



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Raúl Guillermo Gleaves Mejía

Edificio Inteligente de Mediana Capacidad
México D.F. 2003

Sinodales:
Arq. Manuel Medina Ortiz
Arq. Arturo Treviño Arizmendi
Arq. Orso Núñez Ruíz Velasco



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

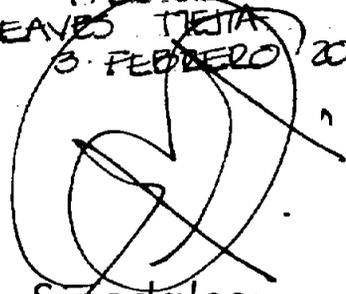
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Raúl Guillermo Gleaves Mejía

EDIFICIO INTELIGENTE DE MEDIANA CAPACIDAD MÉXICO DF 2003

RAÚL GUILLERMO
GLEAVES MEJÍA
3 FEBRERO 2004



Sinodales:

Arq. Manuel Medina Ortíz
Arq. Arturo Treviño Arizmendi
Arq. Orso Núñez Ruíz Velazco

Verbo
Medina
Orso 26/1/2004

Agradecimientos

El proceso de siete años que me tome para la realización de esta tesis fueron muy agradables, sin embargo no fue indoloro, y me ha ayudado mucho el apoyo, la comprensión y los conocimientos de quines me rodean, pero principalmente de Dios quien me a mantenido con vida.

Es un gran honor ser egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México, cuyo rigor académico me llevo a uno de mis mejores compromisos personales, aprendiendo a mi paso a defender sus colores y su posición en los ambientes laborales.

Mis padres, creadores y formadores, quienes siempre me apoyaron para que diera fin a esta publicación.

Mi hermana, quien sin sus cuidados y gran paciencia no hubiera tenido la salud para estar donde estoy.

Mis familias, que en la combinación de estas, he tenido una formación y cultura muy rica, acrecentando mi visión y mi criterio.

Mis entrenadores y al mejor de los deportes el foot ball, quienes me dieron templanza y coraje para levantarme y seguir luchando aún cuando la situación fuera adversa.

Mis doctores quines con su sabiduría me pudieron dar una nueva vida, además de dejar un sello indeleble del significado de la palabra salud.

Mis amigos y amigas que colaboraron en mi trayectoria académica y en mi vida diaria para saberme y conocerme.

A las mujeres que durante estos siete años he conocido y me han acompañado, dándome la libertad y el enorme lujo de sentirme apoyado sin reserva.

Y por último a mis asesores y profesores, quienes con su dirección he podido consolidar este sueño; muchas gracias a todos.

