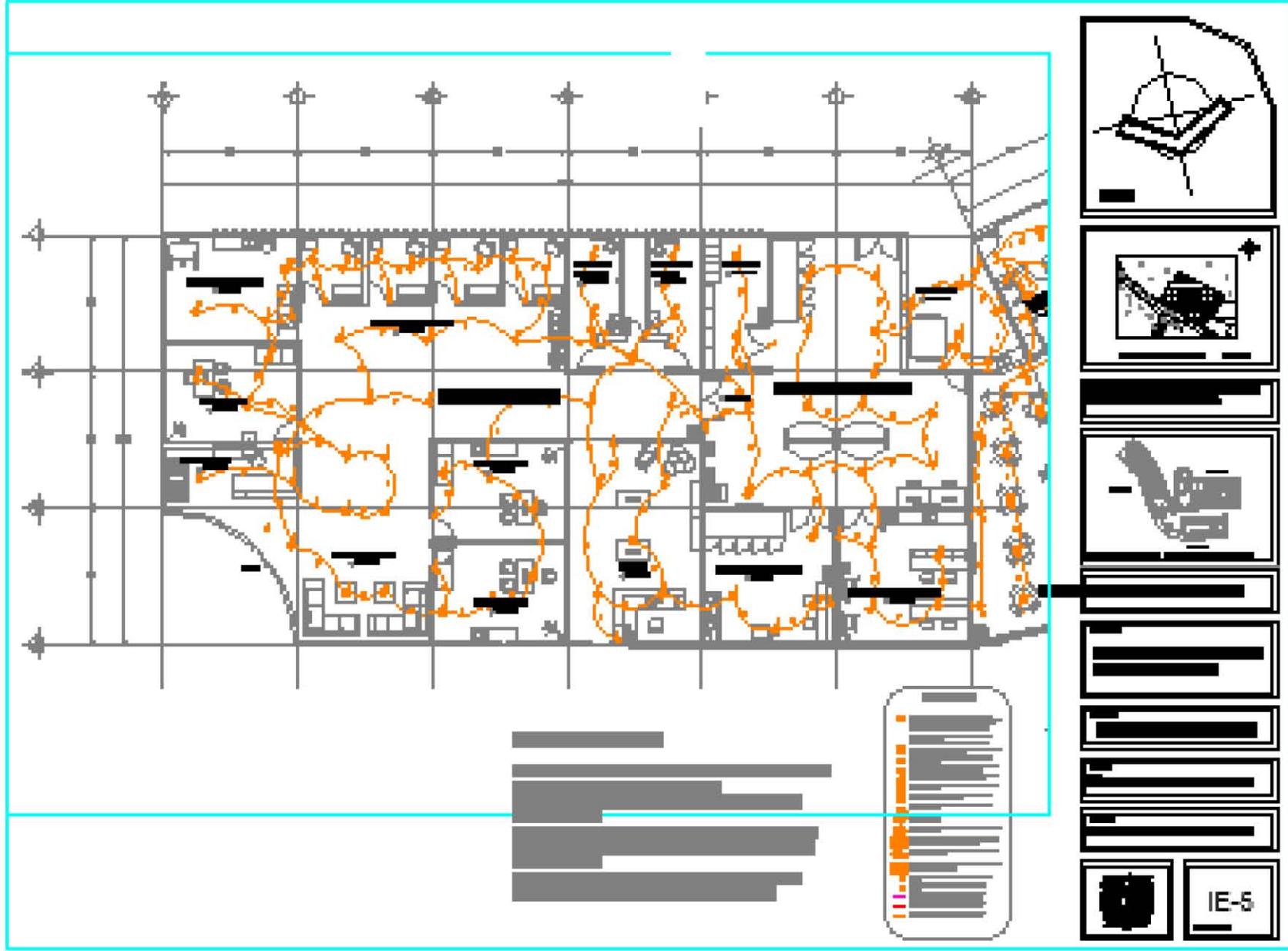
Las líneas principales de tierra así como sus derivaciones vendrán especificadas en las tablas de la instrucción complementaria MIE BT 18. La sección para las líneas principales de tierra no debe ser menor de 16 mm². La profundidad de enterramiento de las tomas de tierra (barras, conductor desnudo, etc...) será como mínimo de 50 cm.