5	Introducción		
	PRIMERA PARTE.		
6	I. ¿Que es un Edificio Inteligente (EI)?		
6	1.1. Conceptos Básicos		
6	1.1.1. Inteligencia		
7	1.1.2. Inteligencia artificial (IA)		
9	1.1.3. Automatización		
9	1.1.4. Sistema experto		
10	1.2. ¿Cuándo es un Edificio Inteligente?		
10	1.2.1. Proyectando un EI		
18	1.2.2. Las cinco áreas vitales de un EI		
19	1.2.3. Niveles de Inteligencia de un EI		
19	1.2.4. Conversión de un edificio común a un EI		
21	1.2.5. La importancia del diseño		
22	1.3. Conceptos de un Edificio Inteligente.		
22	1.3.1. Desarrollo histórico del término: Edificio Inteligente		
24	1.3.1.1. Los EI en México		
24	1.3.1.2. El Instituto Mexicano del Edificio Inteligente		
25	1.3.2. Principales corrientes de pensamiento		
25	1.3.2.1. Teoría Proyeccionista		
26	1.3.2.2. Teoría Sistemática		
26	1.3.3. Diferentes concepciones sobre un EI		
28	1.4. Ventajas y Desventajas de los EI		
32	II. Fundamentos		
32	2.1. ¿Para que un Edificio Inteligente?		
32	2.1.1. Propósitos de un EI		
33	III. Objetivos y Alcances		
34	IV. Ubicación Física del Proyecto		
34	4.1. Localización y Condiciones Generales		
35	4.2. Clima		
	4.3. Infraestructura	35	
	4.4. Equipamiento y Servicios	35	
	V. Proyectos Análogos	36	
	5.1 Edificio Cenit Plaza Arquimedes	36	
	5.2 Edificio Pricewaterhouse Coopers	38	
	VI. Normatividad	38	
	VII. Programa de Necesidades	40	
	VIII. Premisas de Diseño	40	
	IX. Conclusiones	45	
	SEGUNDA PARTE:		
	X. Programa Arquitectónico	47	
	XI. Anteproyecto Arquitectónico	47	
	XII. Criterio de Instalaciones	48	
	12.1. Sistema Integrado	48	
	12.2. Supervisión y Control	49	
	12.3. Red Eléctrica	51	
	12.4. Cableado Estructurado	53	
	12.5. Red Hidráulica	54	
	12.6. Red Sanitaria	55	
	12.7. Red de Protecciones Contra Incendio.	55	
	XIII. Criterio de cálculo estructural	55	
	XIV. Costos, financiamiento y rentabilidad	60	
	XV. Proyecto arquitectónico	65	
	Epílogo	66	
	Bibliografía	69	



Introducción

En los inicios de un nuevo siglo, o en los finales de la centuria pasada, un artefacto tecnológico ha transformado a una velocidad inusitada nuestra manera de pensar y pensarnos, nuestros modos de aprender y transmitir, nuestra forma cotidiana de interactuar, de comunicarnos y de integrarnos socialmente. En la última década, la computadora ha pasado de ser un aparato esotérico patrimonio de algunos genios, a participar del conjunto de nuestras producciones sociales y culturales.

No hay entonces área del conocimiento humano que no haya sido transformada por esta nueva cultura digital, lo cual está generando efectos propios de las transformaciones radicales que han sobrevenido a la humanidad. De esta "ola" hoy somos testigos pasivos o activos pero testigos al fin. Incertidumbre y desocupación, ilusiones y proyectos, lo clásico y lo moderno germinan en un híbrido, en un territorio que se torna cada vez más complejo. Nuevos escenarios que necesariamente dan lugar a la aparición de nuevos actores.

El complejo campo de la Arquitectura también está siendo repensado de una u otra forma. El colectivo de actores que formamos parte de este universo y que estamos interesados en que efectivamente nuestro campo de estudio e intervención se pueda sostener e incluso expandir en el siglo presente, no podemos negar el conjunto de transformaciones estructurales. Esta situación ha dado paso al concepto que nos ocupa: El Edificio Inteligente (EI).

I. ¿Que es un Edificio Inteligente?

"Los seres humanos poseemos un sentido común, las máquinas no"

Ramón López de Mantaras.

Para efectos de este trabajo haremos un breve recorrido por conceptos que desde mi punto de vista son primordiales para un correcto análisis del tema con nos ocupa.

1.1. Conceptos Básicos

1.1.1. Inteligencia

La idea moderna de inteligencia varía necesariamente de la antigua ya que ésta responde a la concepción del mundo y de los requerimientos sociales de cada época.

En época moderna se atribuyen connotaciones asociadas a la inteligencia, como la memoria, el aprendizaje y el conocimiento. De acuerdo a esto distintos psicólogos definen a la inteligencia como una capacidad de adquisición, refiriéndose al método de ensayo y error, así establecen que la inteligencia es resultado del aprendizaje. Sin embargo, resulta evidente que la inteligencia no es igual a la acumulación de conocimientos, pues de la inteligencia depende el uso que se dé a los conocimientos, la forma en que los relaciona y la aplicación de los datos.

Así el definir inteligencia resulta ser complejo, sin embargo podemos decir, que la inteligencia es la capacidad que está relacionada con el intelecto término que abarca los conceptos de percepción, observación, pensamiento, recuerdo e integración, las habilidades y aptitudes para manejar situaciones concretas.¹

En condiciones experimentales en términos cuantitativos se define como el éxito de las personas para adecuar su conocimiento a una situación o al superar una situación específica. No obstante, en la formulación de los test de inteligencia la mayoría de los psicólogos considera la inteligencia como una capacidad global que opera como un factor común en una amplia serie de aptitudes diferenciadas. De hecho su medida en términos cuantitativos suele derivar de medir habilidades de forma independiente, o mediante a la resolución de problemas que combinan varias de ellas².

El proceso intelectual se desarrolla por asociaciones una palabra suscita una imagen, esta imagen se traduce en frases, estas frases provocan un recuerdo, que a su vez, necesita de palabras e imágenes, etc. Se ha hecho notar que esta irradiación de una operación mental sobre todas las demás difiere según los individuos; es una característica personal.³

Con base a lo anterior, entendemos que la inteligencia es: la capacidad para comprender y resolver situaciones concretas utilizando la información global que nuestros sentidos ofrecen a través de un proceso asociativo.

1.1.2. Inteligencia Artificial (IA)

"Una computadora solo puede producir lo que el programador a puesto en ella y no algo más".

Lady Ada Augusta Lovelase

Inteligencia artificial, término que, en su sentido más amplio, indicaría la capacidad de un artefacto de realizar los mismos tipos de funciones que caracterizan al pensamiento humano.⁴

Son dos simples siglas, IA, pero encierran uno de los empeños más ambiciosos del ingenio humano: conseguir que las máquinas imiten el tesoro del que los hombres nos sentimos más orgullosos, esto es, el pensamiento. La inteligencia artificial no es, en realidad, una aventura científica, se trata más bien de una combinación de osadía tecnológica, conocimiento fisiológico y preocupación filosófica. En ella convergen la potencia de la era digital, la sabiduría de los más avanzados neurólogos y la capacidad de especulación de los pensadores del mundo moderno. Todo ello con un único objetivo: crear máquinas pensantes.

Aun que la posibilidad de crear imitadores de la facultad humana se remonta a los albores de la tecnología, la inteligencia artificial no fue una disciplina seria hasta el nacimiento de las primeras computadoras en 1943.⁵

Hacia fines de los años 50, John Mc.Carthy desarrollo LISP (List Processing, o Procesamiento de Listas) que es el primero de los lenguajes de programación enfocado al desarrollo de sistemas de Inteligencia Artificial⁶; fue él quien acuñó el término.

En su persecución de una mente de silicio, los científicos han elaborado una infinidad de teorías y métodos, pero a lo largo de las décadas todos se han visto reducidos a dos aproximaciones principales. Los defensores de la aproximación bottom – up (de abajo a arriba) pretenden crear replicas electrónicas de la red de neuronas humanas, es decir, empezar la casa por los ladrillos. Los que postulan la aproximación top – down (de arriba abajo) buscan programas informáticos que realicen las mismas funciones de un cerebro inteligente, empieza la casa por el tejado, es decir, por los resultados de un proceso cognitivo.

En el primer grupo estarían las investigaciones sobre redes neuronales. El cerebro humano esta compuesto por una telaraña de millones de células nerviosas (neuronas) interconectadas (sinapsis). Una sola neurona no es inteligente pero cuando trabaja en equipo se convierte en una poderosa herramienta de pensamiento. La clave de su poder es ser capaz de procesar información de un modo muy parecido al sistema binario de procesamiento de las computadoras. En el fondo, el cerebro procesa sólo dos informaciones; <<estas dos neuronas están conectadas>> o <<estas dos neuronas están desconectadas>> y con ellas

construye todo el entramado de pensamientos, emociones y sensaciones. Esto equivale a las dos informaciones (0 y 1) que conforman el lenguaje informático.