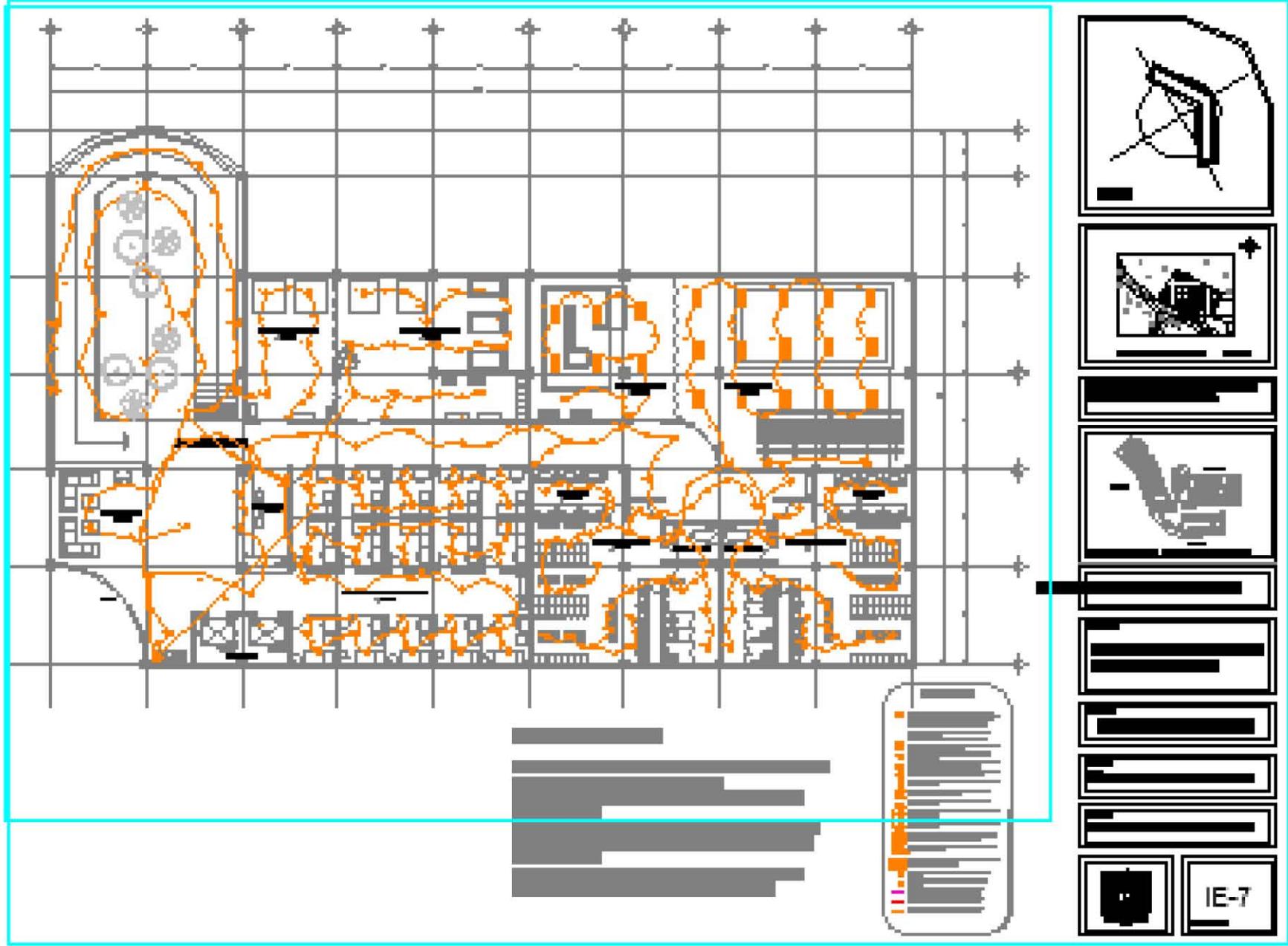


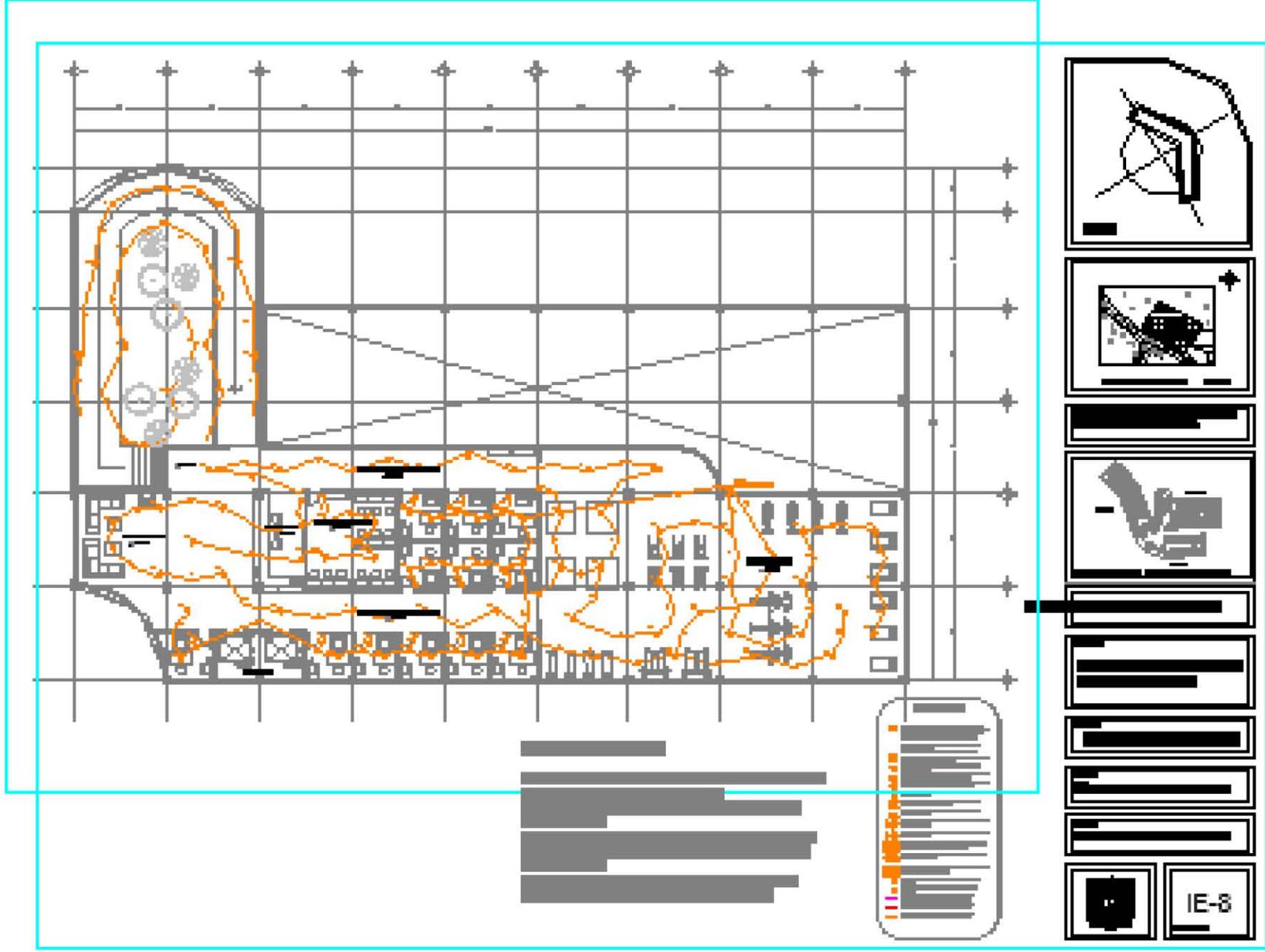


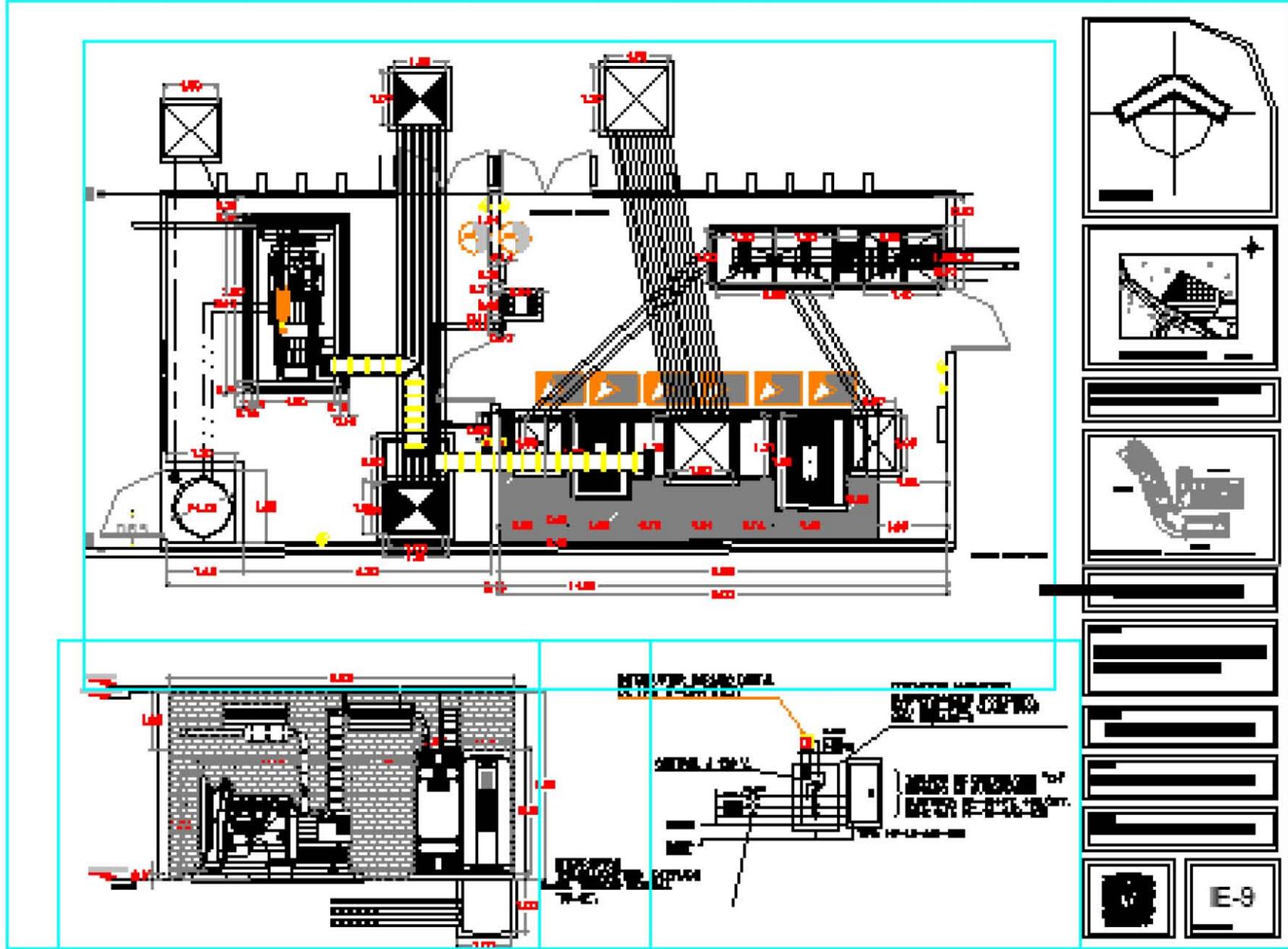






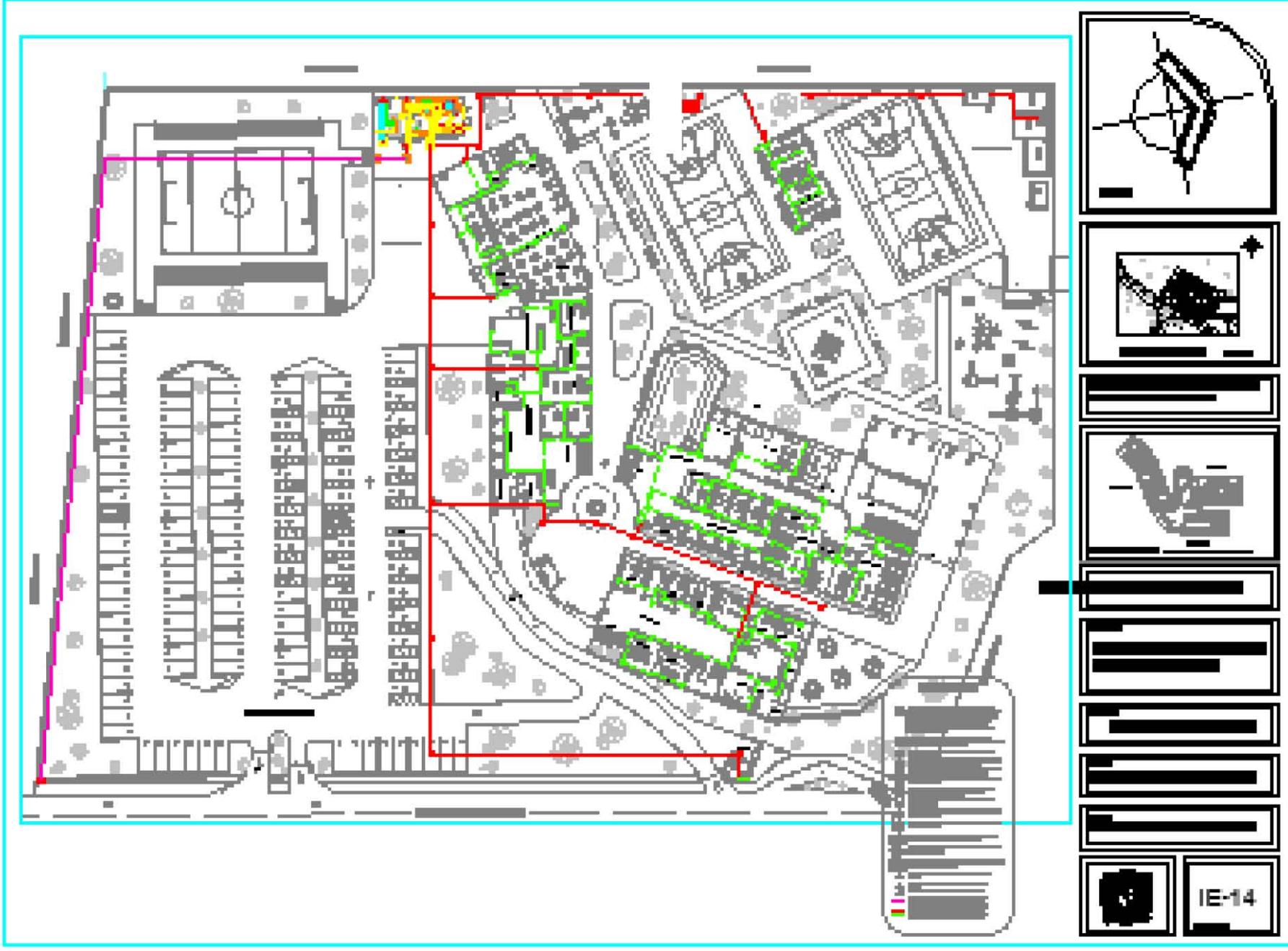


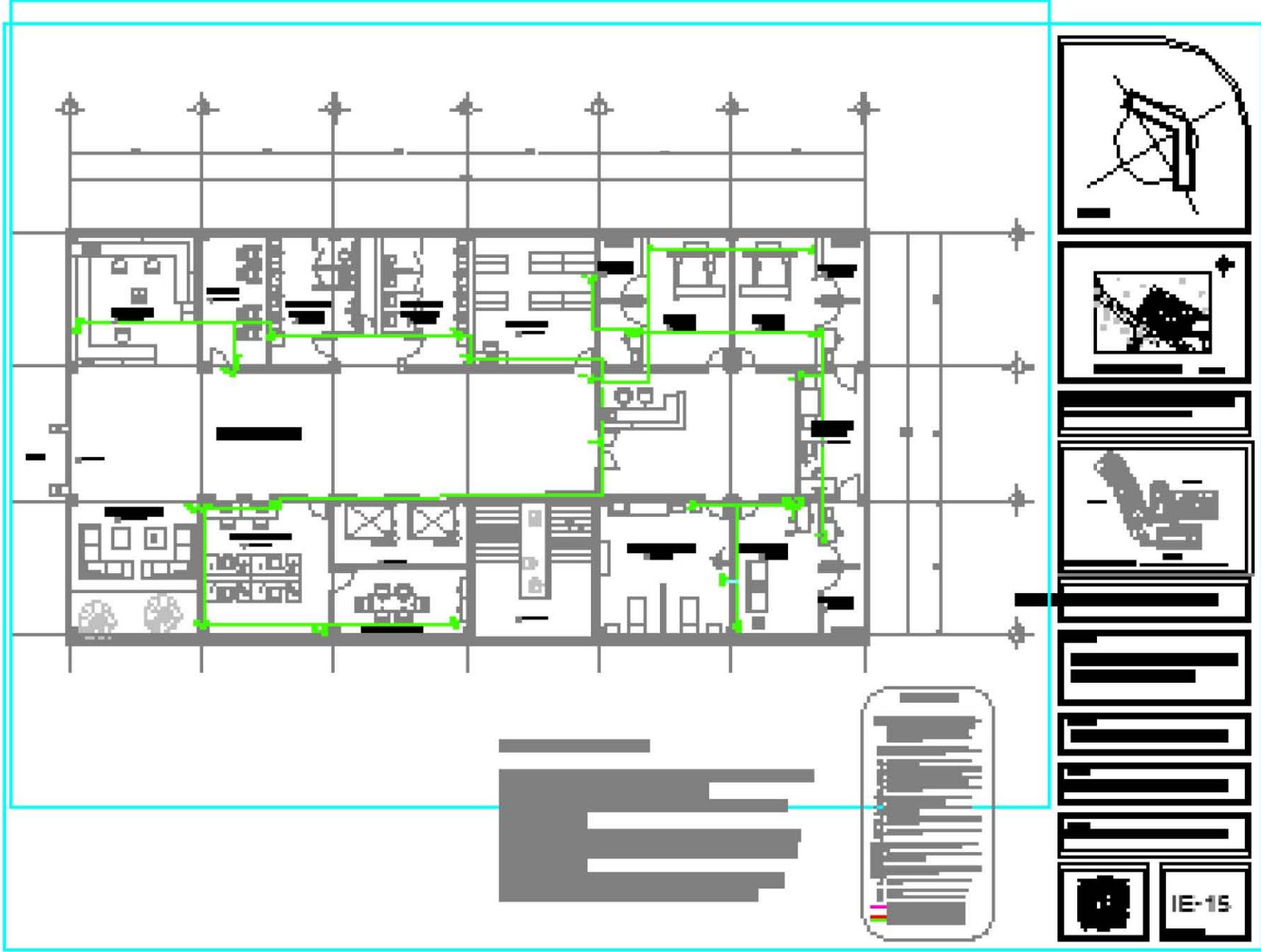


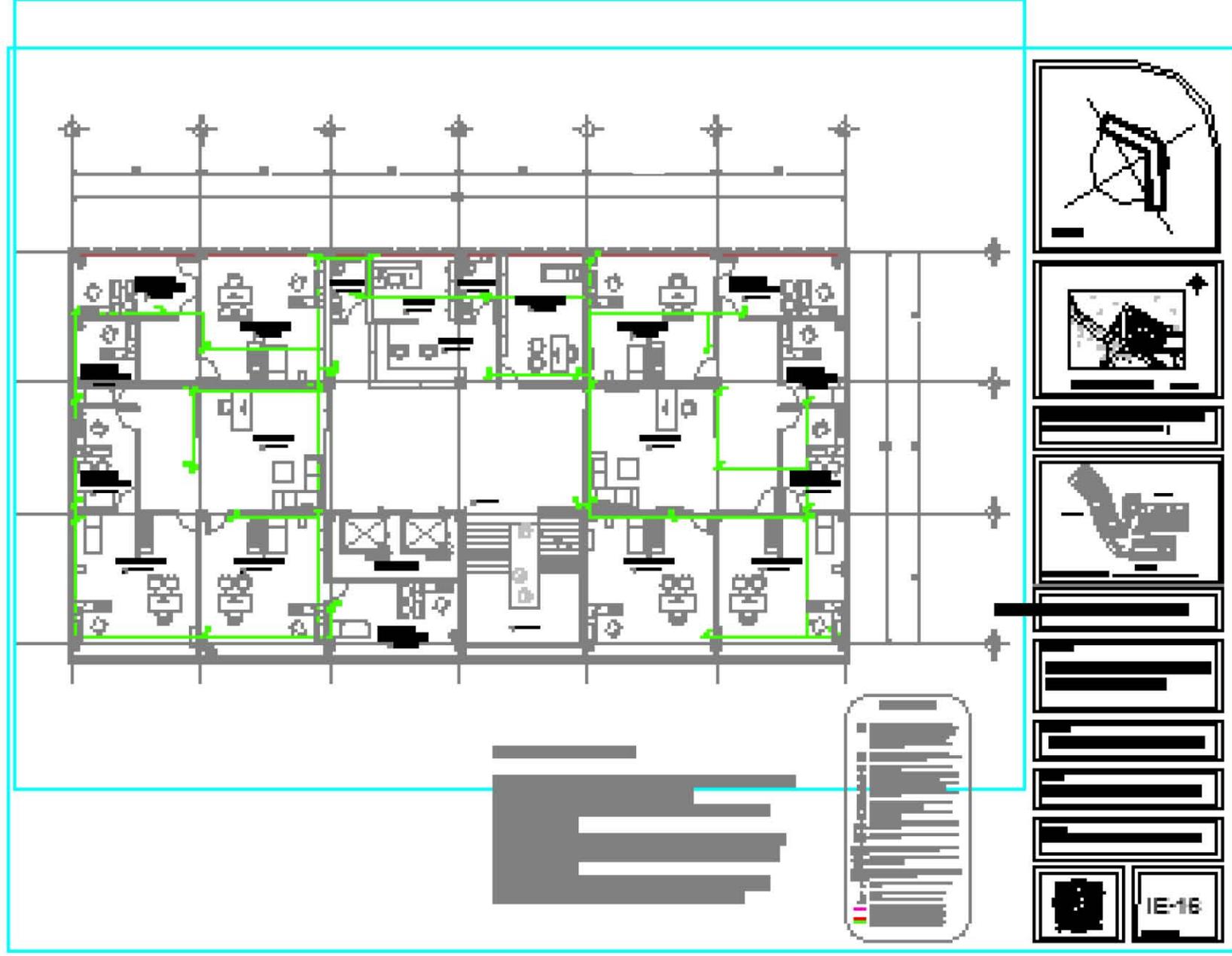


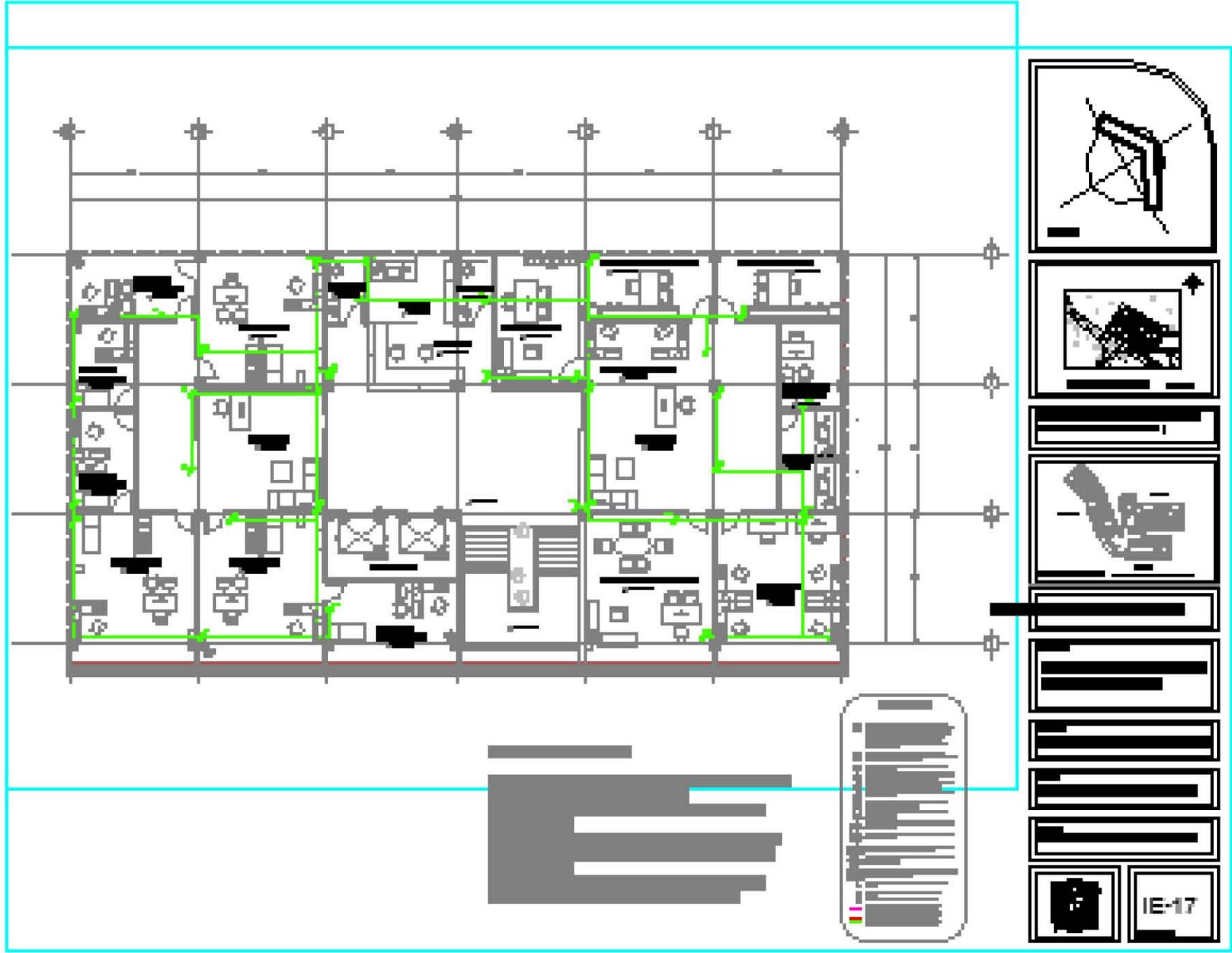
The image shows two large grid tables, one above the other. Each table has a header row with 15 icons representing different types of equipment or services. The grids contain various symbols, including small squares and rectangles, indicating the presence or absence of specific items in different categories.

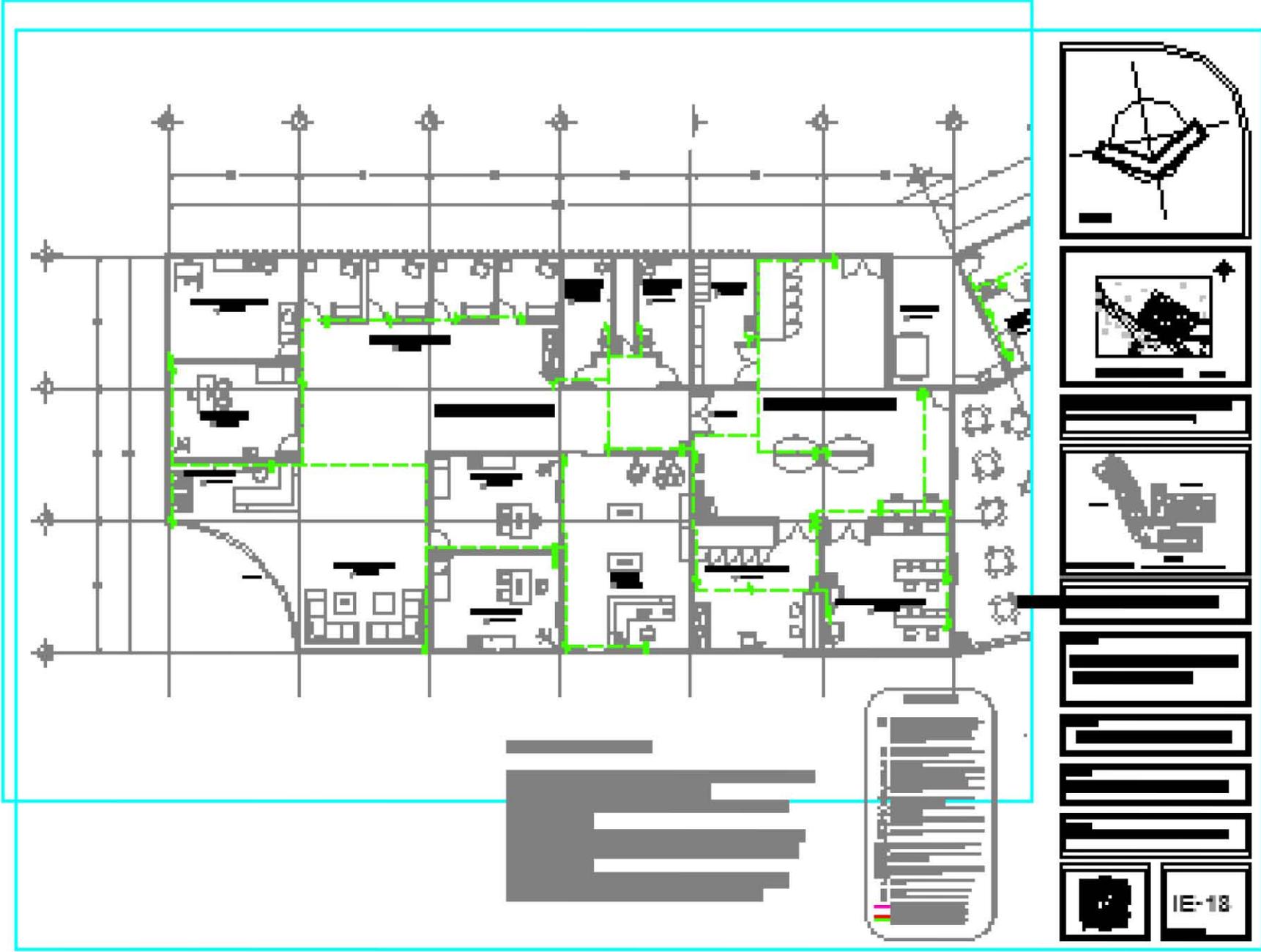
A vertical stack of seven small diagrams and icons. From top to bottom: 1. A hand holding a pen. 2. A person sitting at a desk with a computer monitor. 3. A person sitting at a desk with a computer monitor. 4. A person sitting at a desk with a computer monitor. 5. A person sitting at a desk with a computer monitor. 6. A person sitting at a desk with a computer monitor. 7. A person sitting at a desk with a computer monitor.

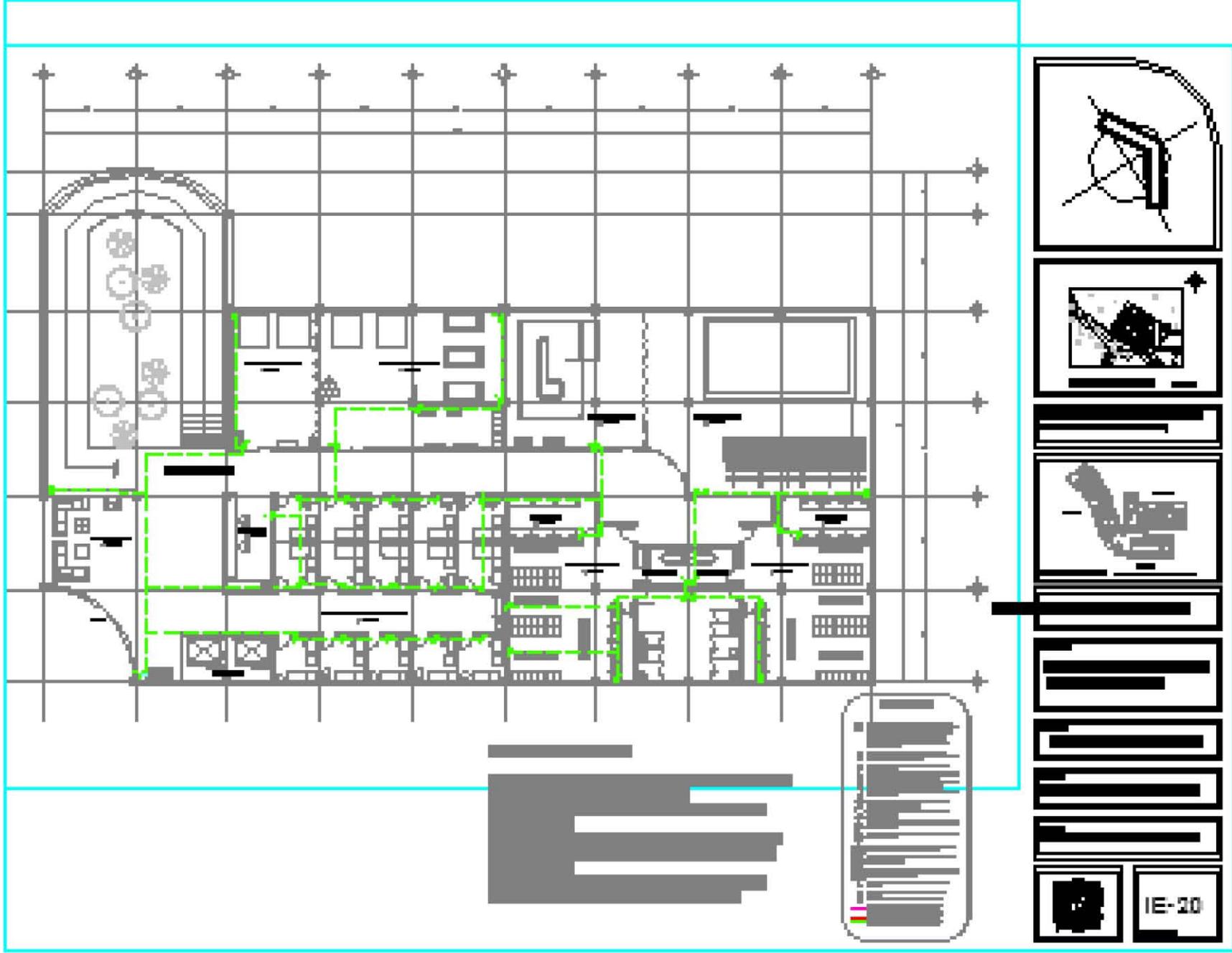


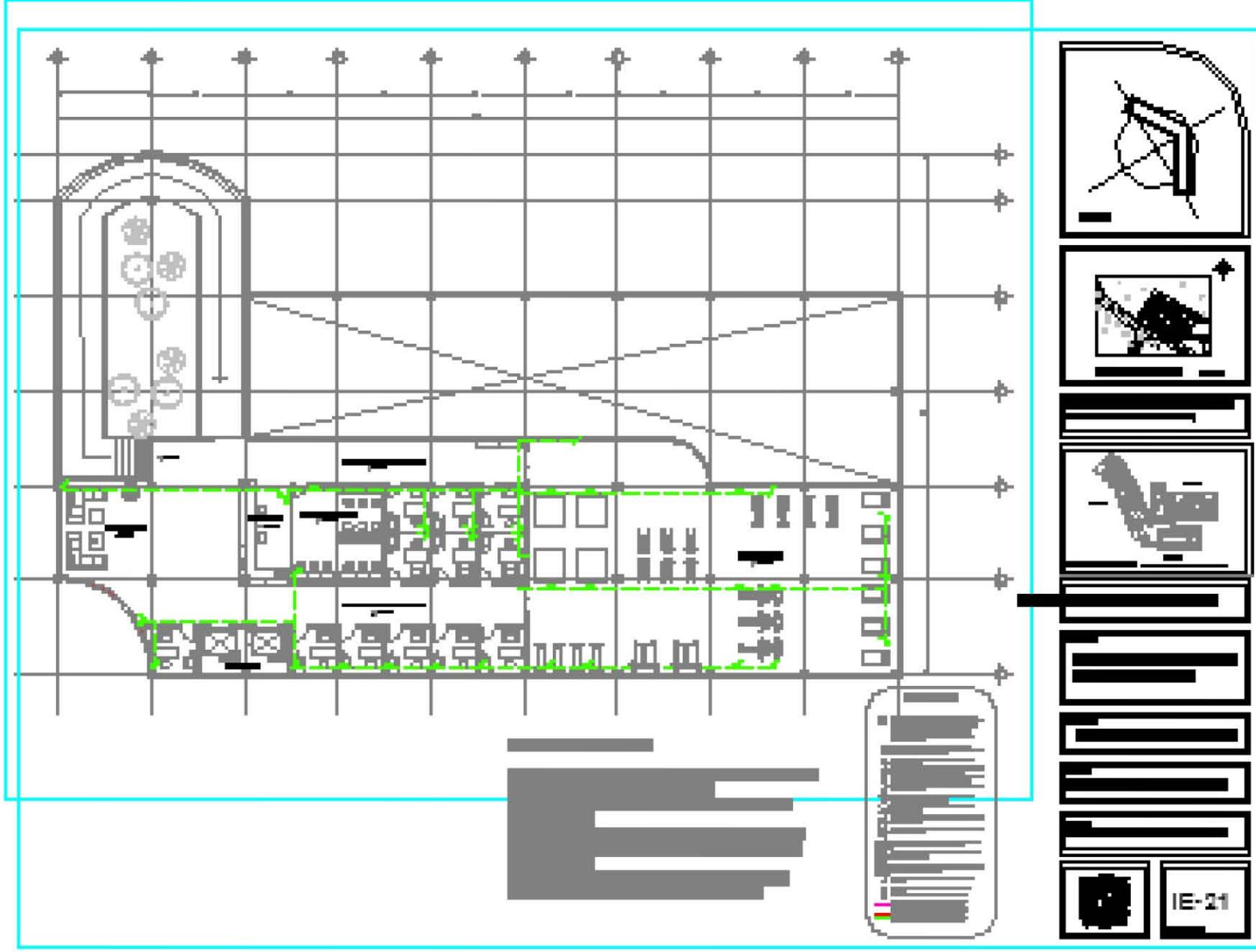


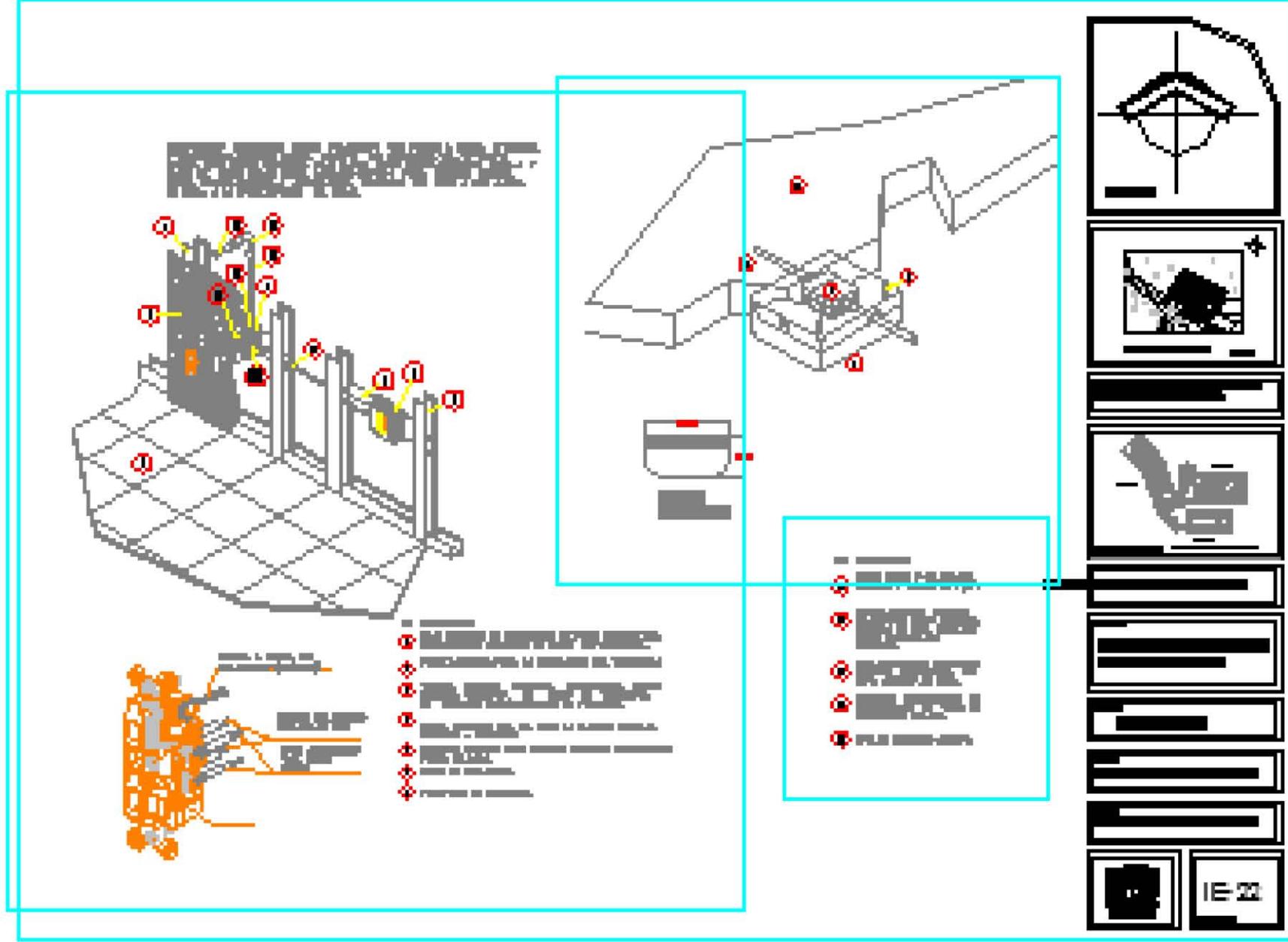












10.4 Memoria de protección contra incendio

Para el sistema contra incendios se ha calculado la dotación necesaria de agua para combatir un incendio, ésta se concentrará en la cisterna de agua fría que estará protegida por una pichancho a una altura específica para garantizar la dotación.