En la segunda aproximación (de arriba a abajo) al problema, la escritura es más prometedora, llamada "sistemas expertos", trabaja como un detective: utiliza las ingentes cantidades de información que pueden almacenarse en una supercomputadora para mediante la aplicación de reglas lógicas, resolver un problema complejo. Este método se centra en el resultado (resolver problemas) más que en el medio (crear redes de neuronas).⁷

Aplicaciones de IA

La "lógica difusa" es una apasionante rama de la inteligencia artificial que pretende imitar en la computadora a la arquitectura lógica humana. Aún cuando la informática sólo conoce un sistema de información binario de ceros y unos ó de "verdadero - falso", "si - no", "caliente - frío", en el mundo real las cosas no son tan fáciles, existen diferentes grados de verdad en una frase, algo puede estar un poco caliente o muy frío, la lógica difusa intenta extraer este tipo de incertidumbres a partir de la arquitectura binaria con el propósito de que las máquinas sean más eficaces a la hora de emitir juicios certeros o evaluar una situación.

Por ejemplo, la empresa Siemens ha diseñado en Suiza un sistema de detección de incendios que utiliza tecnologías de lógica difusa. El aparato puede distinguir por sí

solo una gran variedad de sucesos, desde los signos previos a un posible fuego hasta las falsas alarmas.⁸

¿La verdadera Inteligencia Artificial?

Existe en la universidad de Illinois, Estados Unidos, un instituto de investigación sobre los niños excepcionalmente dotados; uno de sus profesores, Siegfried Engelmann, defiende el origen artificial de la inteligencia superior. Según Engelmann, todos los grandes talentos habrían sido "fabricados" por allegados, padres o educadores.

Los ejemplos históricos que aporta son sorprendentes, se sabe que Pascal, de niño, fue exclusivamente educado por su padre. Pero este también es el caso de Goethe, Leibniz, Mill, Grotius, Macaulay, Bentham y Wiener. Cita además un hecho todavía más raro: el de un determinado número de auténticos genios vaticinados de antemano por sus padres decididos por encima de todo a lograr hacer de sus hijos lo que luego fueran éstos efectivamente. Pongamos como ejemplo el caso de la familia Thomson.

James Thomson, profesor de matemáticas en la academia del Belfast, tenía cuatro hijos, habiendo leído el libro de un alemán que sostenía la posibilidad de inculcar una inteligencia superdotada por medio de la educación, educó a su familia en un "forcing" precoz de inteligencia. El primogénito, James, llegó a ser un ingeniero de extraordinaria reputación. El segundo, William, no

es otro que Lord Kelvin. Los dos más jóvenes no han dejado huella, pero parece que fue porque su padre les exigió menos.⁹

Tomando en cuenta todo lo anterior podemos decir en términos generales que la expresión "Inteligencia Artificial" suele referirse a la simulación computacional de procesos cognitivos en un primer sentido. En particular, los trabajos que se han desarrollado en IA abarcan diversas áreas de investigación, tales como la simulación de capacidades de percepción y habilidades psicomotoras (robótica), la comprensión del lenguaje natural, y la construcción de sistemas informáticos capaces de emular la pericia de un experto humano en un ámbito de conocimiento determinado (sistemas expertos)¹⁰ en un primer sentido, en el segundo, se refiere a los resultados obtenidos gracias a las técnicas especiales de estimulación, en el presente trabajo nos seguiremos refiriendo a la IA en el primer sentido arriba descrito.

1.1.3. Automatización

Automatización se define como un sistema de fabricación diseñado con el fin de usar la capacidad de las máquinas para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente efectuadas por seres humanos, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana. El término automatización también se ha utilizado para describir sistemas no destinados a la fabricación en los que dispositivos programados o automáticos pueden funcionar de forma independiente o sem independiente del control humano.

En comunicaciones, aviación y astronáutica, dispositivos como los equipos automáticos de comunicación telefónica, los pilotos automáticos y los sistemas automatizados de guía y control se utilizan para efectuar diversas tareas con rapidez o mejor de lo que podría hacerlo un ser humano.¹¹

1.1.4. Sistema Experto

Se llama así al sistema experto capaz de aplicar el conocimiento propio de los expertos humanos en la resolución de problemas específicos y, más aun, de formular predicciones, proporcionar explicaciones o aconsejar al usuario en la toma de decisiones. En correspondencia con estos propósitos, la estructura de un sistema experto deben contemplar además una "base de datos", en la cual se almacenan informaciones referentes a hechos específicos, y de un "módulo de interfaz", que

establece los mecanismos de comunicación entre el usuario y el sistema, una "base de conocimiento" destinada a la representación del conocimiento experto y un "motor diferencial" el cual contiene procedimientos para la utilización de dicho conocimiento.¹²

Una característica importante de los sistemas expertos, es que poseen "Inteligencia Resolutiva" y no "Inteligencia Propositiva", esto es, capacidad para resolver problemas pero no de generar acciones resolutivas.

Este tipo de sistemas son los que generalmente se utilizan en los Edificios Inteligentes.

1.2. ¿Cuándo es un Edificio Inteligente?

1.2.1. *Proyectando un Edificio Inteligente*

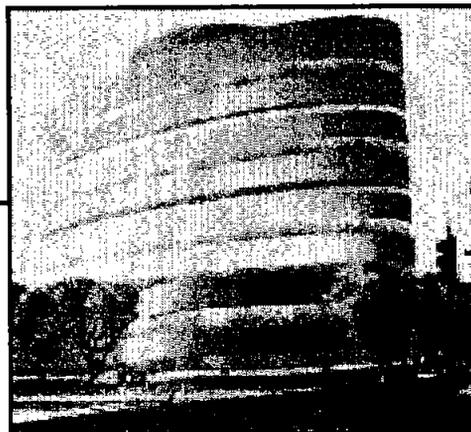
La arquitectura no sólo debe brindar al hombre un servicio físico, un lugar donde

cubrir las necesidades fisiológicas primarias, sino que, a la vez, y no con menor importancia, debe contribuir a la salud mental de los moradores potenciales.¹³

Los complejos edificios están dejando de lado su función de contenedores pasivos de actividades humanas para asumir cada vez más su rol activo.

Las estructuras, en efecto, tienden a interferir con las actividades humanas, a condicionarlas, y más aún a dirigir las; las infraestructuras por otra parte, requieren una actividad de control, programación, gestión de consumos, etc.

El concepto de utilización del edificio (función), adquiere nuevas dimensiones que deben ser consideradas desde la fase inicial del proyecto. El proyectista se convierte así en coordinador de una realidad compleja en la cual los distintos sistemas dedicados a cubrir funciones específicas dentro del complejo deben ser tratados dentro de un proyecto total de los sistemas que prevea, respecto de los proyectos tradicionales, objetivos ubicados en un nivel más alto y de mayor evolución.¹⁴



Las contribuciones a este aumento de eficiencia pueden ser aún mayores si se contempla al edificio no como un sistema cerrado, sino dentro de un contexto de interrelaciones con el medio ambiente y con el entorno urbano en el que se ubica, esto es con los espacios exteriores que lo rodean.¹⁵

Es por eso, que el Edificio Inteligente (EI) debe visualizarse como un sistema y por lo tanto buscar las soluciones adecuadas a ello; con nuevas tecnologías en la clave de esta estrategia de tal manera que se pueden establecer como una unidad, por ejemplo un sistema de hospital, un sistema de oficinas, un sistema de banco, etc.¹⁶

Sin embargo la actividad de planificación de nuestra disciplina se inicia mucho antes de que los espacios exteriores estén consolidados.