El sistema se basa en:

1. Detectores iónicos
2. Alarma óptico-acústica
3. Pulsador manual
4. Hidrantes
5. Extintores
6. Rociadores (sprinklers)
7. Mangueras
8. Botes de arena
9. Señalamientos

- **Detección automática de incendios:** las instalaciones fijas de detección de incendios permitirán la detección y localización automática del incendio, así como la puesta en marcha automática de aquellas secuencias del plan de alarma incorporadas a la central de detección.

- **Detectores de gases de combustión o iónicos:** detectan gases de combustión, es decir, humos visibles o invisibles.

Se llaman iónicos o de ionización por poseer dos cámaras, ionizadas por un elemento radiactivo, una de medida y otra estanca o cámara patrón. Una pequeñísima corriente de iones de oxígeno y nitrógeno se establece en ambas cámaras. Cuando los gases de combustión modifican la corriente de la cámara de medida se establece una variación de tensión entre cámaras que convenientemente amplificada da la señal de alarma.

- **Protección estructural y materiales:** las estructuras metálicas tendrán descarga estática a tierra y el proceso de soldadura será avalado por una empresa especializada en el área y se adjuntará el informe de esta previo a la obtención del permiso de ocupación.

En las instalaciones eléctricas y sanitarias se utilizarán materiales de primera calidad perfectamente entubados observando las normas tanto del código eléctrico como sanitario, en toda tubería que no esté empotrada se empleará la normativa cromática vigente para el control del CB-DMQ.

- Red hídrica que va a instalarse. El proyecto contará con una red hídrica para prevención de incendios para cuya estimación se han tomado como referencia los siguientes parámetros:

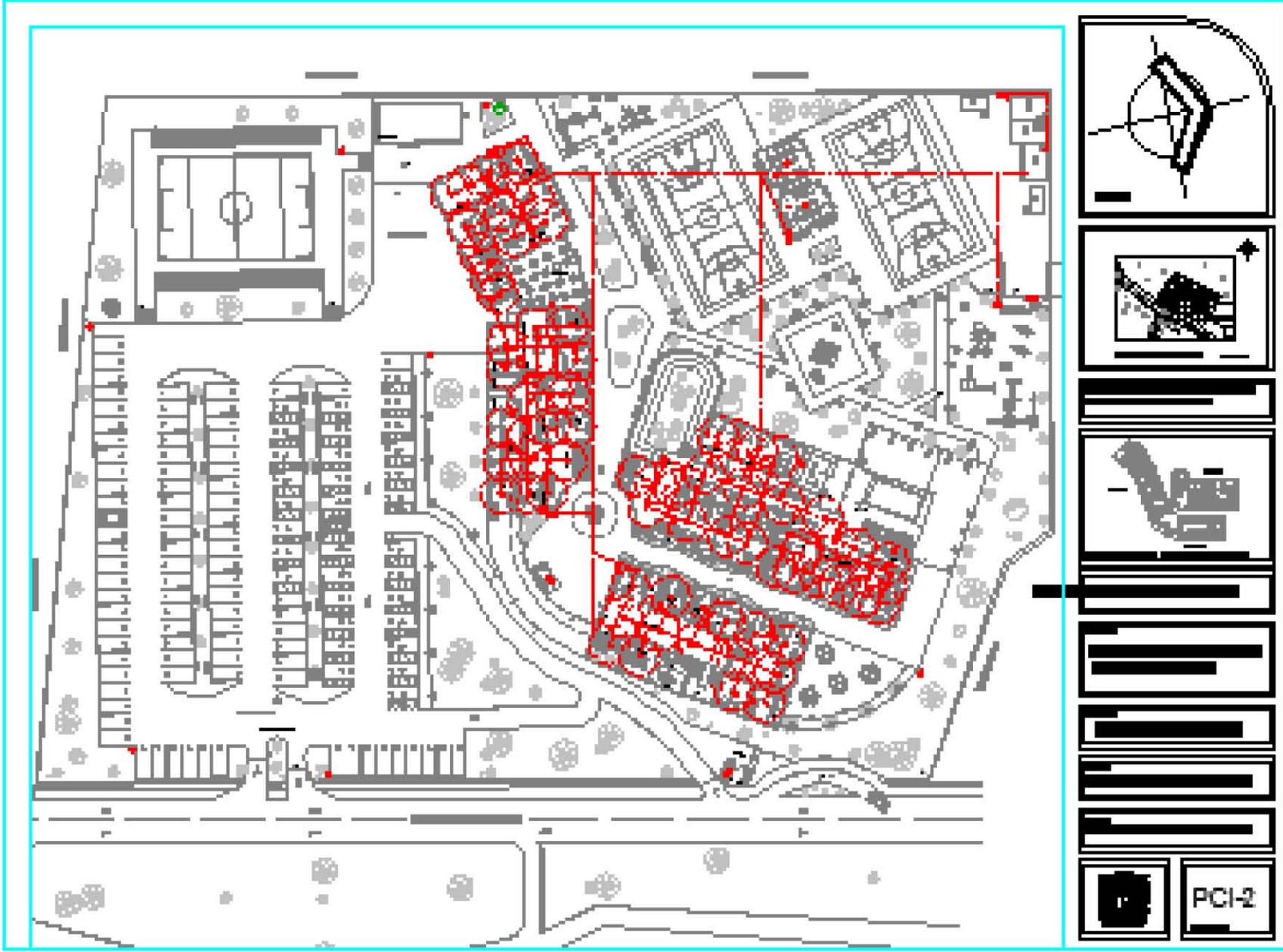
Volumen de cisterna con reserva de agua para incendios: se prevé un caudal y presión suficientes, aún en caso de suspensión del suministro energético o de agua de la red general (municipal) por un período no menor a una hora. La reserva de agua exclusiva para incendios estará determinada considerando un volumen de 5 litros por metro cuadrado de construcción, con un volumen mínimo de trece metros cúbicos (13 m³).

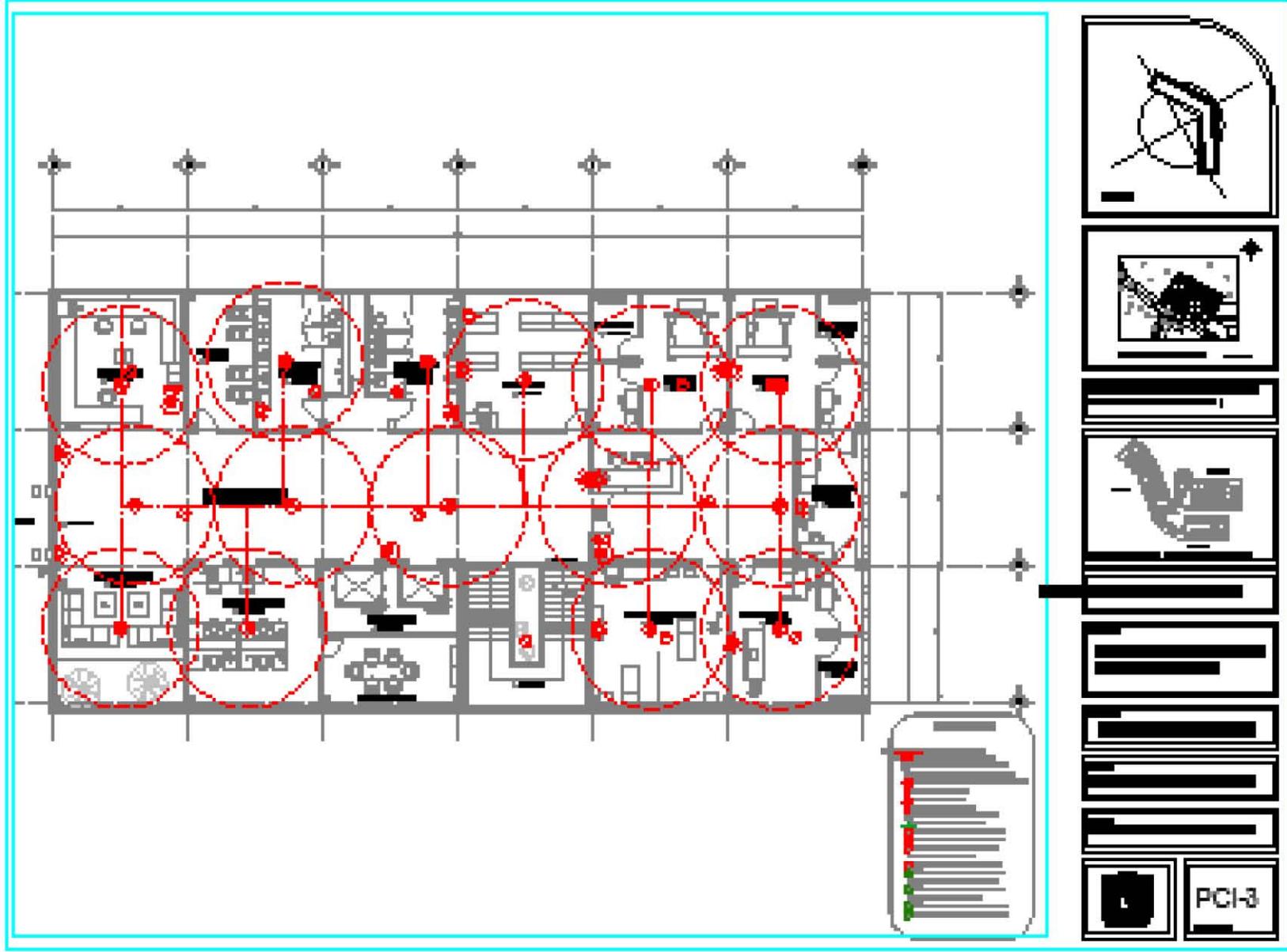
Con lo cual nos da un total de 8460 litros.

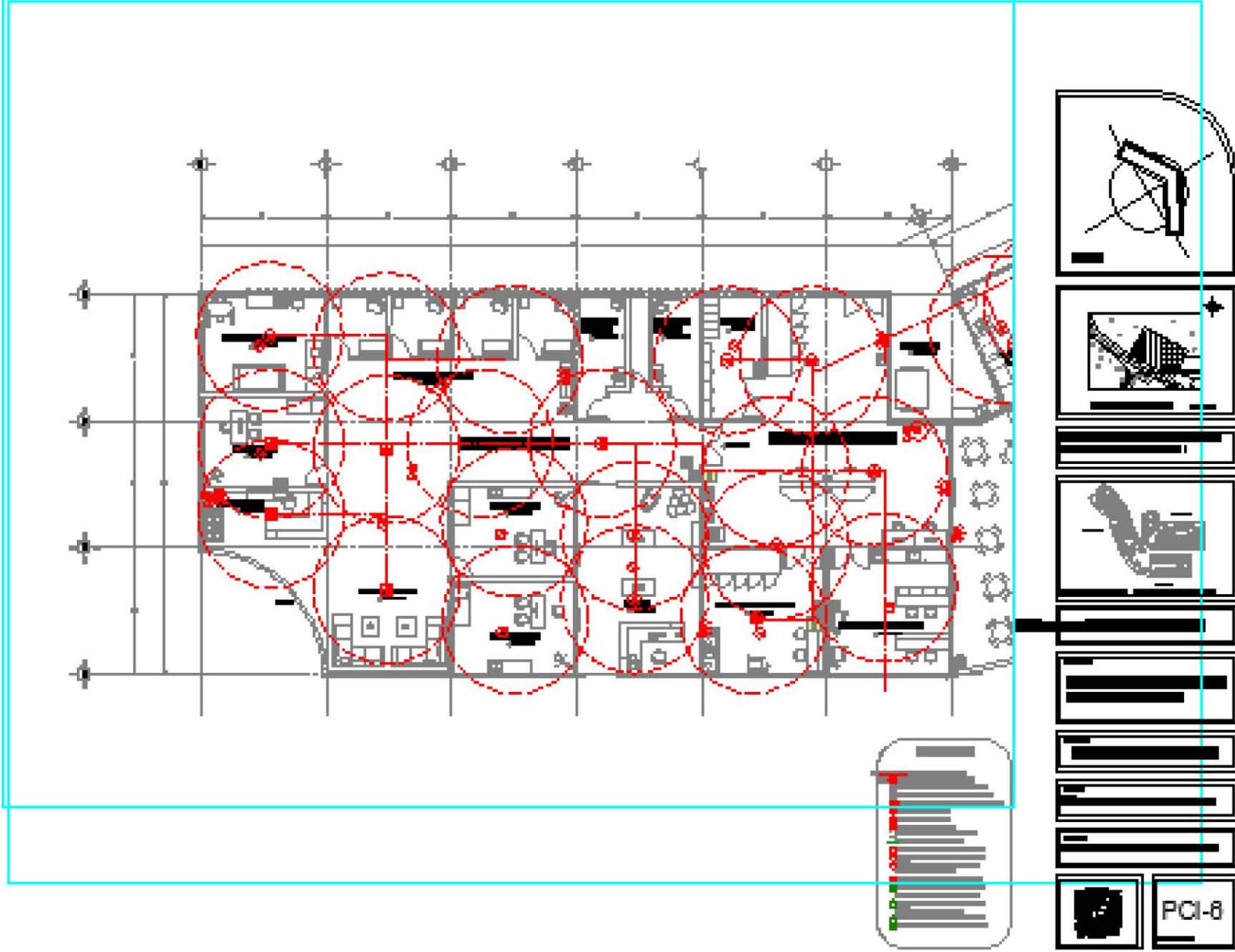
Las especificaciones de ubicación de la reserva de agua y dimensionamiento del equipo de presurización estarán dadas por el cálculo hidráulico para el sistema contra incendios.

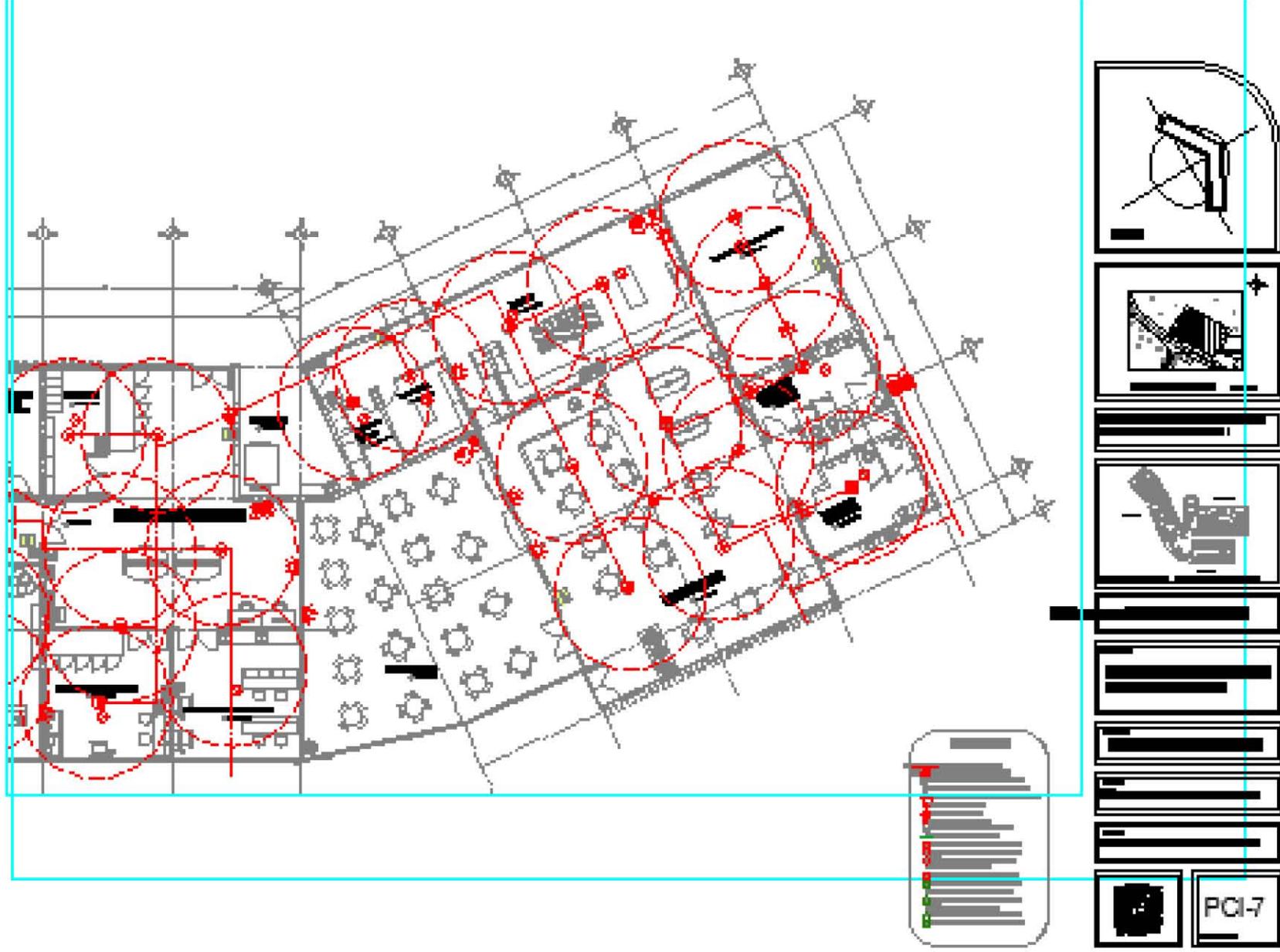
La cisterna de reserva es de uso mixto (servicio sanitario y para la red de protección contra incendios) las válvulas de pie serán ubicadas a alturas que justifiquen las respectivas reservas, colocándose siempre la toma para incendios desde el fondo mismo de la cisterna de reserva.

Se colocarán detectores iónico, este sistema de detección será para que evite la propagación de un incendio en caso de producirse dando la alarma a la central de detección correspondiente. Hay que decir que los extintores de uso general se colocarán a máximo 60 m y el tipo de extintor proyectado para cada local estará en función de la clase de fuego a combatir de acuerdo al Reglamento de Construcción del Distrito Federal y a las Normas Técnicas Complementarias.









10.5 Memoria de protección civil

El diseño del recorrido de evacuación de ocupantes: se realizará un recorrido de evacuación tiene la función de que en caso de incendio exista un recorrido que sea el más corto y seguro posible.

El recorrido quedará establecido mediante la colocación de señales luminosas y paneles que indican en caso de incendio por donde se tiene que abandonar la zona en la que se encuentran en ese instante.

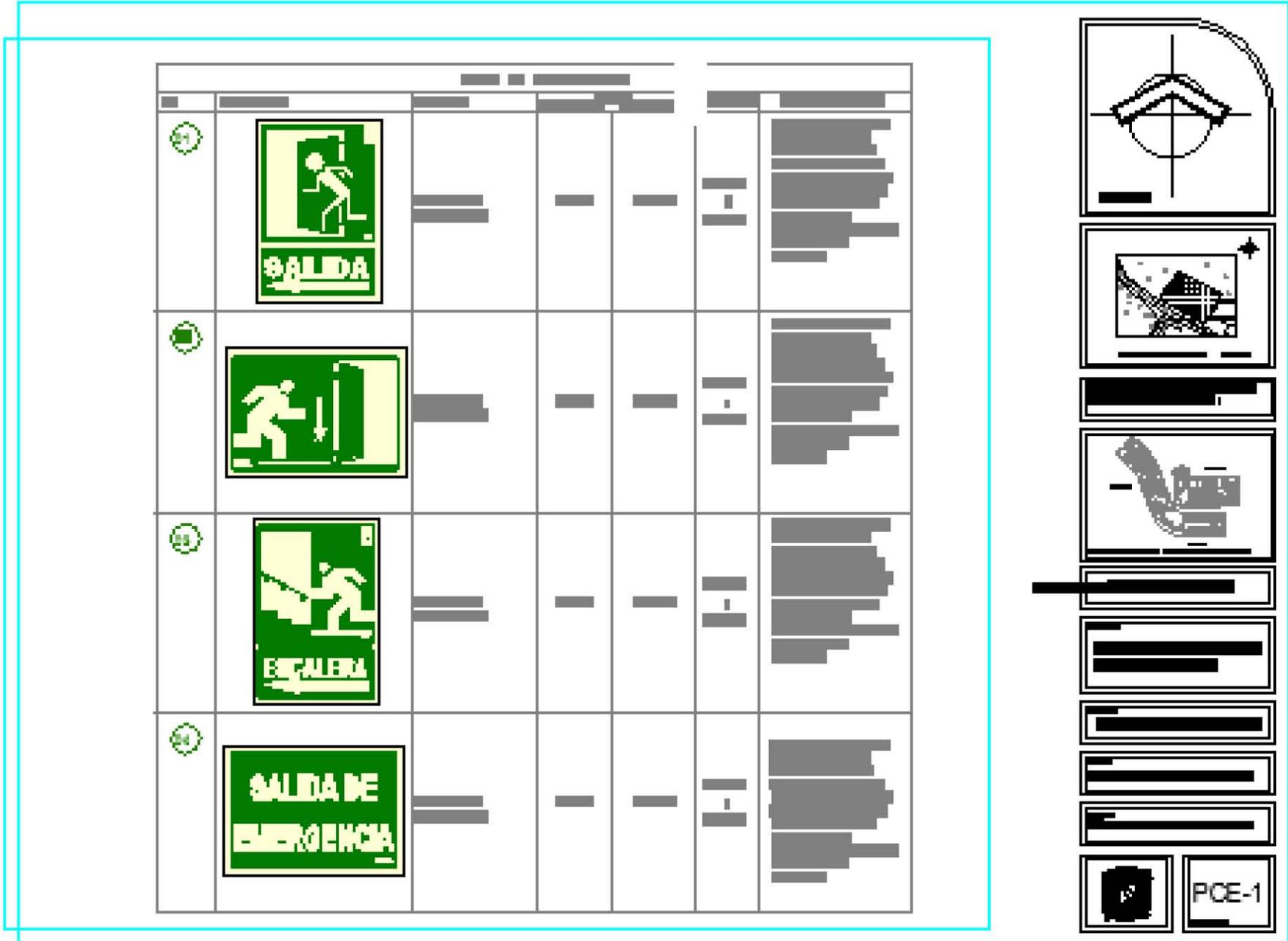
- Señalización de los medios de evacuación: se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia.

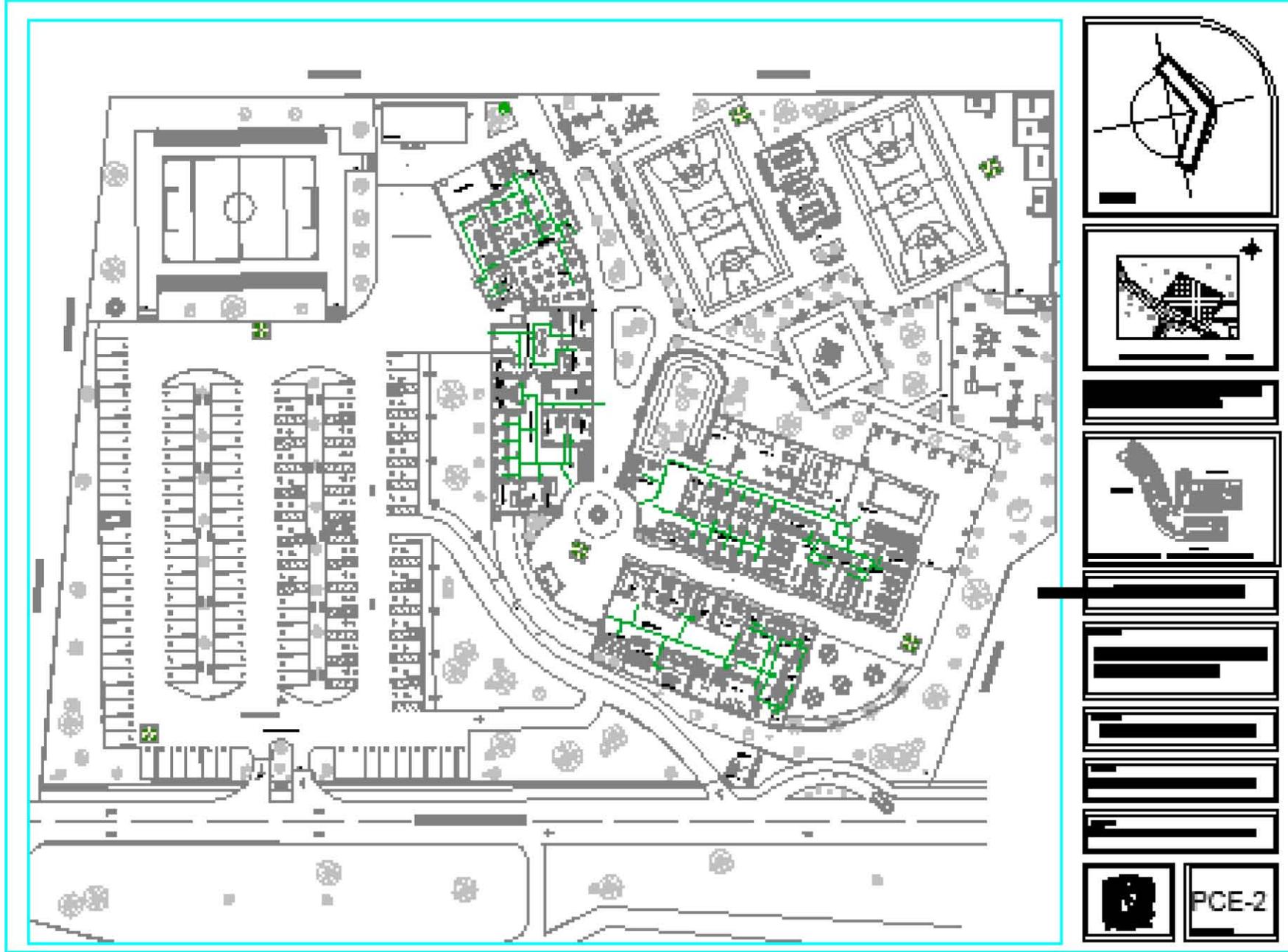
Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", serán fácilmente visibles desde todo punto de dichos.

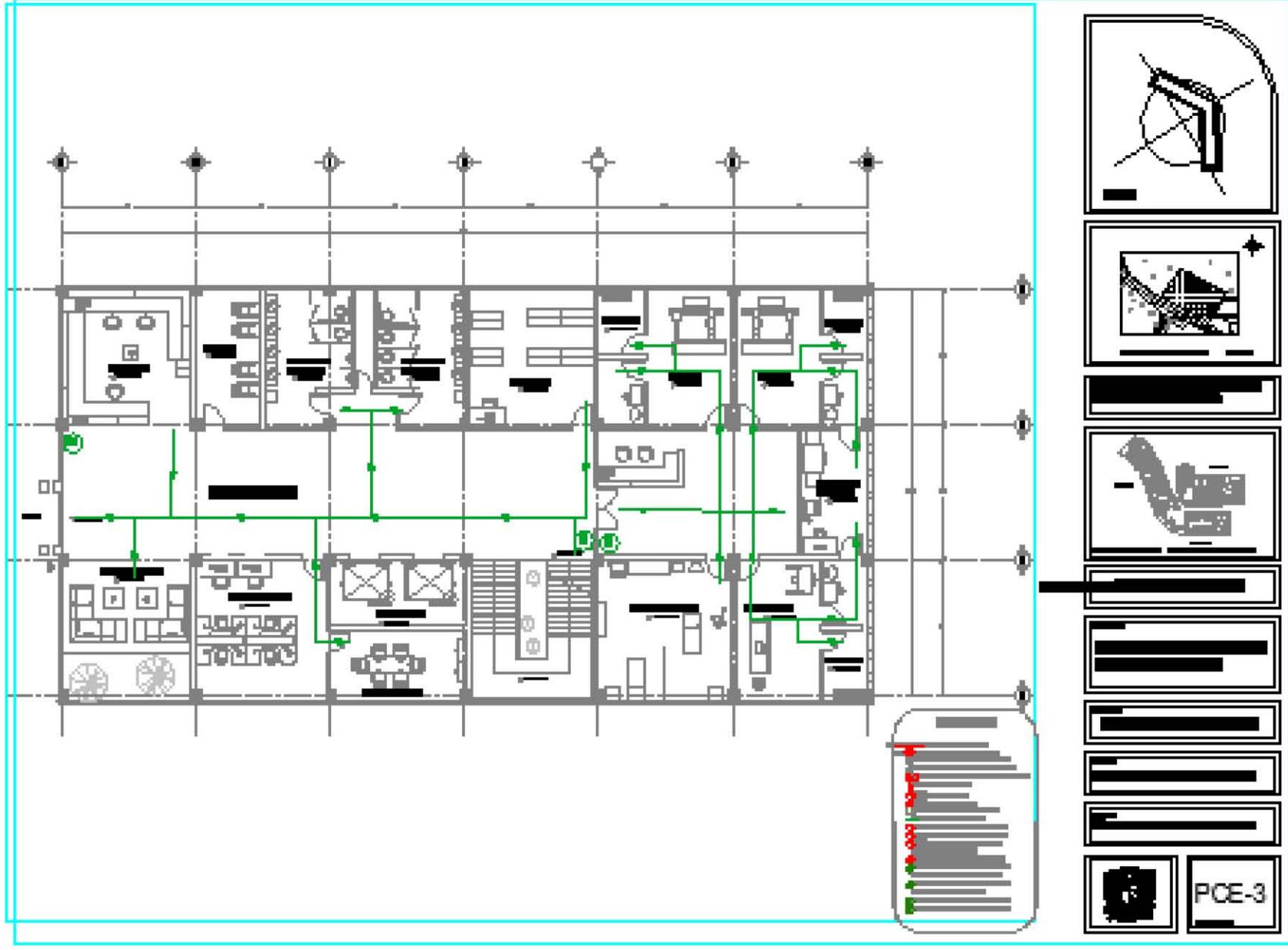
La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

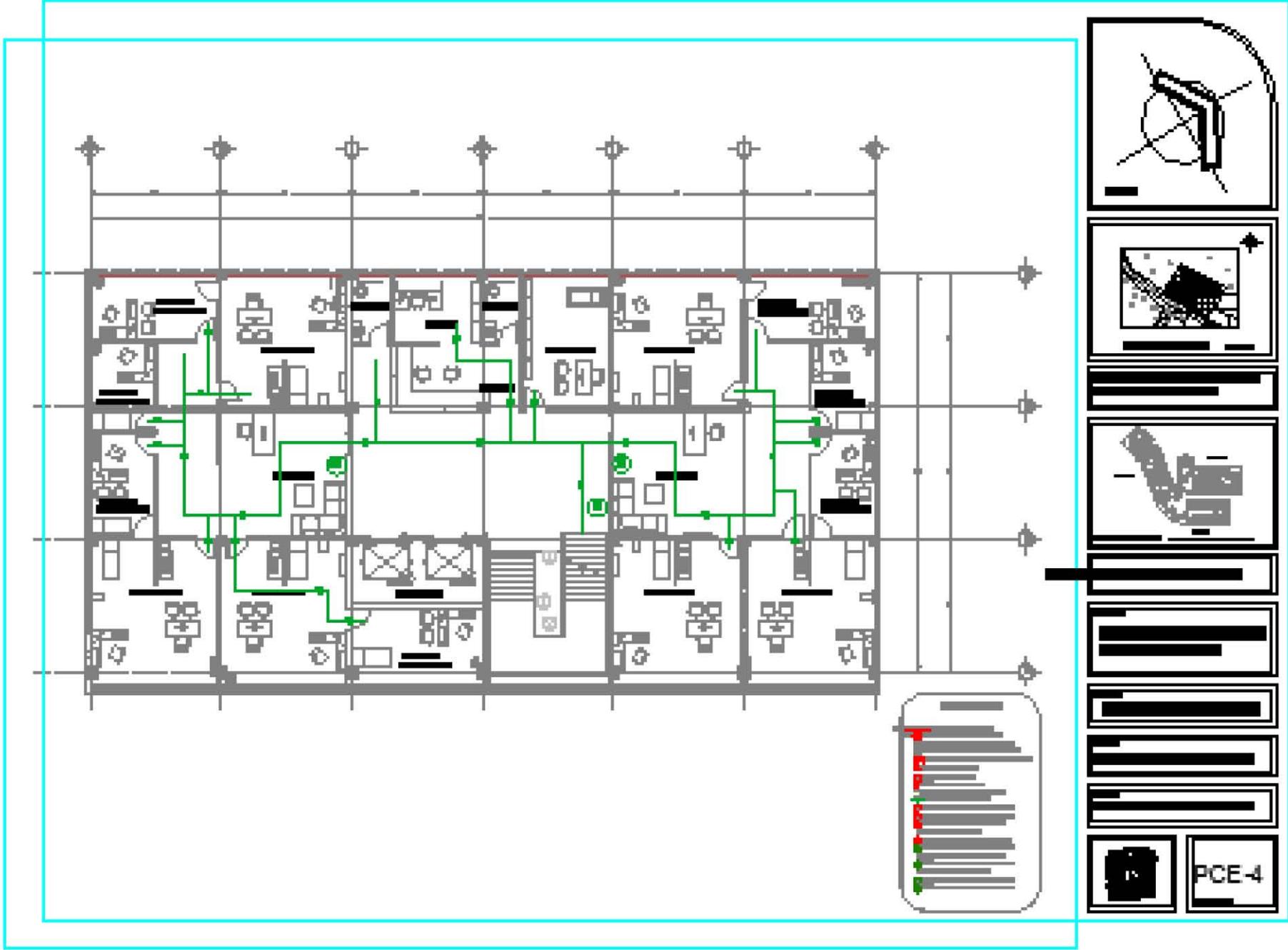
Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

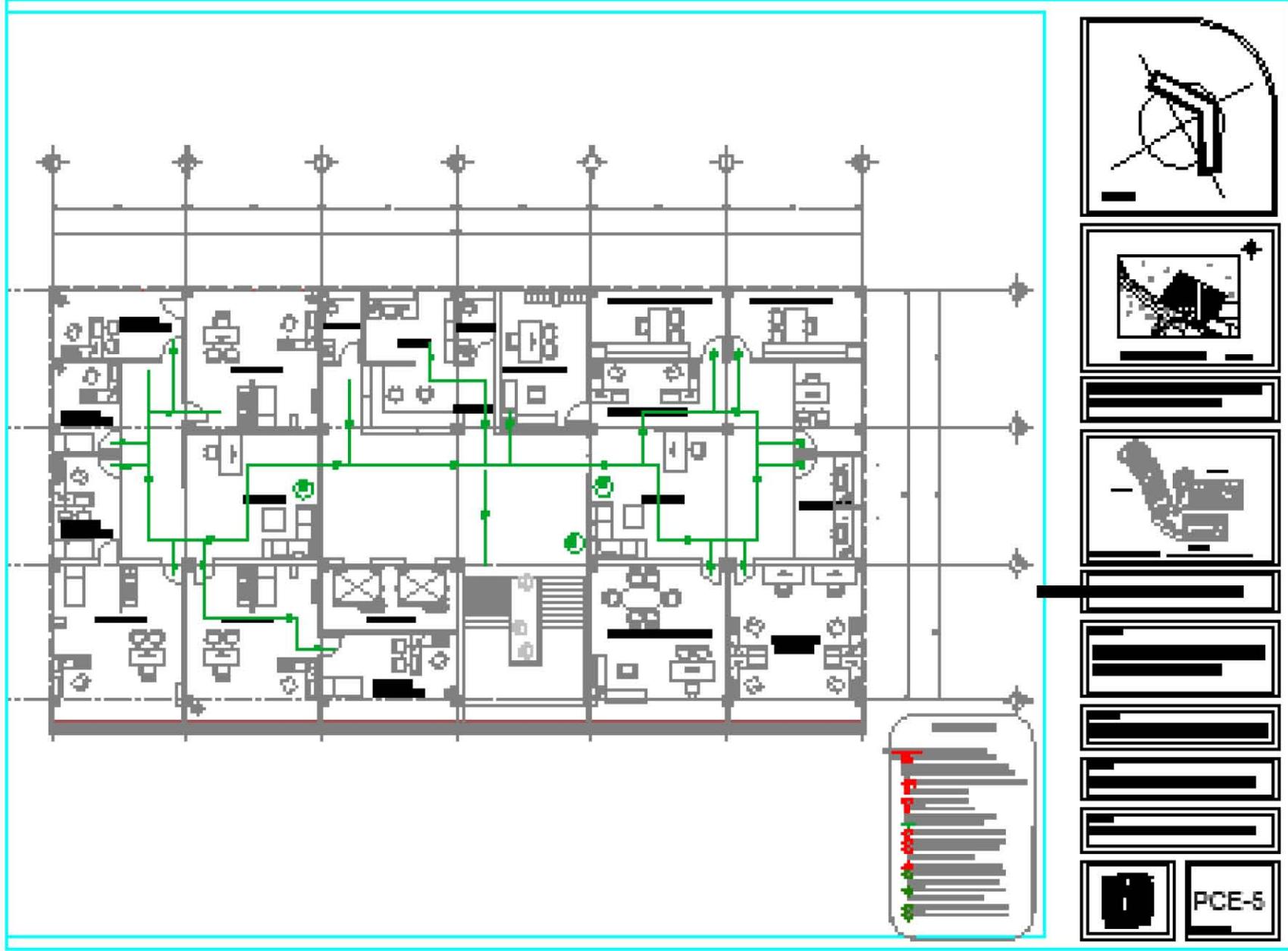
En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

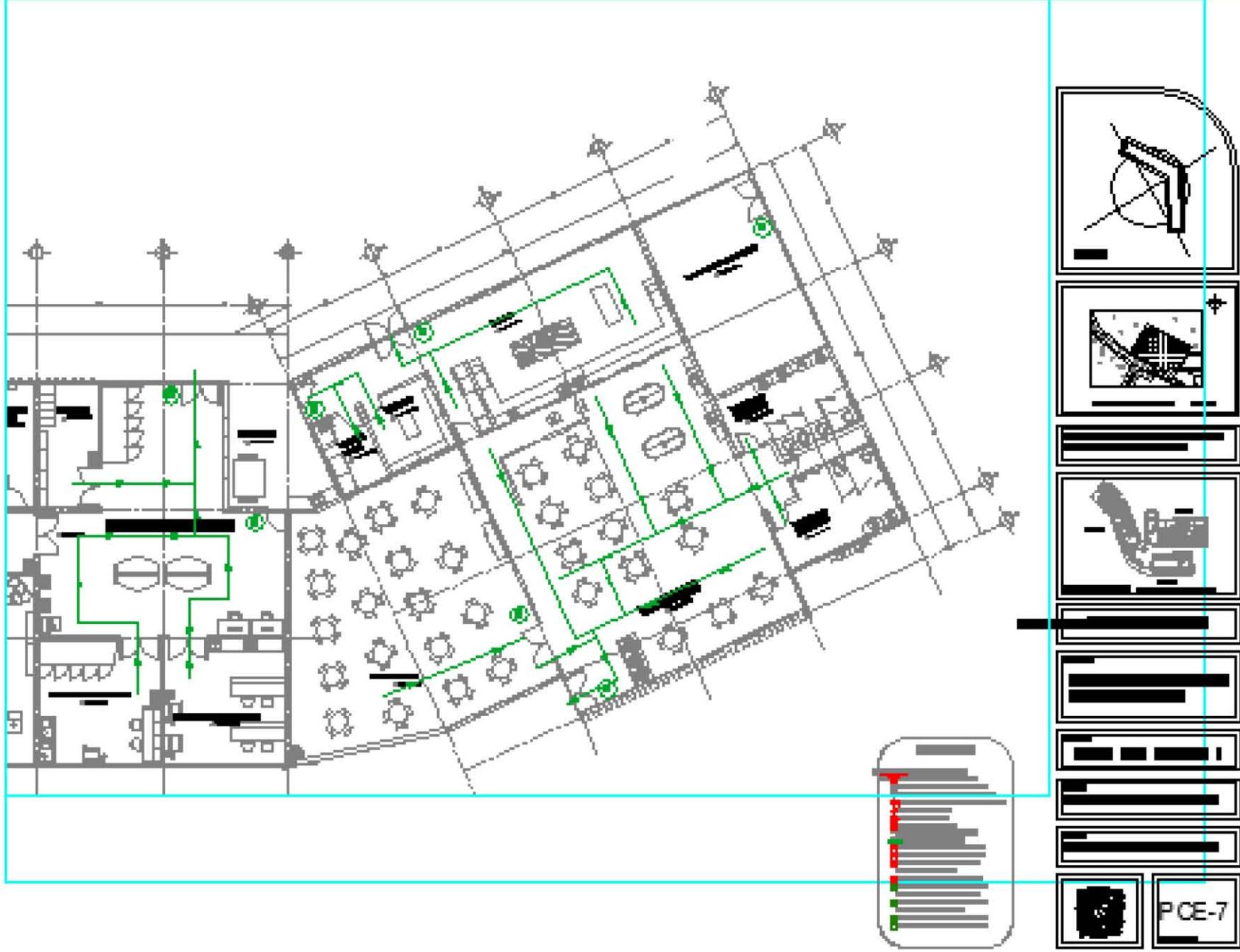


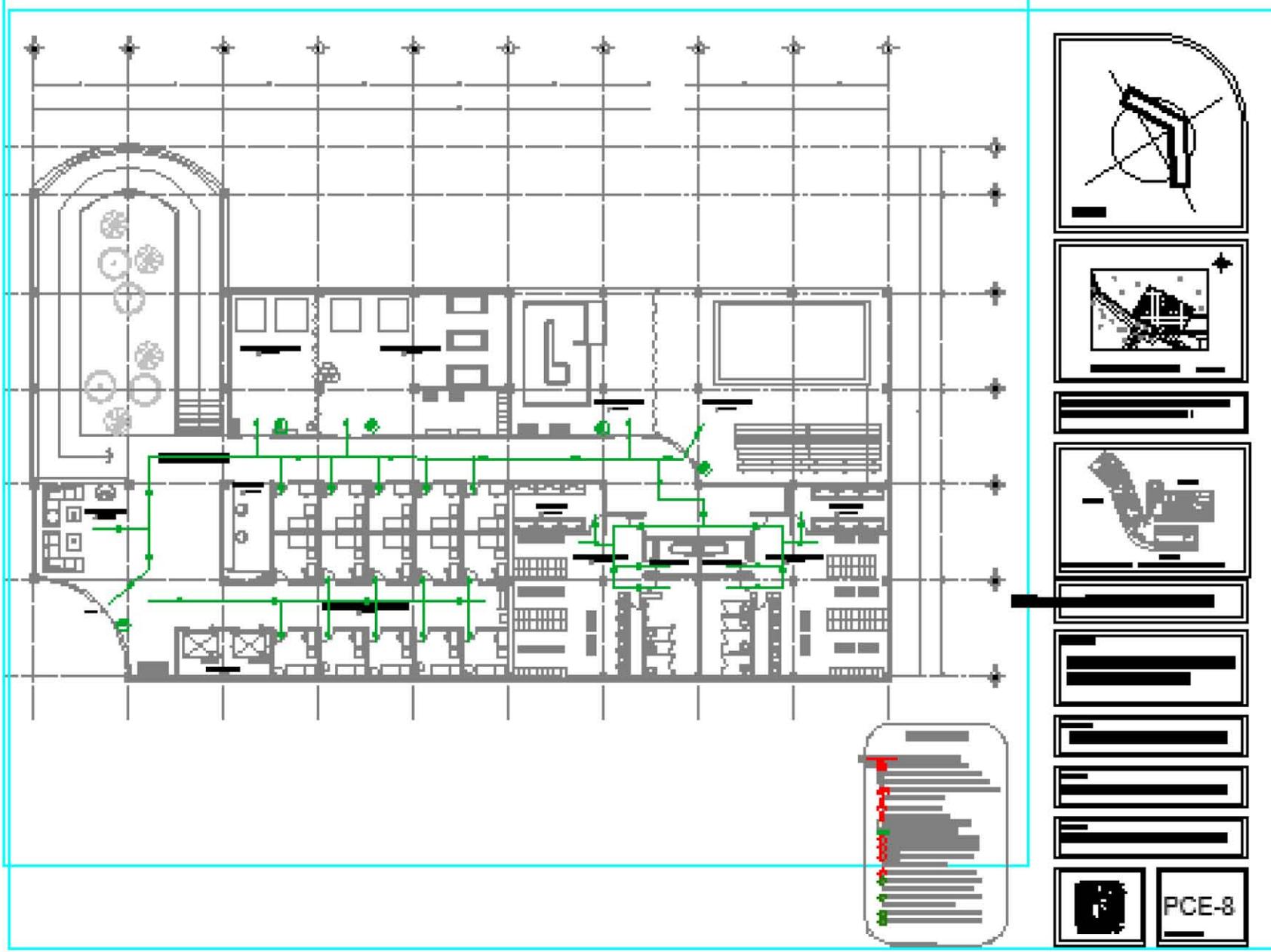














Resumen: en este capitulo se hace la propuesta de los planos de acabados.