El medio físico, es decir factores como el clima, geología, topografía, suelo y agua, integran condicionantes ambientales, que deben tomarse en cuenta, ya que facilitan todas las fases de su construcción; desde la concepción hasta la operación de un edificio.

Así por ejemplo los factores climáticos como el soleamiento, los vientos dominantes y la humedad pueden aprovecharse en el diseño; optimizando, por ejemplo, la orientación del cuerpo arquitectónico de acuerdo a sus funciones y adaptando el diseño arquitectónico a los vientos para una buena ventilación. De igual forma condiciones geohidrológicas y de suelo pueden ser definitivas para la ubicación, cimentación y dimensiones de un inmueble.

El contexto paisajístico de un inmueble es también de gran importancia, las relaciones visuales potenciales y existentes de un sitio, los hitos dominantes, las características estéticas de un lugar deben aprovecharse en un concepto de planeación integral que dará un resultado óptimo.

La fase de diseño del cuerpo arquitectónico es, sin duda alguna, esencial para llegar a una óptima eficiencia de operación, pero también para integrar la obra funcional y estéticamente a su entorno.¹⁷

Por lo regular, las intenciones del arquitecto están relacionadas con las tendencias que predominan en su campo:

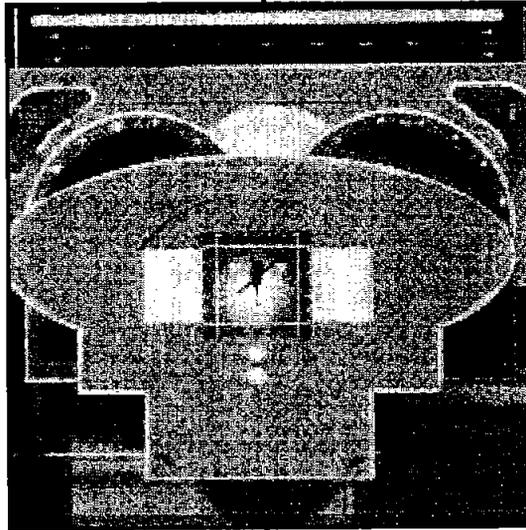
El aprovechamiento de energía y del suelo.

La búsqueda de nuevos y económicos materiales que sean reciclables y amigables con el medio ambiente.

La transmisión de mensajes culturales socialmente aptos, atractivos y capaces de seducir.

La creciente presencia de tecnología en su campo.

En este marco, el arquitecto debe ser cuidadoso con el manejo de la tecnología y recordar la frase de Michael Foucault: "La tecnología debe ser social antes de ser técnica". Es decir, no toda la tecnología es necesariamente viable ni digna de ser adoptada. Esta debe ser aprovechada para dar solución pro-activa a problemas y así mejorar la calidad de vida de las personas.



Existen cuatro aspectos fundamentales para integrar un "Edificio Inteligente", los cuales deberán tomarse en cuenta al diseñar un nuevo edificio:

- Flexibilidad del Edificio
- Diseño del Edificio
- Administración (Facility Management)
- Integración de Servicios

Flexibilidad del Edificio

Para que un edificio pueda considerarse flexible, deberá ser concebido en una forma dinámica, ya que difícilmente podemos predecir lo que los distintos usuarios querrán durante su ocupación, pero si debemos tener la capacidad de proporcionarles la suficiente versatilidad para responder a sus distintas necesidades, para ello es necesario prever lo siguiente:¹⁸

Diseño del Edificio, en el diseño existen dos grandes ámbitos a tomar en cuenta:

Exterior: Diseño arquitectónico.

Interior: Relacionado con la arquitectura, ergonomía y planificación del espacio.

La firma holandesa Twyntra Gudde, describe la relación entre los edificios de oficina y los criterios de diseño durante las últimas décadas:

- En los años 60's, eficiencia operacional y organizativa
- En los años 70's, costos, reducción de costos de operación
- En los años 80's, calidad
- A últimas fechas todo parece indicar que son la creatividad y trabajo en equipo, por lo que los edificios deberán facilitar la interacción entre personas.