11.1 Descripción de acabados
11.2 Planos de acabados

CAPÍTULO 11

PROPUESTA DE ACABADOS

11.1 Descripción de los acabados

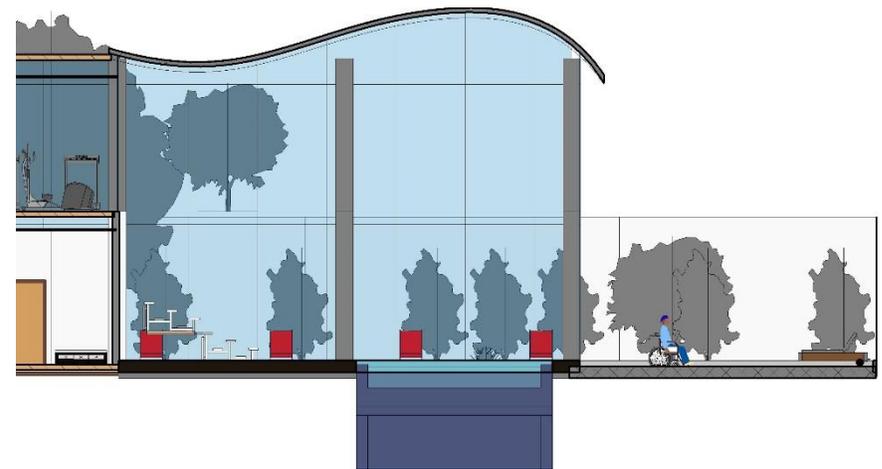
Los acabados los consideramos dentro de tres partidas que son:

- **Pisos:** dentro de los diferentes edificios podemos encontrar varios tipos de acabados, principalmente madera y mármol, dentro de esta partida también contemplamos lo que son los zoclos que irán al interior de los inmuebles.
- **Plafones:** en esta categoría se emplean 4 tipos de plafones principalmente, usando plafones modulares y reticulares.
- **Muros:** dentro de la categoría de muros encontramos varias características muy similares en cuestiones de acabado, también se tienen algunos acabados de piedra y vidrio, estos en muchos casos para lograr fachadas integrales y algunos muros interiores.

Para las fachadas de vidrio se colocará un vidrio templado con las siguientes características: será considerado como un vidrio de seguridad; su uso es recomendado en diversas áreas susceptibles al impacto

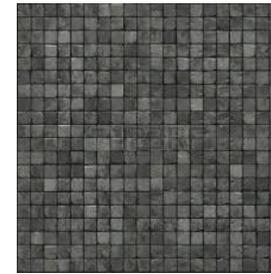
humano. Esto es debido a que, en caso de rotura, el vidrio se desintegra en pequeños fragmentos de aristas redondeadas, que no causan heridas cortantes de consideración.

El cristal templado resistirá un gradiente térmico de hasta 250°C (sin exposición directa a la llama) entre sus caras.