Concluyendo, la tendencia en el diseño estará orientada hacia la creación de ambientes con elevado confort para estimular la actividad intelectual, sin olvidar que el diseño arquitectónico exterior es fundamental para proyectar la imagen de la entidad que ha promovido el desarrollo de este edificio y hacer congruente el diseño interior con el exterior.

T.Cross, apunta que los Edificios Inteligentes (EI) tienen dos vertientes:

- High-Tech. Son los elementos tecnológicos que soportan la administración central del edificio, así como hacen posible la integración de las tecnologías, es un factor fundamental.
- High-Touch.

Administración (Facility Managment) la administración de un edificio, debe ser capaz de reducir los costos de operación no obstante que estos se incrementan permanentemente. Para que esto sea posible es necesario proporcionar a la administración elementos tales como servicios cada vez más eficientes y apoyos tecnológicos que permitan tomar decisiones acertadas, por supuesto las corporaciones deben entender las interrelaciones que existen entre su capacidad/habilidad para producir, y los recintos en los cuales desarrollan su actividad, con el costo que ello implica.

Tradicionalmente, en las funciones de administración de un edificio influyen el control de locales arrendados, el mantenimiento del inmueble, el buen manejo del patrimonio del propietario y la administración de los servicios.

En los edificios modernos, la administración debe contemplar además, la seguridad, sistemas de protección contra incendio, comunicaciones, sistemas información, etc. Como consecuencia del aumento de las responsabilidades, los sistemas inteligentes se están convirtiendo en la herramienta principal de los administradores quienes deben apoyarse en un sistema de cómputo para capturar y procesar la información pertinente en beneficio de los propietarios y usuarios de los edificios, optimizando así la utilización de sus recursos. En suma, las computadoras y otros dispositivos inteligentes son las herramientas necesarias para administrar las desafiantes complicaciones incorporadas en los edificios actuales.¹⁹

Integración de Servicios

En la integración de servicios es necesario considerar diferentes áreas por lo que se consideró importante destinar un apartado para describirlas en este trabajo.

1.2.2. Las cinco áreas vitales de un edificio inteligente

Las áreas que deben tomarse en cuenta en la integración de un edificio son:

- Área de Automatización del Edificio
- Área de Automatización de la Actividad
- Área de Telecomunicaciones
- Área de Planificación Ambiental



- *Servicios Compartidos.*

A continuación detallaremos cada una de estas:

- *Área de Automatización del Edificio*

Esta área tiene dos objetivos principales: la seguridad y el ahorro de energía. El área de automatización del edificio puede dividirse a su vez en tres sistemas:

- *Sistema básico de control,*
- *Sistema de seguridad,*
- *Sistema de ahorro de energía.²⁰*

Sistema Básico de Control

El sistema Básico de Control es aquel sistema que permite monitorear el estado de las distintas instalaciones, actuar de acuerdo a lo establecido y evitar fallas dentro del funcionamiento. Así mismo, es responsable de mantener los distintos grados de confort y de llevar las estadísticas de mantenimiento para cada equipo, eliminando las grandes cuadrillas de personal. Dentro del sistema básico pueden considerarse:

- *Instalaciones de aire acondicionado,*

- calefacción y ventilación,*
- *Instalación eléctrica,*
- *Instalación hidrosanitaria,*
- *Transporte vertical*
- *El acceso a estacionamiento, entre otros aspectos.²¹*

Sistema de Seguridad

Dentro de la seguridad existen dos aspectos, la protección del patrimonio y la protección de la personas. Para ello deberemos instalar un sistema integral de seguridad que abarque nuestros propios requerimientos, ya que estos podrán variar según el edificio en cuestión, y el país o zona donde este se ubique.