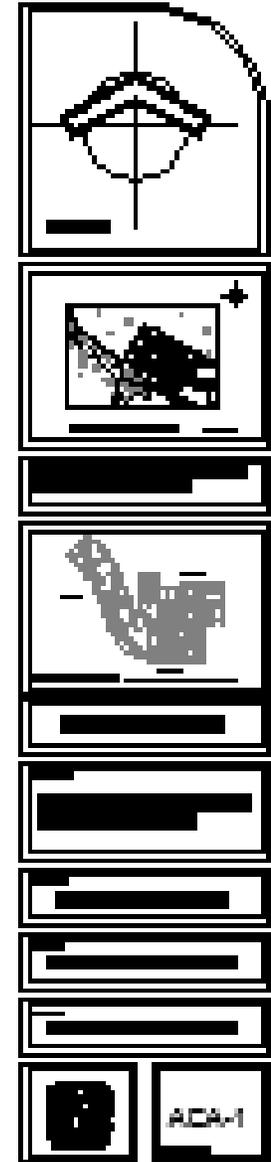
P-14 Piso de madera

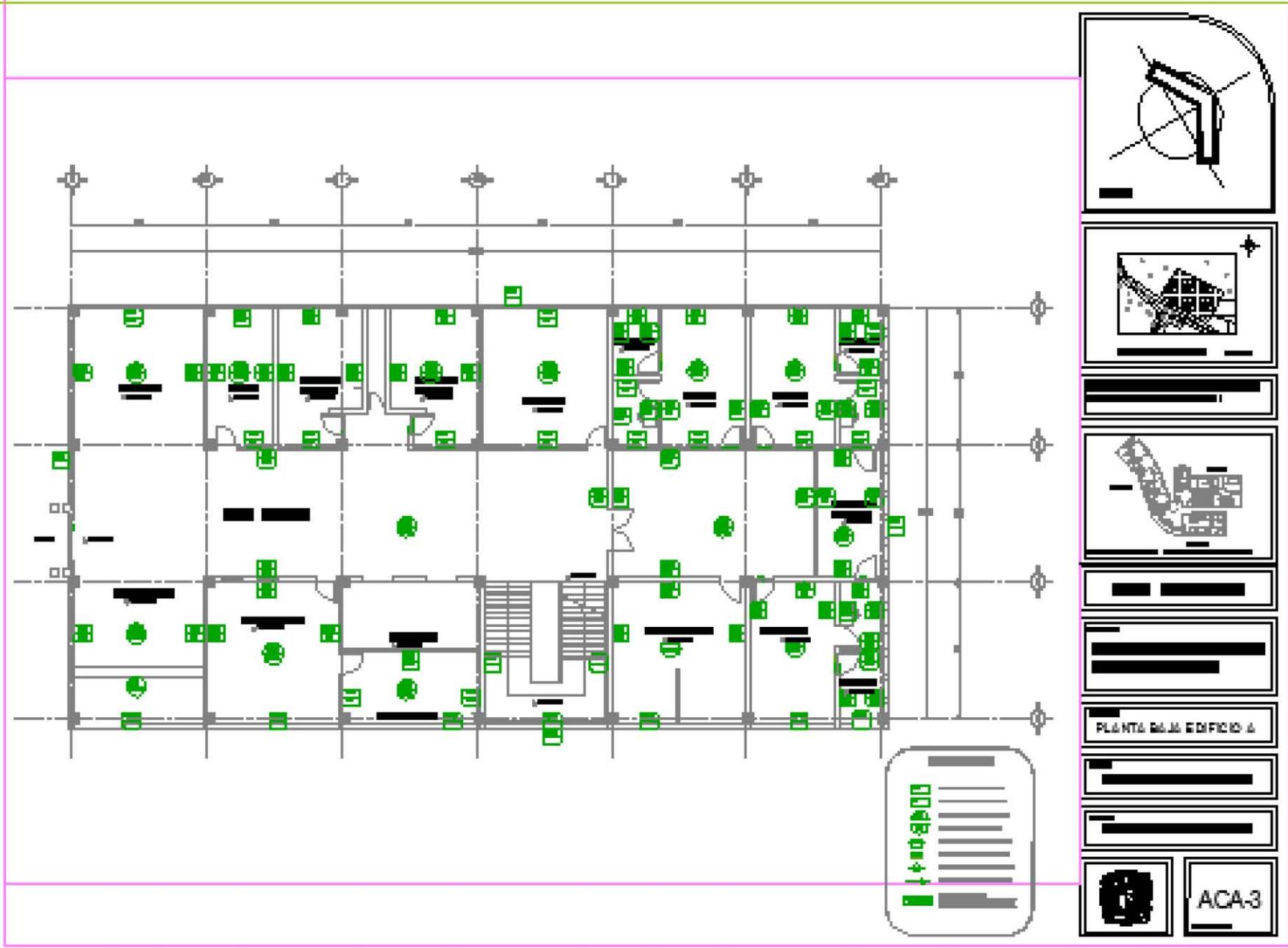


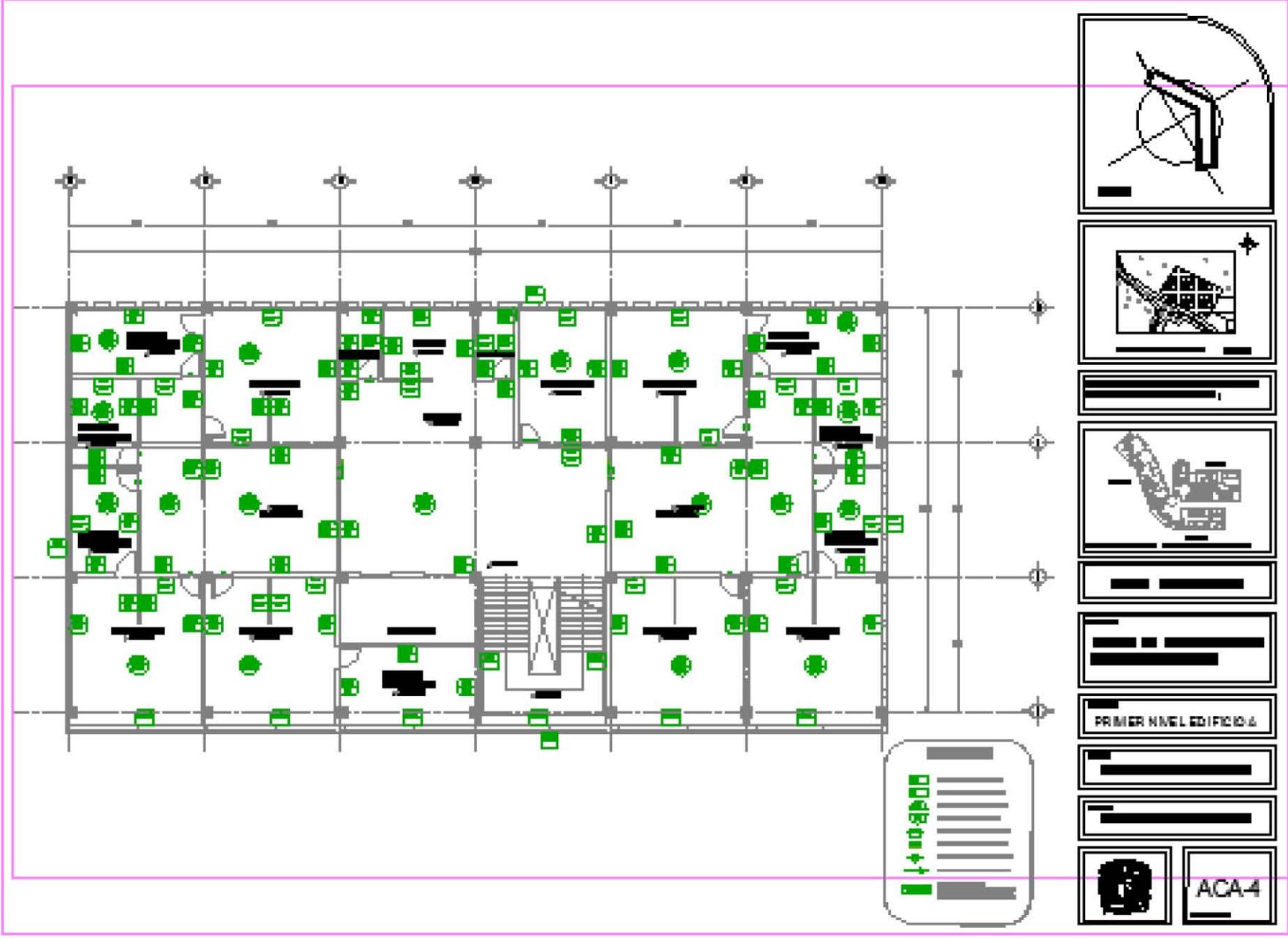
P-16 Loseta cerámica

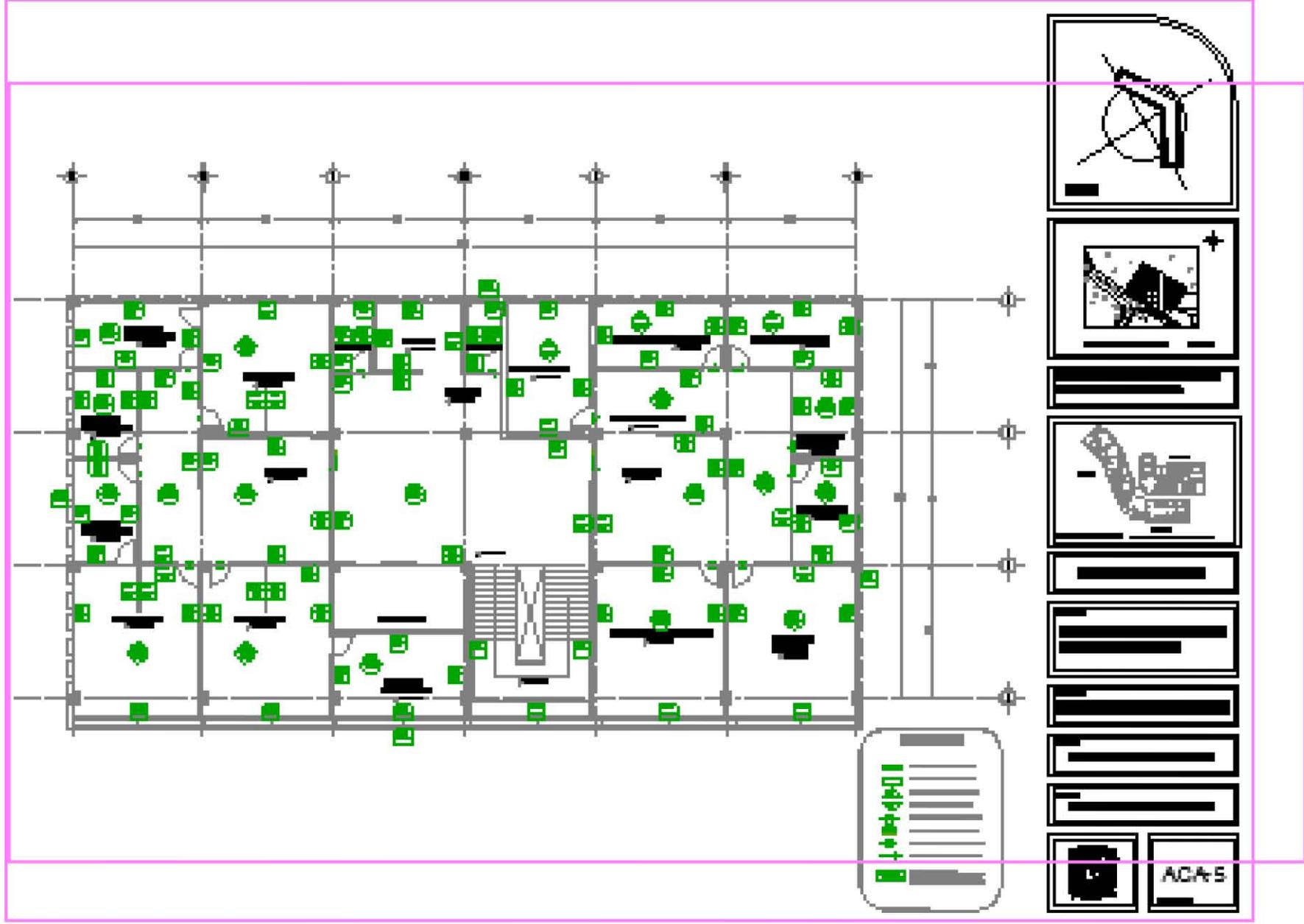


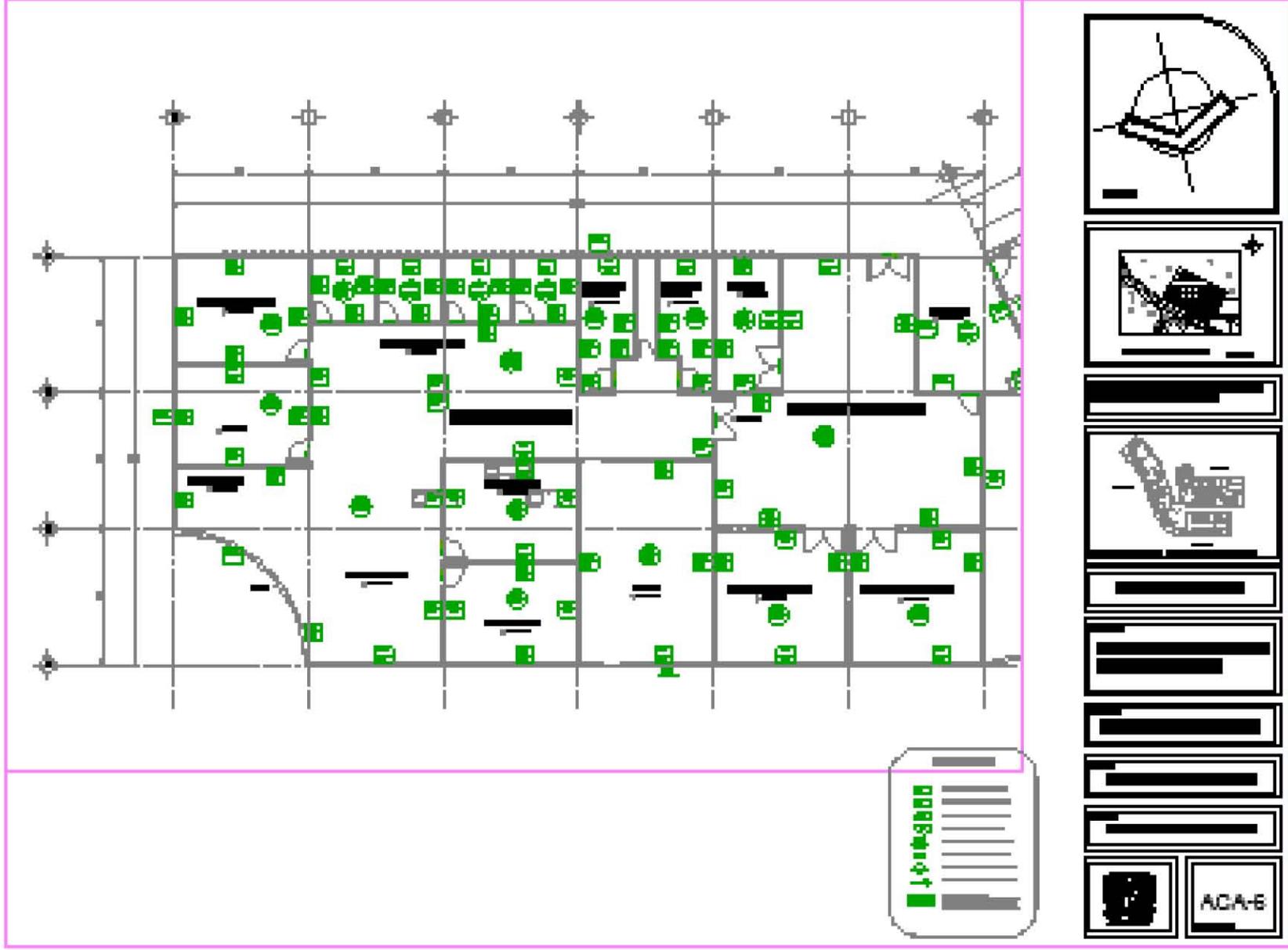
M-10 Lambrin de piedra

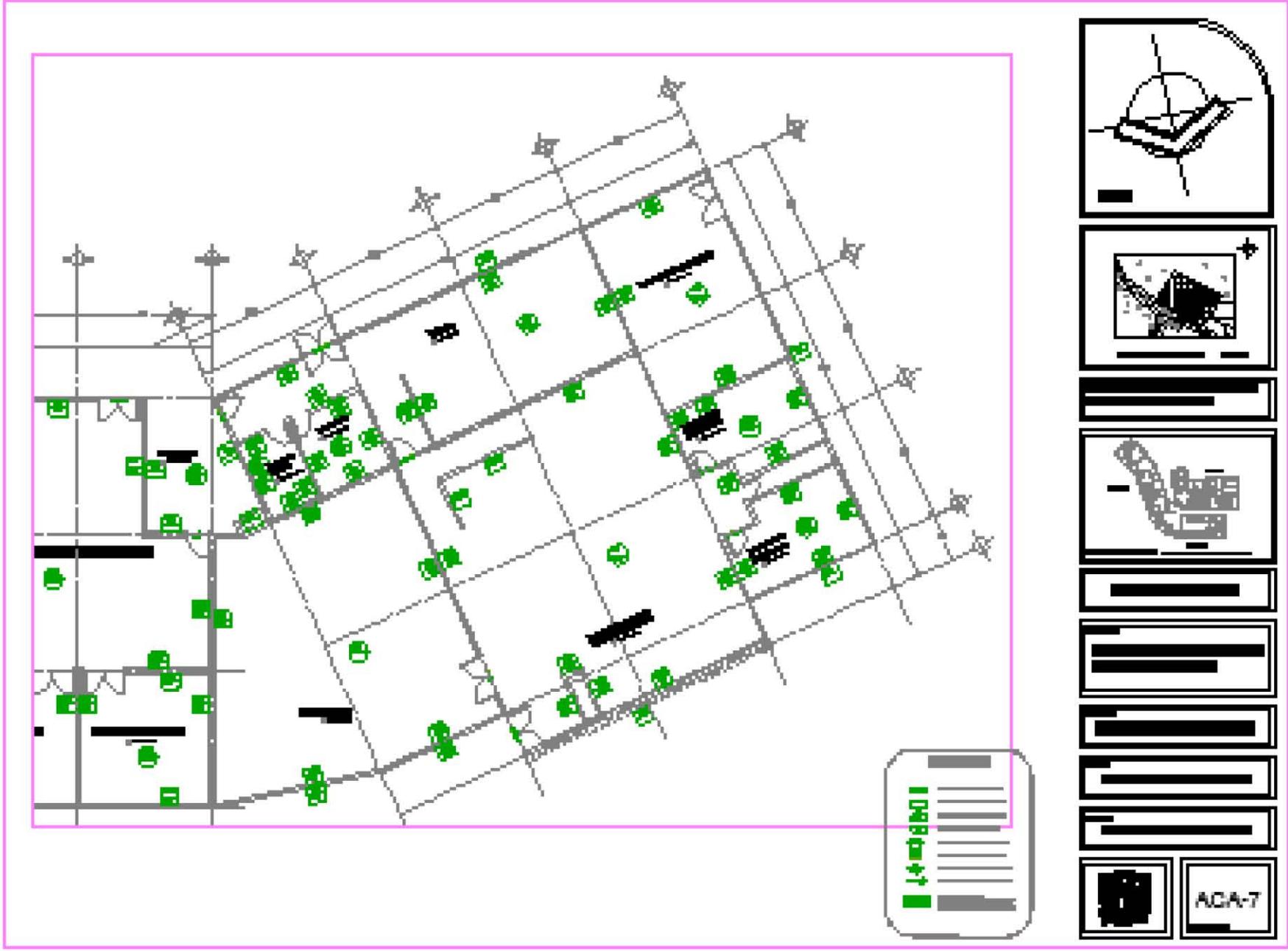


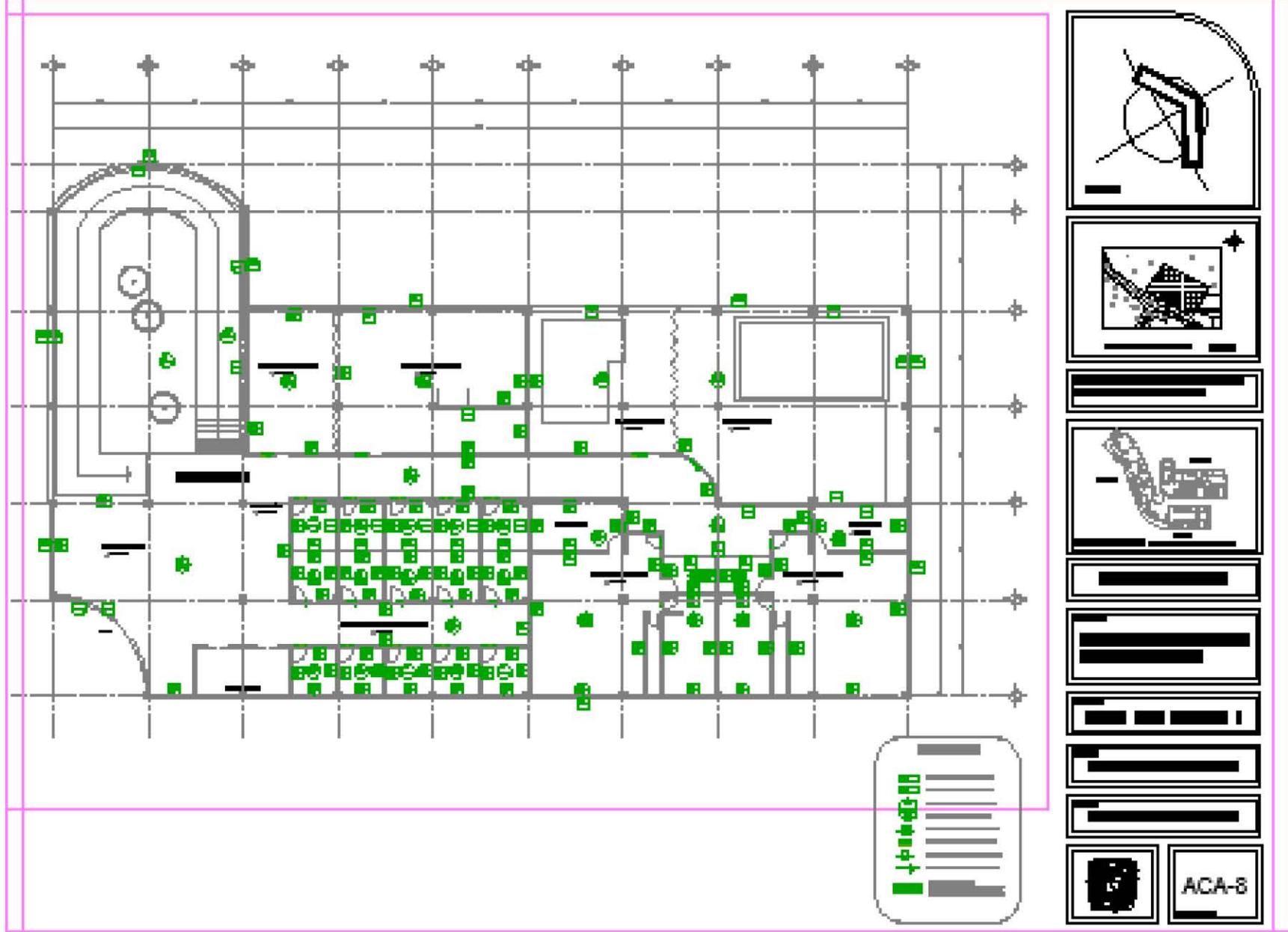


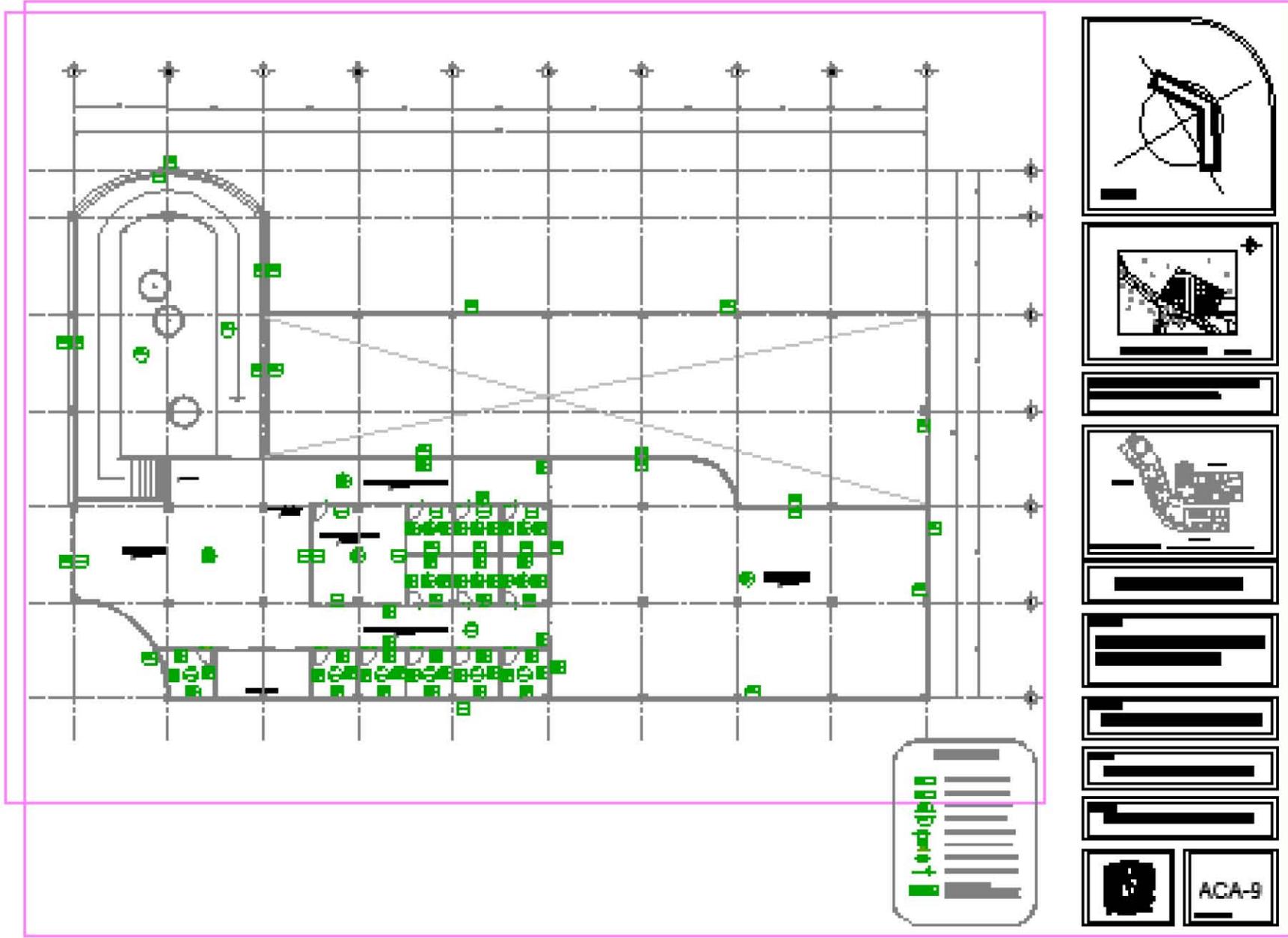














Resumen: en este capítulo se define lo que se maneja como arquitectura bioclimática, se hace una breve descripción de las ecotecnias y se formulan las estrategias a aplicar en el proyecto.

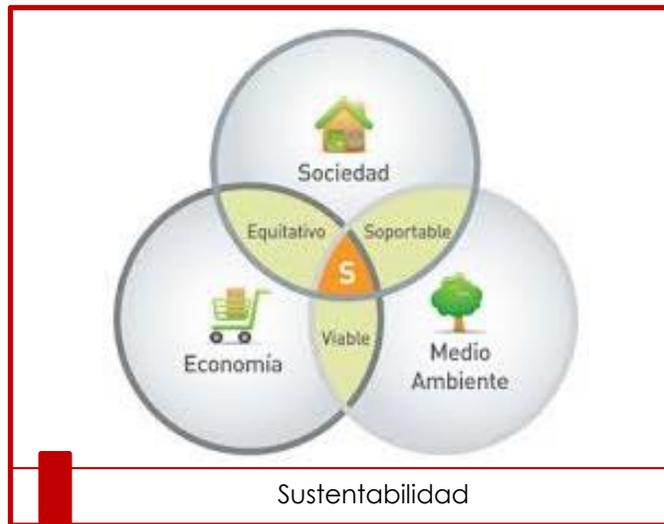
12.1 Desarrollo sostenible
12.2 Descripción de las ecotécnicas
12.2 Estrategias

CAPÍTULO 12

ECOTECNIAS

12.1 Desarrollo sostenible

Para lograr un desarrollo sustentable dentro del proyecto se toman en cuenta los tres factores principales que esta involucra.



- **Sostenibilidad social:** manteniendo la cohesión social y de su habilidad para trabajar en la persecución de objetivos comunes. Teniendo en cuenta las consecuencias sociales de la actividad de la misma en todos los niveles.

- **Sostenibilidad ambiental:** La sostenibilidad ambiental es el equilibrio que se genera a través de la relación armónica entre la sociedad y la naturaleza que lo rodea. Esta implica lograr resultados de desarrollo sin amenazar las fuentes de nuestros recursos naturales y sin comprometer los de las futuras generaciones. Es importante considerar que el aspecto ambiental, más allá de tratarse de un área concreta del desarrollo humano, es en realidad el eje de cualquier forma de desarrollo.
- **Sostenibilidad económica:** se da cuando la actividad que se mueve hacia la sostenibilidad ambiental y social es financieramente posible y rentable.

Con el análisis previo del factor socioeconómico, se consideraron las ecotecnias aplicables al proyecto para cubrir el factor ambiental.

12.2 Descripción de las ecotecnias

Las ecotecnias son instrumentos desarrollados por el hombre a través del tiempo, se caracterizan por aprovechar eficientemente los recursos naturales y usar materiales de bajo impacto para dar paso a la elaboración de productos y servicios.

Dentro del proyecto consideramos las siguientes:

- Paneles solares: son dispositivos que aprovecha la energía de la radiación solar. Contiene colectores solares utilizados para producir agua caliente mediante energía solar térmica y a los paneles fotovoltaicos utilizados para generar electricidad mediante energía solar fotovoltaica.
- Separación de residuos, esto con el fin de reciclar la mayor cantidad de objetos, eso se logrará con diferentes contenedores de basura dentro del centro.



- La separación de las aguas con el fin de ahorrar en el consumo y de dar un tratamiento adecuado reduciendo así los costos y la contaminación del agua.
- El máximo aprovechamiento de las aguas, reutilizando en un 90% el agua del conjunto.
- Las lámparas solares que permiten el ahorro en un 95% del consumo de luz en exteriores.
- Pinturas ecológicas, la ventaja de estas es que a diferencia de las pinturas e impermeabilizantes comerciales, no desprenden compuestos orgánicos volátiles que provocan alteraciones a la salud.
- El tratamiento de aguas residuales: consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano.
- Polarizado de ventanas, para evitar el alto calentamiento del inmueble y así ahorrar en energía.

12.3 Estrategias

Estrategia para la aplicación de ecotecnias en el proyecto se basa en los siguientes puntos:

- Elección de terrenos con buena accesibilidad, cercano a servicios y de alta densidad. La disminución en los tiempos de viajes disminuye notoriamente el impacto sobre los entornos naturales y las emisiones de CO₂ provocadas por vehículos motorizados.



- Conservar las características naturales del lugar de emplazamiento, a través de la disminución de pavimentos impermeables y maximización de áreas verdes.
- Uso de materiales que estén certificados, para garantizar la calidad del ambiente interior.

- Eficiencia en el uso y aprovechamiento del agua, implementando medidas para reducir su utilización así como canalizando el agua pluvial y también preocupándose por el tratamiento de las aguas.
- Optimación de la energía eléctrica, disminuir el uso de la energía eléctrica y usar sistemas de suministro poco contaminantes (celdas solares, ventiladores eólicos, etc) .





Resumen: en este capítulo un breve planteamiento de la descripción del presupuesto así como el análisis por metro cuadrado de las diferentes zonas del proyecto, finalizando con la manera de financiamiento.

13.1 Estimación de costos
13.2 Financiamiento

CAPÍTULO 13

13.1 Descripción del presupuesto

Los costos de precio unitario se dividen en tres componentes principalmente:

- **Costos directos:** afectan directamente la determinación del precio de un producto, el cual tendrá que ser recuperado a través de la determinación de su precio de venta al público y por las ventas del mismo en el mercado para el cual se destinó.
- **Costo indirecto:** es aquel costo que afecta al proceso productivo en general de uno o más productos, por lo que no se puede asignar directamente a un solo producto sin usar algún criterio de asignación.
- **Utilidad:** es la propiedad por la cual una cosa o acción adquiere la condición de valor útil para satisfacer las necesidades humanas.

Los precios paramétricos en una obra son el precio promedio por metro cuadrado especificado para cada tipo de construcción y

el valor varía por diversas razones como los precios por ciudad, el tipo de terreno, la zona sísmica entre otros.

A continuación se hace el análisis de los precios paramétricos obtenidos de la base de datos de “Costos Paramétricos IMIC” con fecha de octubre del 2011, los cuales se actualizarán en la tabla final con la fecha de enero del 2014.

13.1 Estimación de costos

Precios paramétricos

Espacio	Área (m2)
Alberca	* 80
	* 250



No.	Partida	Importe a costo directo	% del CD	Costo directo por metro cuadrado	PU por metro cuadrado, incluye 28% de indirectos + utilidad	\$/m2 del valor de reposición nuevo
1	Cimentación	28847.69	10.58	400.66	512.85	589.77
2	Estructura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Fachadas y techado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Albañilería y acabados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Obras exteriores	169886.33	62.28	2359.53	3020.2	3473.23
6	Ints. Hidráulicas y sanitarias	44768.87	16.41	621.79	795.89	915.27
7	Instalaciones eléctricas	9950.39	3.65	138.20	176.90	203.43
8	Instalaciones especiales	19305.35	7.08	268.13	343.21	394.69
9	Totales	272758.63	100.00	3788.31	489.04	5576.40

Alberca



Especificaciones:

- Excavación con maquina en material 1 zona A.
- Losa de desplante y losa de cubierta losacero
- Recubrimiento interior de azulejo.
- Andador perimetral de azulejo antiderrapante de 1.50 m.
- No incluye sistema de calentamiento de agua.

Observaciones:

- Dentro del 28% que se carga al costo directo no se incluyen los costos de oficinas centrales como de la administración de obra así como el costo por financiamiento y el cargo de utilidad del constructor.
- Todos los materiales no incluyen I.V.A..
- Mano de obra de mercado.

Concepto	Importe \$	% del C.D.	% del V.R.N.
A Costo directo de la obra	272,758.63	100.00	67.93
B Costo Indirectos del Constructor, Costo por Financiamiento (28%)	76,372.42	28.00	19.02
C Costos de planos y proyectos (8% suma de A+B)	27,930.48	10.24	6.96
D Costos de los permisos y licencias de construcción (7% suma de A+B)	24,439.17	8.96	6.09
Valor de reposición nuevo	401,500.70	147.20	100.00

Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Cimentación						
E01-315	Excavación con máquina de 0.00 a 2.00m de profundidad en material seco Tipo 1 en zona 1, incluye carga y acarreo	M2	250.33	891.53		29.48
					SubTotal	223,176.70 29.48
Obras exteriores						
E09-205	Tanque de concreto para alberca	M3	250.33	4186.99	1,048,129.20	138.70
E05-550	Piso de loseta antiderrapante	M2	80.00	530.96	42,476.80	14.00
Recubrimiento impermeabilizante para albercas						
Recubrimiento de azulejo						
					SubTotal	1,090,606.00 14.00
Instalaciones hidráulicas y sanitarias						
E06-172	Instalación hidráulica y sanitaria con tubería y conexiones de cobre, en alimentaciones y desagües FoFo	M2	80.00	690.87	55,269.60	18.20
					SubTotal	55,269.60 18.20
Instalación eléctrica						
E04-152	Desde la acometida al tablero principal, al particular, a las salidas de iluminación y de fuerza. Incluye centros de carga, interruptores, cajas de conexión, canalización y cableado, apagadores y contactos.	M2	250.00	480.49	120,122.50	10.40
					SubTotal	120,122.50 10.40
Instalaciones especiales						
E07-179	Instalaciones especiales para alberca	M2	80.00	229.03	18,322.40	7.80
					SubTotal	18,322.40 7.80
					Total del presupuesto a C. D.	1,507,497.20

Precios paramétricos

Espacio	Área (m2)
Cafetería	* PB= 93.5



No.	Partida	Importe a costo directo	% del CD	Costo directo por metro cuadrado	PU por metro cuadrado, incluye 28% de indirectos + utilidad	\$/m2 del valor de reposición nuevo
1	Cimentación	124,047.00	8.22	413.49	529.27	608.66
2	Estructura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Fachadas y techado	364,112.69	24.14	123.71	1,553.55	1,786.56
4	Albañilería y acabados	460,307.52	30.51	1,534.36	1,963.96	2,258.58
5	Obras exteriores	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Ints. Hidráulicas y sanitarias	83,079.00	5.51	276.93	354.47	407.54
7	Instalaciones eléctricas	149,433.00	9.91	498.11	637.58	733.22
8	Instalaciones especiales	327,660.00	21.72	1,092.20	1,398.00	1,607.72
9	Totales	1,508,639.21	100.00	5,028.80	6,436.86	7,402.39

Cafetería



Especificaciones:

- Estructura a base de columnas y losacero.
- Plafones falsos de yeso.

Observaciones:

- Dentro del 28% que se carga al costo directo no se incluyen los costos de oficinas centrales como de la administración de obra así como el costo por financiamiento y el cargo de utilidad del constructor.
- Todos los materiales no incluyen I.V.A.
- Mano de obra de Mercado.

Concepto	Importe \$	% del C.D.	% del V.R.N.
A Costo directo de la obra	1,508,639.21	100.00	67.93
B Costo Indirectos del Constructor, Costo por Financiamiento (28%)	422,418.98	28.00	19.02
C Costos de planos y proyectos (8% suma de A+B)	154,484.66	10.24	6.96
D Costos de los permisos y licencias de construcción (7% suma de A+B)	135,174.07	8.96	6.09
Valor de reposición nuevo	2,220,716.92	147.20	100.00

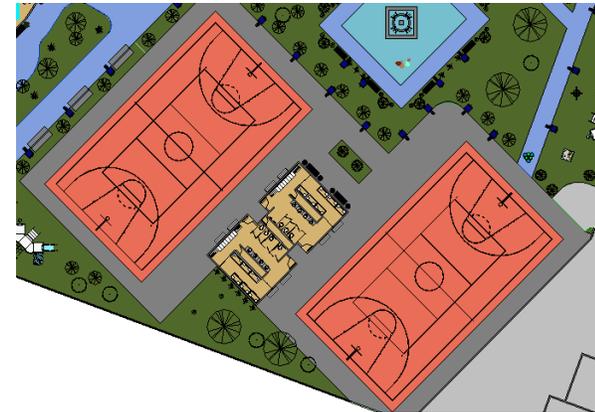


Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Cimentación						
E01-315	Excavación con máquina de 0.00 a 2.00m de profundidad en material seco Tipo 1 en zona 1, incluye carga y acarreo	M2	467.50	644.35	301,233.60	12.70
					SubTotal	301,233.60 12.70
Fachadas y techados						
E05-550	– 90% formado por canceleria integral de aluminio de 3", con cristal de 9 a 12mm	M2	93.50	771.98	72,180.59	10.70
	– 10% de recubrimiento de piedra natural					
	– Cristal de 12mm templado					
					SubTotal	72,180.59 10.70
Albañilería						
E31-879	– Pretil tabique rojo comun asentado con mortero cemento-arena 1:5	M2	4,827.75	426.24	2,057,780.16	13.60
	– Relleno de tezontle tendidio y aplanado de 3cm de espesor					
	– Impermeabilizacion en azotea con asfalto oxidado y 3 capas de fieltro No. 5 con arena-agua-impermeabilizante					
E01-672	Baño privado para clínica :	M2	57.00	15,580.23	888,073.11	2.10
	– Recubrimiento de azulejo en piso y muro					
	– Recubrimiento en plafones con pintura sobre plafond de yeso					
	– Muebles de baño con mescladoras y accesorios completos					
	– Incluye lavabo, inodoro y botiquin					
E06-142	– Muros con recubrimiento de pintura	M2	4,827.75	1,004.25	4,848,267.93	20.00
	– Pisos de madera					
	– Plafones de yeso con recubrimiento de pintura					

Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
				SubTotal	4,848,267.93	20
Instalación hidráulica y sanitaria						
E07-179	– De la toma domiciliaria a la cisterna, ductos hidráulicos a muebles	M2	57.00	276.93	15,785.01	5.50
	– De cisterna a rociadores de incendio					
	– Sistema calentador de agua					
	– De muebles a tubería de bajada FoFo					
	– Línea de desagua a registro a planta de tratamiento					
	– Bajada pluvial a planta de tratamiento					
	– Tubería de gas y conexiones tipo L					
				SubTotal	15,785.01	5.50
Instalaciones eléctricas						
E04-152	Desde la acometida al tablero principal, al particular, a las salidas de iluminación y de fuerza. Incluye centros de carga, interruptores, cajas de conexión, canalización y cableado, apagadores y contactos.	M2	4,827.75	498.11	2,404,431.76	9.90
				SubTotal	2,404,431.76	9.90
Instalaciones especiales						
E06-100	– Sistema de voz y datos	M2	4,827.75	1,092.20	5,272,868.55	21.70
	– Planta de emergencia					
	– Subestación eléctrica					
				SubTotal	5,272,868.55	21.70
Total del presupuesto a C. D.					4 914 767.44	

Precios paramétricos

Espacio	Área (m2)
Canchas	* 514.71
	* 1,872.90



No.	Partida	Importe a costo directo	% del CD	Costo directo por metro cuadrado	PU por metro cuadrado, incluye 28% de indirectos + utilidad	\$/m2 del valor de reposición nuevo
1	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Estructura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Fachadas y techado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Albañilería y acabados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Obras exteriores	150,532.72	88.02	228.08	291.04	335.73
6	Ints. Hidráulicas y sanitarias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Instalaciones eléctricas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Instalaciones especiales	20,482.00	11.96	31.03	39.72	45.68
9	Totales	171,014.78	100.00	259.11	331.87	381.41

Canchas



Observaciones:

- Dentro del 28% que se carga al costo directo no se incluyen los costos de oficinas centrales como de la administración de obra así como el costo por financiamiento y el cargo de utilidad del constructor.
- Todos los materiales no incluyen I.V.A.
- Mano de obra de Mercado.

Concepto	Importe \$	% del C.D.	% del V.R.N.
A Costo directo de la obra	171,014.78	100.00	67.93
B Costo Indirectos del Constructor, Costo por Financiamiento (28%)	47,884.14	28.00	19.02
C Costos de planos y proyectos (8% suma de A+B)	17,511.91	10.24	6.96
D Costos de los permisos y licencias de construcción (7% suma de A+B)	15,322.92	8.96	6.09
Valor de reposición nuevo	251,733.76	147.20	100.00



Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%	
Obras exteriores							
E01-425	Base de 7cm y sub-base de 7cm, para canchas deportivas planas, incluye trazo, nivelación, tepetate y tezontle compactado al 95% y acarreos.	M2	514.71	50.40	25,941.38	19.40	
E05-430	Piso de concreto para cancha deportiva Base compactada al 100% incluyendo el material de banco Piso de concreto de 10cm de espesor armado con malla 66-10-10 concreto f'c=1500kg/cm2	M2	514.71	127.32	65,532.87	41.30	
					SubTotal	91,474.25	60.73
Instalaciones especiales							
E09-456	Acabados y accesorios para canchas de basquetbol	lote	1	20482.00	20,482.00	12.00	
					SubTotal	20,482.00	12.00
					Total del presupuesto a C. D.	111,956.25	

Precios paramétricos

Espacio	Área
Clínica Edificio A	<ul style="list-style-type: none"> 674m² por nivel (3 niveles)= 2022 m² Perímetro 110 m



No.	Partida	Importe a costo directo	% del CD	Costo directo por metro cuadrado	PU por metro cuadrado, incluye 28% de indirectos + utilidad	\$/m ² del valor de reposición nuevo
1	Cimentación	1,599,288.00	8.64	444.25	568.64	653.93
2	Estructura	4,984,451.99	26.94	1,384.57	1,772.25	2,038.09
3	Fachadas y techado	982,320.47	5.31	272.87	349.27	401.06
4	Albañilería y acabados	4,190,964.94	22.65	1,164.16	1,490.12	1,713.64
5	Obras exteriores	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Ints. Hidráulicas y sanitarias	1,649,052.00	8.91	458.07	586.33	674.28
7	Instalaciones eléctricas	2,799,539.99	15.13	777.65	995.39	1,144.70
8	Instalaciones especiales	2,294,403.80	12.40	637.33	815.79	938.16
9	Totales	18,500,021.10	100.00	5,138.89	6,577.79	7,564.45

Edificio A

**Especificaciones:**

- Estructura de columnas de concreto y losacero.
- Plafones falsos de yeso.
-

Observaciones:

- Dentro del 28% que se carga al costo directo no se incluyen los costos de oficinas centrales como de la administración de obra así como el costo por financiamiento y el cargo de utilidad del constructor.
- Todos los materiales no incluyen I.V.A.
- Mano de obra de Mercado.

Concepto	Importe \$	% del C.D.	% del V.R.N.
A Costo directo de la obra	18,500,021.19	100.00	67.93
B Costo Indirectos del Constructor, Costo por Financiamiento (28%)	5,180,005.93	28.00	19.02
C Costos de planos y proyectos (8% suma de A+B)	1,894,402.17	10.24	6.96
D Costos de los permisos y licencias de construcción (7% suma de A+B)	1,657,601.90	8.96	6.09
Valor de reposición nuevo	27,232,031.19	147.20	100.00

Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Cimentación						
E01-063	Cimentación para edificación de 3 niveles reforzado con uso comercial incluye: <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza, acarreos, trazo y nivelacion para dezplante de estructura - Excavacion, incluye affine de taludes y fondo, material tipo 1, profundidad de 0.00 a 4.00m - Relleno compactado en capas de 20cm - Impermeabilizacion en cimentacion dalas y trabes con emulsion asphaltica - Sistema de cimentacion formado con zapatas ailadas, dados y contratables de concreto f'c=250kg/cm2 - Losa de desplante de concreto de 15 cm 	M2	674.00	1497.11	1,009,052.14	4.80
				SubTotal	1,009,052.14	4.80
Estructura						
E09-050	– Columna de f'c=200kg/cm2 de 45x45cm	M2	2022.00	388.83	786,214.26	7.10
	– Rampa para escalera de losacero de 2.50m de ancho					
	– Losacero peralte de 12cm, cimbra aligerada de polines					
				SubTotal	786,214.26	7.10
Fachadas y techos						
E06-172	Cancelería de formada por perfiles de aluminio de 2" esmaltado en color con cristal de 6mm	M2	110.00	206.80	227.48	4.50
	Muro de 45 cm de espesor formado a base de paneles con un recubrimiento de pintura para exteriores					
				SubTotal	227.48	4.50



Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Albañilería y acabados						
E01-192	Baño privado para clínica : <ul style="list-style-type: none"> - Recubrimiento de azulejo en piso y muro - Recubrimiento en plafones con pintura sobre plafond de yeso - Muebles de baño com mescladoras y accesorios completos - Incluye labavo, inodoro y botiquin 	M2	53.50	42913.18	2,295,855.13	3.00
E31-879	- Pretil tabique rojo comun asentado con mortero cemento-arena 1:5 <ul style="list-style-type: none"> - Relleno de tezontle tendidio y aplanado de 3cm de espesor - Impermeabilización en azotea con asfalto oxidado y 3 capas de fieltro No. 5 con arena-agua impermeabilizante 	M2	674.00	478.80	322,711.20	1.60
E04-122	Construcción interior para clínica <ul style="list-style-type: none"> - Densidad de muros interiores 15cm - Muros y plafones con recubrimiento de pintura - Pisos de madera 	M2	2022.00	551.55	1,115,234.10	10.74
SubTotal					3,733.800.43	

Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Instalaciones hidráulicas y sanitarias						
E07-179	De la toma domiciliaria a la cisterna, ductos hidráulicos a muebles De cisterna a rociadores de incendio Sistema calentador de agua De muebles a tubería de bajada FoFo Línea de desagua a registro a planta de tratamiento Bajada pluvial a planta de tratamiento Tubería de gas y conexiones tipo L	M2	2022.00	257.28	520,220.16	4.90
					SubTotal	520,220.16 4.90
Instalaciones eléctricas						
E04-152	Desde la acometida al tablero principal, al particular, a las salidas de iluminación y de fuerza. Incluye centros de carga, interruptores, cajas de conexión, canalización y cableado, apagadores y contactos.	M2	2022.00	437.42	957,255.24	8.40
					SubTotal	957,255.24 4.90
Instalaciones especiales						
E07-347	Elevador para 15 pasajeros (1050kg) 3 paradas, uso comercial	pza	2.00	1044403.90	2,088,967.80	11.30
E04-152	Equipo hidroneumático incluyendo ducterías, soportaría y equipos, sistema de red de voz y datos	M2	2022.00	32.04	64,784.88	0.60
					SubTotal	2,153,752.68 0.60
					Total del presupuesto a C. D.	5,449,242.48

Precios paramétricos

Espacio	Área
Clínica Edificio B	<ul style="list-style-type: none"> • 674m2 por nivel (3 niveles)= 2,022 m2 • Perímetro 110 m



No.	Partida	Importe a costo directo	% del CD	Costo directo por metro cuadrado	PU por metro cuadrado, incluye 28% de indirectos + utilidad	\$/m2 del valor de reposición nuevo
1	Cimentación	1,599,288.00	8.64	444.25	568.64	653.93
2	Estructura	4,984,451.99	26.94	1,384.57	1,772.25	2038.09
3	Fachadas y techado	982,320.47	5.31	272.87	349.27	401.06
4	Albañilería y acabados	4,190,964.94	22.65	1,164.16	1,490.12	1713.64
5	Obras exteriores	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Ints. Hidráulicas y sanitarias	1,649,052.00	8.91	458.07	586.33	674.28
7	Instalaciones eléctricas	2,799,539.99	15.13	777.65	995.39	1144.70
8	Instalaciones especiales	2,294,403.80	12.40	637.33	815.79	938.16
9	Totales	18,500,021.10	100.00	5,138.89	6,577.79	7564.45

Precios paramétricos

Edificio B



Especificaciones:

- Estructura de columnas de concreto y losacero.
- Plafones falsos de yeso.
-

Observaciones:

- Dentro del 28% que se carga al costo directo no se incluyen los costos de oficinas centrales como de la administración de obra así como el costo por financiamiento y el cargo de utilidad del constructor.
- Todos los materiales no incluyen I.V.A.
- Mano de obra de Mercado.

Concepto	Importe \$	% del C.D.	% del V.R.N.
A Costo directo de la obra	18,500,021.19	100.00	67.93
B Costo Indirectos del Constructor, Costo por Financiamiento (28%)	5,180,005.93	28.00	19.02
C Costos de planos y proyectos (8% suma de A+B)	1,894,402.17	10.24	6.96
D Costos de los permisos y licencias de construcción (7% suma de A+B)	1,657,601.90	8.96	6.09
Valor de reposición nuevo	27,232,031.19	147.20	100.00

Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Cimentación						
E01-063	Cimentación para edificación de 3 niveles reforzado con uso comercial incluye:	M2	628.00	1497.11	940,185.08	4.80
	– Limpieza, acarreos, trazo y nivelacion para desplante de estructura					
	– Excavacion, incluye affine de taludes y fondo, material tipo 1, profundidad de 0.00 a 4.00m					
	– Relleno compactado en capas de 20cm					
	– Impermeabilizacion en cimentacion dalas y trabes con emulsion asfaltica					
	– Sistema de cimentacion formado con zapatas ailadas, dados y contratabes de concreto $f'c=250\text{kg/cm}^2$					
	– Losa de desplante de concreto de 15 cm					
				SubTotal	940,185.08	4.80
Estructura						
E09-050	– Columna de $f'c=200\text{kg/cm}^2$ de 45x45cm	M2	628.00	388.83	244,185.24	7.10
	– Rampa para escalera de losacero de 2.50m de ancho					
	– Losacero peralte de 12cm, cimbra aligerada de polines					
				SubTotal	244,185.24	7.10
Fachadas y techos						
E06-172	Cancelería de formada por perfiles de aluminio de 2" esmaltado en color con cristal de 6mm	M2	628.00	206.80	129,870.40	4.50
	Muro de 45 cm de espesor formado a base de paneles con un recubrimiento de pintura para exteriores					
				SubTotal	129,870.40	4.50



Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Albañilería y acabados						
E01-192	Baño privado para clínica :	M2	36.00	42,913.18	1,544,874.48	3.0
	– Recubrimiento de azulejo en piso y muro					
	– Recubrimiento en plafones con pintura sobre plafond de yeso					
	– Muebles de baño com mescladoras y accesorios completos					
	– Incluye labavo, inodoro y botiquin					
E31-879	– Prefil tabique rojo comun asentado con mortero cemento-arena 1:5	M2	628.00	478.80	300,686.40	1.6
	– Relleno de tezontle tendidio y aplanado de 3cm de espesor					
	– Impermeabilizacion en azotea con asfalto oxidado y 3 capas de fieltro No. 5 con arena-agua-impermeabilizante					
E04-122	Construcción interior para clínica	M2	628.00	551.55	346,373.40	10.74
	– Densidad de muros interiores 15cm					
	– Muros y plafones con recubrimiento de pintura					
	– Pisos de madera					
				SubTotal	346,373.40	

Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Instalaciones hidráulicas y sanitarias						
E07-179	– De la toma domiciliaria a la cisterna, dutos hidráulicos a muebles	M2	628.00	257.28	161,571.84	4.90
	– De cisterna a rociadores de incendio					
	– Sistema calentador de agua					
	– De muebles a tubería de bajada FoFo					
	– Línea de desagua a registro a planta de tratamiento					
	– Bajada pluvial a planta de tratamiento					
	– Tubería de gas y conexiones tipo L					
					SubTotal	161,571.84 4.90
Instalaciones eléctricas						
E04-152	Desde la acometida al tablero principal, al particular, a las salidas de iluminación y de fuerza. Incluye centros de carga, interruptores, cajas de conexión, canalización y cableado, apagadores y contactos.	M2	628.00	437.42	274,699.76	8.40
					SubTotal	274,699.76 4.90
Instalaciones especiales						
E04-152	Equipo hidroneumático incluyendo ducterías, soportaría y equipos, sistema de red de voz y datos	M2	628.00	32.04	20,121.12	0.60
					SubTotal	20,121.12 0.60
					Total del presupuesto a C. D.	2,117,006.84

Precios paramétricos

Espacio	Área (m2)
Clínica Edificio C	* PB= 80
	* PA= 635



No.	Partida	Importe a costo directo	% del CD	Costo directo por metro cuadrado	PU por metro cuadrado, incluye 28% de indirectos + utilidad	\$/m2 del valor de reposición nuevo
1	Cimentación	1599288.00	8.64	444.25	568.64	653.93
2	Estructura	4984451.99	26.94	1384.57	1772.25	2038.09
3	Fachadas y techado	982320.47	5.31	272.87	349.27	401.06
4	Albañilería y acabados	4190964.94	22.65	1164.16	1490.12	1713.64
5	Obras exteriores	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Ints. Hidráulicas y sanitarias	1649052.00	8.91	458.07	586.33	674.28
7	Instalaciones eléctricas	2799539.99	15.13	777.65	995.39	1144.70
8	Instalaciones especiales	2294403.80	12.40	637.33	815.79	938.16
9	Totales	18500021.1	100.00	5138.89	6577.79	7564.45

Edificio C

**Especificaciones:**

- Estructura de columnas de concreto y losacero
- Plafones falsos de yeso.

Observaciones:

- Dentro del 28% que se carga al costo directo no se incluyen los costos de oficinas centrales como de la administración de obra así como el costo por financiamiento y el cargo de utilidad del constructor.
- Todos los materiales no incluyen I.V.A.
- Mano de obra de Mercado.

Concepto	Importe \$	% del C.D.	% del V.R.N.
A Costo directo de la obra	18,500,021.19	100.00	67.93
B Costo Indirectos del Constructor, Costo por Financiamiento (28%)	5,180,005.93	28.00	19.02
C Costos de planos y proyectos (8% suma de A+B)	1,894,402.17	10.24	6.96
D Costos de los permisos y licencias de construcción (7% suma de A+B)	1,657,601.90	8.96	6.09
Valor de reposición nuevo	27,232,031.19	147.20	100.00

Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Cimentación						
E01-063	Cimentación para edificación de 3 niveles reforzado con uso comercial incluye:	M2	808.00	1,497.11	1,209,664.88	4.80
	– Limpieza, acarreo, trazo y nivelación para desplante de estructura					
	– Excavación, incluye affine de taludes y fondo, material tipo 1, profundidad de 0.00 a 4.00m					
	– Relleno compactado en capas de 20cm					
	– Impermeabilización en cimentación dadas y trabes con emulsión asfáltica					
	– Sistema de cimentación formado con zapatas aisladas, dados y contratrabes de concreto $f'c=250\text{kg/cm}^2$					
	– Losa de desplante de concreto de 15 cm					
				SubTotal	1,209,664.88	4.80
Estructura						
E09-050	– Columna de $f'c=200\text{kg/cm}^2$ de 45x45cm	M2	1443.00	388.83	561,081.69	7.10
	– Rampa para escalera de losacero de 2.50m de ancho					
	– Losacero peralte de 12cm, cimbra aligerada de polines					
				SubTotal	561,081.69	7.10
Fachadas y techos						
E06-172	Cancelería de formada por perfiles de aluminio de 2" esmaltado en color con cristal de 6mm	M2	120.00	206.8	24,816.00	4.50
	Muro de 45 cm de espesor formado a base de paneles con un recubrimiento de pintura para exteriores					
				SubTotal	24,816.00	4.50



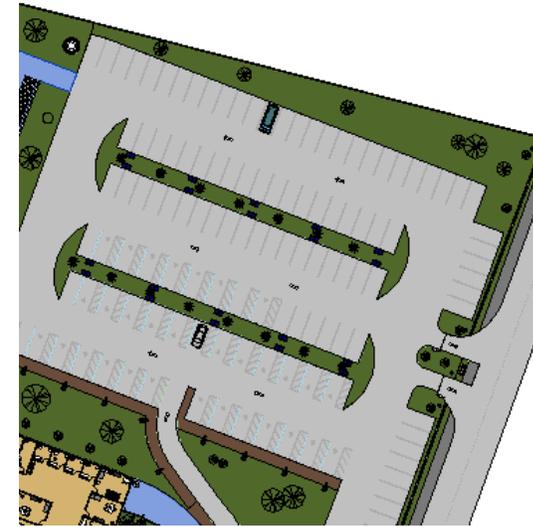
Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Albañilería y acabados						
E31-879	– Prefil tabique rojo comun asentado con mortero cemento-arena 1:5	M2	808.00	478.80	386,870.4	1.60
	– Relleno de tezontle tendidio y aplanado de 3cm de espesor					
	– Impermeabilizacion en azotea con asfalto oxidado y 3 capas de fieltro No. 5 con arena-agua-impermeabilizante					
E04-122	Construcción interior para clínica	M2	1,443.00	551.55	795,886.65	10.74
	– Densidad de muros interiores 15cm					
	– Muros y plafones con recubrimiento de pintura					
	– Pisos de madera					
				SubTotal	1,182,757.05	
Instalaciones hidráulicas y sanitarias						
E07-179	– De la toma domiciliaria a la cisterna, dutos hidráulicos a muebles	M2	808.00	257.28	207,882.24	4.90
	– De cisterna a rociadores de incendio					
	– Sistema calentador de agua					
	– De muebles a tubería de bajada FoFo					
	– Línea de desagua a registro a planta de tratamiento					
	– Bajada pluvial a planta de tratamiento					
	– Tubería de gas y conexiones tipo L					



Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
				SubTotal	207,882.24	4.90
Instalaciones eléctricas						
E04-152	Desde la acometida al tablero principal, al particular, a las salidas de iluminación y de fuerza. Incluye centros de carga, interruptores, cajas de conexión, canalización y cableado, apagadores y contactos.	M2	1,443	437.42	631,197.06	8.4
				SubTotal	631,197.06	4.9
Instalaciones especiales						
E07-347	Elevador para 15 pasajeros (1050kg) 3 paradas, uso comercial	pza	2	1,044,403.90	2,088,967.80	11.3
E04-152	Equipo hidroneumático incluyendo ducterías, soportaría y equipos, sistema de red de voz y datos	M2	1,443	32.04	46,233.72	.6
				SubTotal	2,135,201.52	.6
				Total del presupuesto a C. D.	5 952 600.44	

Precios paramétricos

Espacio	Área (m2)
Estacionamiento	4,827.75



No.	Partida	Importe a costo directo	% del CD	Costo directo por metro cuadrado	PU por metro cuadrado, incluye 28% de indirectos + utilidad	\$/m2 del valor de reposición nuevo
1	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Estructura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Fachadas y techado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Albañilería y acabados	414,752.00	58.74	259.22	331.80	381.57
5	Obras exteriores	165,259.86	23.40	103.29	132.21	152.04
6	Ints. Hidráulicas y sanitarias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Instalaciones eléctricas	77,231.99	10.94	48.27	61.79	71.05
8	Instalaciones especiales	48,881.38	6.92	30.55	39.11	44.97
9	Totales	706,125.23	100.00	441.33	564.90	649.64

Estacionamiento



Especificaciones:

- Terreno previamente aplanado.

Observaciones:

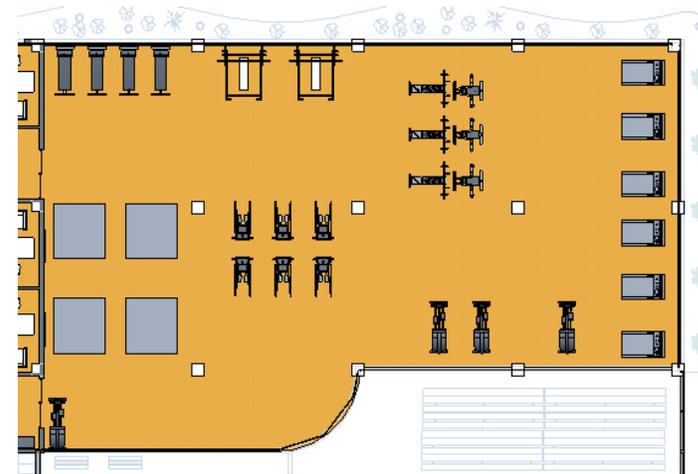
- Dentro del 28% que se carga al costo directo no se incluyen los costos de oficinas centrales como de la administración de obra así como el costo por financiamiento y el cargo de utilidad del constructor.
- Todos los materiales no incluyen I.V.A.
- Mano de obra de Mercado.

Concepto	Importe \$	% del C.D.	% del V.R.N.
A Costo directo de la obra	706,125.23	100.00	67.93
B Costo Indirectos del Constructor, Costo por Financiamiento (28%)	197,715.06	28.00	19.02
C Costos de planos y proyectos (8% suma de A+B)	72,307.22	10.24	6.96
D Costos de los permisos y licencias de construcción (7% suma de A+B)	63,268.82	8.96	6.09
Valor de reposición nuevo	1,039,416.34	147.20	100.00

Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Albañilería y acabados						
E01-305	– Piso de concreto asfáltico	M2	4,827.75	782.15	3,775,829.12	17.7
	– Pintura epóxica de señalamiento					
	– Barreras de concreto de 15x20 en cada cajón					
				SubTotal	3,775,829.12	17.7
Obras exteriores						
E09-213	– Pavimentación de carpeta asfáltica de 7.5cm	M2	4,827.75	290.05	1,400,288.88	21
	– Base compactada al 100%					
	– Riego asfáltico de liga					
	– Carpeta de concreto asfáltico de 7.5cm					
	– Sello de arena asfalto					
E05-530	Caseta de cobro para estacionamiento, fabricada de muro de tabique rojo recocido 16x12x26cm, cubierta de losacero de 12cm, cancelería de 2" de aluminio y cristal de 6mm. A media altura con 2 ventanas corredizas, aplanado interior y exterior de muros con mortero cemento arena 1:4 y pintado por ambas caras.	pza	1	11,451.87	11,451.87	1
				SubTotal	11,451.87	1
Instalaciones especiales						
E07-179	Boletería automática para estacionamiento	pza	3	48,881.39	48,881.39	1
				SubTotal	48,881.39	1
				Total del presupuesto a C. D.	5 236 451.26	

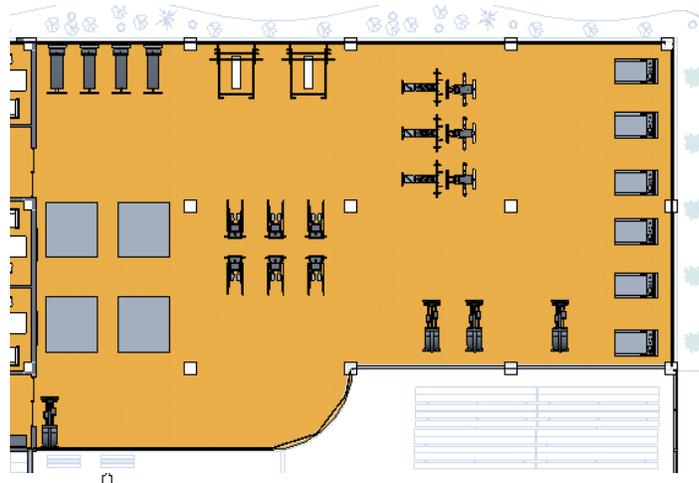
Precios paramétricos

Espacio	Área (m2)
Gimnasio	* PB= 484



No.	Partida	Importe a costo directo	% del CD	Costo directo por metro cuadrado	PU por metro cuadrado, incluye 28% de indirectos + utilidad	\$/m2 del valor de reposición nuevo
1	Cimentación	302,877.60	48.77	1,261.99	1,615.35	1,857.65
2	Estructura	281,930.40	45.40	1,174.71	1,503.63	1,729.17
3	Fachadas y techado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Albañilería y acabados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Obras exteriores	36,168.00	5.82	150.70	192.90	221.83
6	Ints. Hidráulicas y sanitarias	331,020.00	5.43	183.90	235.39	270.70
7	Instalaciones eléctricas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Instalaciones especiales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Totales	620,976.00	100.00	2,587.40	3,311.87	3,808.65

Gimnasio



Especificaciones:

- Estructura a base de columnas y losacero.
- Doble altura 8 m.
- Piso de madera.
- No incluye equipo ni mobiliario.

Observaciones:

- Dentro del 28% que se carga al costo directo no se incluyen los costos de oficinas centrales como de la administración de obra así como el costo por financiamiento y el cargo de utilidad del constructor.
- Todos los materiales no incluyen I.V.A.
- Mano de obra de Mercado.
- .

Concepto	Importe \$	% del C.D.	% del V.R.N.
A Costo directo de la obra	620,976.00	100.00	67.93
B Costo Indirectos del Constructor, Costo por Financiamiento (28%)	173,873.28	28.00	19.02
C Costos de planos y proyectos (8% suma de A+B)	63,587.94	10.24	6.96
D Costos de los permisos y licencias de construcción (7% suma de A+B)	55,639.45	8.96	6.09
Valor de reposición nuevo	914,076.67	147.20	100.00



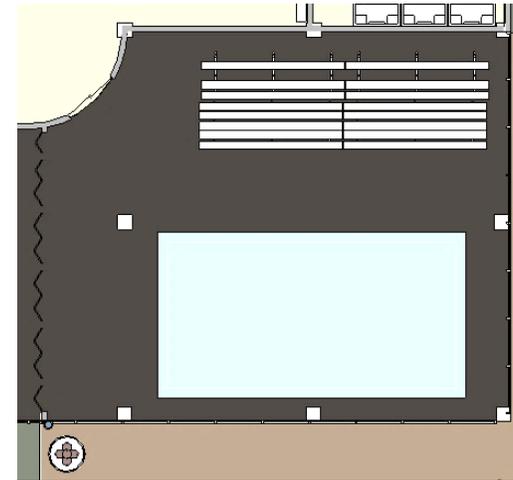
Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Cimentación						
E01-315	Excavación con máquina de 0.00 a 2.00m de profundidad en material seco Tipo 1 en zona 1, incluye carga y acarreo	M2	484.00	644.35	311,865.40	12.70
					SubTotal	311,865.40 12.70
Estructura						
E09-050	– Columna de f'c=200kg/cm2 de 45x45cm	M2	484.00	1,088.63	526,896.92	32.10
	– Rampa para escalera de losacero de 2.50m de ancho					
	– Losacero peralte de 12cm, cimbra aligerada de polines					
					SubTotal	526,896.92 32.10
Fachadas y techados						
E05-550	– 90% formado por canceleria integral de aluminio de 3", con cristal de 9 a 12mm	M2	484.00	563.31	272,642.04	1.40
	– 10% de recubrimiento de piedra natural					
	– Cristal de 12mm templado					
					SubTotal	272,642.04 1.40
Albañilería						
E31-879	– Pretil tabique rojo comun asentado con mortero cemento-arena 1:5	M2	484.00	581.02	281,213.68	17.20
	– Relleno de tezontle tendidio y aplanado de 3cm de espesor					
	– Impermeabilizacion en azotea con asfalto oxidado y 3 capas de fieltro No. 5 con arena-agua-impermeabilizante					
E01-676	Baño para gimnasio:	M2	282.00	39,436.66	11,121,138.12	1.30
	- Recubrimiento con piso de terrazo					
	- Muebles de baño con mescladoras y accesorios completos					
	- Incluye labavo, inodoro y botiquin					



Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
				SubTotal	4,848,267.93	20
Instalación hidráulica y sanitaria						
E07-179	– De la toma domiciliaria a la cisterna, ductos hidráulicos a muebles	M2	484	276.93	134,034.12	5.5
	– De cisterna a rociadores de incendio					
	– Sistema calentador de agua					
	– De muebles a tubería de bajada FoFo					
	– Línea de desagua a registro a planta de tratamiento					
	– Bajada pluvial a planta de tratamiento					
	– Tubería de gas y conexiones tipo L					
				SubTotal	134,034.12	5.5
Instalaciones eléctricas						
E04-152	Desde la acometida al tablero principal, al particular, a las salidas de iluminación y de fuerza. Incluye centros de carga, interruptores, cajas de conexión, canalización y cableado, apagadores y contactos.	M2	484	498.11	241,085.24	9.9
				SubTotal	241,085.24	9.9
Instalaciones especiales						
E06-100	– Sistema de voz y datos	M2	484	1,092.20	528,624.80	21.7
	– Planta de emergencia					
	– Subestación eléctrica					
				SubTotal	528,624.80	21.7
Total del presupuesto a C. D.					6,863,416.45	

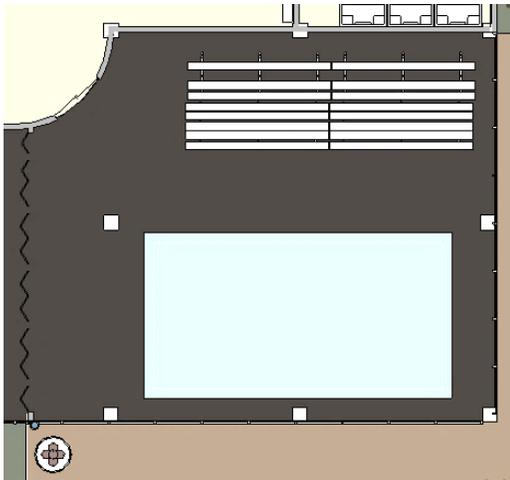
Precios paramétricos

Espacio	Área (m2)
Gradas	* PB= 55



No.	Partida	Importe a costo directo	% del CD	Costo directo por metro cuadrado	PU por metro cuadrado, incluye 28% de indirectos + utilidad	\$/m2 del valor de reposición nuevo
1	Cimentación	1,389,707.99	22.80	772.06	988.24	1,136.47
2	Estructura	1,959,534.00	32.15	1,088.63	1,393.45	1,602.46
3	Fachadas y techado	966,824.98	15.86	537.12	687.52	790
4	Albañilería y acabados	1,124,709.31	18.45	624.84	799.79	919.76
5	Obras exteriores	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Ints. Hidráulicas y sanitarias	331,020.00	5.43	183.90	235.39	270.70
7	Instalaciones eléctricas	323,424.00	5.31	179.68	229.99	264.49
8	Instalaciones especiales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Totales	6,095,220.28	100.00	3,386.23	4,334.38	4,984.54

Gradas



Especificaciones:

- Cimentación a base de dados, zapatas contratrabes de concreto.
- Firme de concreto de 15 cm de espesor.
- Estructura de concreto armado.
- Gradas escalonadas de concreto acabado fino.
- Escaleras y pasamanos metálicos.

Observaciones:

- Dentro del 28% que se carga al costo directo no se incluyen los costos de oficinas centrales como de la administración de obra así como el costo por financiamiento y el cargo de utilidad del constructor.
- Todos los materiales no incluyen I.V.A.
- Mano de obra de Mercado.

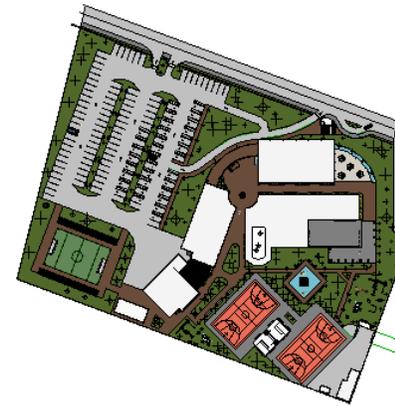
Concepto	Importe \$	% del C.D.	% del V.R.N.
A Costo directo de la obra	6,095,220.28	100.00	67.93
B Costo Indirectos del Constructor, Costo por Financiamiento (28%)	1,706,661.68	28.00	19.02
C Costos de planos y proyectos (8% suma de A+B)	624,150.56	10.24	6.96
D Costos de los permisos y licencias de construcción (7% suma de A+B)	546,131.74	8.96	6.09
Valor de reposición nuevo	8,972,164.25	147.20	100.00



Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Cimentación						
E01-209	– Limpieza de terreno, acarreo, trazo y nivelación	M2	55.00	1261.99	69,409.45	48.80
	– Exacvación a mano en cepa zona 1					
	– Plantilla de concreto f'c=100kg/cm2					
	– Relleno compactado en capas de 20cm					
	– Impermeabilización en cimentación dallas y trabes con emulsión asfáltica					
	– Sistema de cimentación formado con zapatas aisladas, dados y contratrabes de concreto f'c=250kg/cm2					
	– Losa de desplante de concreto de 15 cm					
				SubTotal	69,409.45	48.80
Estructura						
E09-050	– Columna de f'c=200kg/cm2 de 45x45cm	M2	55.00	388.83	21,385.65	7.10
	– Rampa para escalera de losacero de 2.50m de ancho					
	– Losacero peralte de 12cm, cimbra aligerada de polines					
				SubTotal	21,385.65	7.10
Obras exteriores						
E02-123	Acabados exteriores en gradas, incluye señalamiento y barandales metálicos	pza	55.00	82.20	4,521.00	1.00
				SubTotal	4,521.00	1.00
				Total del presupuesto a C. D.	95,316.10	

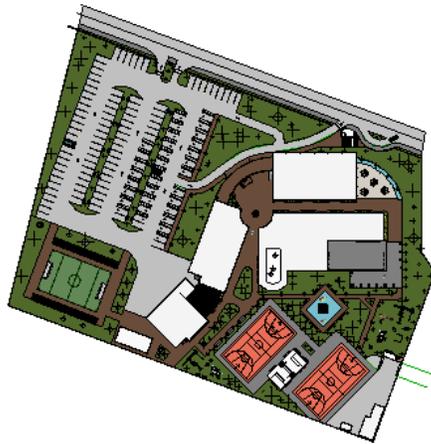
Precios paramétricos

Espacio	Área (m2)
Jardín	PB= 7549.04



No.	Partida	Importe a costo directo	% del CD	Costo directo por metro cuadrado	PU por metro cuadrado, incluye 28% de indirectos + utilidad	\$/m2 del valor de reposición nuevo
1	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Estructura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Fachadas y techado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Albañilería y acabados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Obras exteriores	33,030.89	100.00	148.80	187.91	216.10
6	Ints. Hidráulicas y sanitarias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Instalaciones eléctricas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Instalaciones especiales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Totales	33,030.89	100.00	148.80	187.91	216.10

Jardín



Especificaciones:

- Superficie plana con pocos movimientos de tierra.
- Pasto, árboles y arbustos.
- Mantenimiento de 30 días.
-

Observaciones:

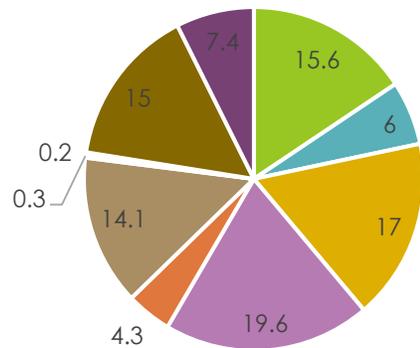
- Dentro del 28% que se carga al costo directo no se incluyen los costos de oficinas centrales como de la administración de obra así como el costo por financiamiento y el cargo de utilidad del constructor.
- Todos los materiales no incluyen I.V.A.
- Mano de obra de Mercado.

Concepto	Importe \$	% del C.D.	% del V.R.N.
A Costo directo de la obra	33,030.89	100.00	67.93
B Costo Indirectos del Constructor, Costo por Financiamiento (28%)	9,248.65	28.00	19.02
C Costos de planos y proyectos (8% suma de A+B)	3,382.36	10.24	6.96
D Costos de los permisos y licencias de construcción (7% suma de A+B)	2,959.57	8.96	6.09
Valor de reposición nuevo	48,621.47	147.20	100.00



Clave	Descripción del sistema constructivo	Unidad	Cantidad	Costo Directo Unitario	Importe a CD \$	%
Cimentación						
E05-405	– Andadores y guarniciones piso de terrazzo	M2	7549.04	301.28	2,274,374.77	82.1
	– Guarnicioes de concreto f'c=150kg/cm2					
E05-401	– Superficie de pasto alfombra y media dencidad de arboles y arbustos	M2	7549.04	43.82	330,798.93	17.9
				SubTotal	2,605,173.70	48.8
				Total del presupuesto a C. D.	2,605,173.70	

Presupuesto



- Clínica A
- Clínica B
- Clínica C
- Gimnasio
- Alberca
- Cafetería
- Canchas
- Gradas
- Estacionamiento
- Jardín

Espacio	Costo enero 2014
Clínica A	\$6,033,401.27
Clínica B	\$2,343,949.97
Clínica C	\$6,590,720.31
Gimnasio	\$7,599,175.01
Alberca	\$1,669,100.90
Cafetería	\$5,441,630.51
Canchas	\$123,957.96
Gradas	\$10,217.88
Estacionamiento	\$5,797,798.83
Jardín	\$2,884,448.32
Total	\$38,494,400.96

13.2 Financiamiento

En este capítulo se hace una breve explicación de la forma de sustentar y justificar económicamente la construcción del Centro de Rehabilitación Ortopédico, se consideran dos tipos de participaciones la Pública y la Privada, por el tipo de obra perteneciente al sector salud ambos sectores pueden colaborar.

Participación Pública-Privada (PPP)

Maneja un sistema de contratación entre el sector público y privado diseñado específicamente para la implementación y desarrollo de proyectos de infraestructura pública.

La Ley de Participación Pública-Privada regula el marco normativo aplicable a los Contratos PPP. Uno de los elementos fundamentales del sistema de PPP es la transferencia de riesgos que procura que cada parte asuma los que mejor pueda administrar y al menor costo posible (eficiencia).

Los Contratos PPP son aquellos donde participará la Administración Pública (como contratante) y el sector privado (como

contratista) a quién se encarga, por un cierto plazo, el diseño, construcción y operación de ciertas infraestructuras, además de la financiación. Deben contener un desglose y detalle de la imputación de los riesgos derivados de la variación de costos, disponibilidad o demanda de las prestaciones, entre otros elementos de importancia.

Participación pública

La participación como contribución a la promoción de la salud. En el sector de la salud es frecuente definir la participación como el apoyo voluntario de la población a determinados programas y proyectos de desarrollo social establecidos por los servicios de salud o las autoridades locales.

Está claro que la contribución de la comunidad es fundamental para lograr el éxito de estos programas.

Sin embargo, bajo este concepto de participación se mantiene una relación de verticalidad entre el agente público y las personas, que son vistas como un instrumento o recurso que facilita la acción del Estado.



Resumen: en este capitulo se hacen las observaciones por parte del autor a manera de conclusiones .

14.1 Conclusiones generales

CAPÍTULO 14

CONCLUSIONES

14.1 Conclusiones

A nivel arquitectónico falta mucho por hacer ya que las barreras con las que se enfrenta el discapacitado siguen siendo ignoradas por la mayoría de las personas en México.

A lo largo de los 13 capítulos contenidos se han abarcado cada uno de los diferentes temas que intervienen para el adecuado desarrollo del Centro de Rehabilitación Ortopédico, así tomando en cuenta la información obtenida se ha realizado la propuesta del proyecto.

Cabe destacar que la propuesta de este proyecto toma como base principal la atención a las personas con alguna discapacidad, esto para garantizarles un espacio adecuado en el cual puedan desarrollarse de la manera mas natural posible.

Con las tablas analizadas anteriormente se espera que el centro de rehabilitación ortopédica atienda aproximadamente a 300 pacientes, que residen en el municipio de Atizapán de Zaragoza y no cuentan actualmente con servicio medico.

Atendiendo a la población que no alcanza a tener los servicios de salud necesarios para su rehabilitación física y motriz.

El Centro de Rehabilitación Ortopédico busca que los pacientes reciban un tratamiento integral así a los usuarios la mejor atención posible para el mejoramiento de sus padecimientos promoviendo una cultura de valores e integración de las personas con discapacidad a la sociedad, estableciendo a la vez programas de sensibilización para su familia y su entorno de manera que exista equidad social.

Se aplicará el uso de ecotecnias para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y materiales diversos para la vida diaria, con el fin de disminuir el impacto ambiental.

Bibliografía

ETAPA I. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

GARZA, Gustavo. Atlas de la Ciudad de México. México D.F. 1987

Plan parcial de desarrollo urbano de Atizapán de Zaragoza. Versión electrónica <http://portal2.edomex.gob.mx/edomex/estado/index.htm>

ETAPA II. DETERMINANTES DEL PROYECTO

DELGADO Martínez Alberto D. *Ortopedia y Traumatología*. Edición: 2ª 2012

NICOLAUS, Pevsner. *Diccionario de Arquitectura*. Madrid: Editorial Alianza S.A; 1980

PLAZOLA Cisneros, Alfredo. *Enciclopedia de Arquitectura*. Tomo 8, México: Plazola Editores, 1995.

T. Gallego. *Bases Teóricas y Fundamentos de la Fisioterapia*. Editorial Panamericana, 2007

ADAPTACION DE LA VIVIENDA INFONAVIT PARA MINUSVALIDOS Y ANCIANOS, Criterios Técnicos de Diseño Arquitectónico, Programa de Investigación; INFONAVIT, 1988

MANUAL TECNICO DE ACCESIBILIDAD, Gobierno del Distrito Federal. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. (SEDUVI); 2000.

NORMAS PARA LA ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Impreso en México; Segunda Edición, 2000

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO TOMO II, SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL, Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL),

ETAPA III. DESARROLLO DEL PROYECTO

Criterios Indicadores Desarrollo Habitacional Sustentable México, Conavi.

RUIZ Odín. *Manual Básico de Ecotecnias*. Editorial Tagari, 1983.

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.