Dentro de la seguridad patrimonial podemos destacar:

- *Circuito Cerrado de Televisión*
- *Vigilancia perimetral*
- *Control de accesos*
- *Control de rondas de vigilancia*
- *Intercomunicación de emergencia*
- *Seguridad informática*
- *Detector de movimientos sísmicos*
- *Detectores de presencia, etc.*

Dentro de la protección relacionada con las personas, podemos destacar:

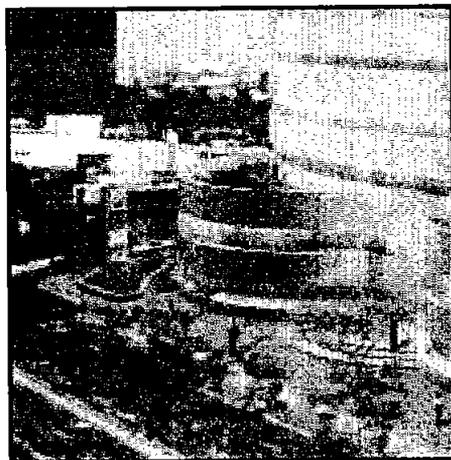
- Detección de humo y fuego
- Detección de fugas de gas
- Detección de fugas de agua
- Monitoreo de equipo para la extinción de fuego
- Sistema de red rociadores
- Absorción automática de humo
- Señalización de salidas de emergencia
- Voceo de emergencia.²²

Sistema de Ahorro de Energía

Con el sistema básico de control del edificio, obtener un ahorro de consumo de energía esta prácticamente implícito, ya que los equipos serán programados para que operen en situaciones de máximo rendimiento, lo cual se verá reflejado en un ahorro de fuerza laboral, y energía.

Las posibilidades de un sistema de administración y ahorro de energía son múltiples. Cabe mencionar las siguientes:

- Zonificación de climatización
- Intercambio de calor entre zonas, inclusive con el exterior
- Uso activo o pasivo de la energía solar
- Identificación de consumo



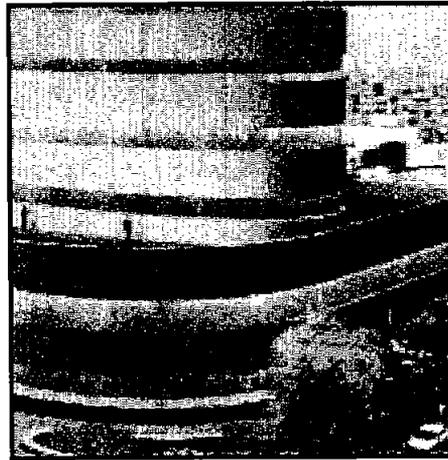
- Control automático y centralizado de la iluminación
- Control de horarios para el funcionamiento de equipos
- Control de ascensores
- Programa emergente en puntos críticos de demandas, etc.²³

Área de la Automatización de la Actividad

Un edificio Inteligente es 50% sistemas y 50% el personal que lo entiende y toma ventaja de sus capacidades.²⁴

La correcta selección de la tecnología involucrada en la automatización de las actividades, dará como resultado un incremento en la productividad laboral, permitiendo así un importante beneficio en la administraron de las oficinas. Otro factor importante seria la eficiencia para obtener información y reducir de esta forma el tiempo que transcurre desde el lugar donde se origina hasta el destino final de esta, permitiendo tomar decisiones con oportunidad. Dentro de los servicios de automatiza

- Acceso a servicios telefónicos avanzados
- Integración de redes de área local
- Estaciones de trabajo integradas
- Procesadores de textos, datos, graficas, etc.



- Programas de planificación de actividades, agendas
- Acceso a bases de datos internas y externas
- Integración (sistemas informáticos auxiliares como) plotters, impresoras, escáneres, etc.²⁵

Área de Telecomunicaciones

En México se requiere un análisis correcto de las posibilidades que ofertan los servicios de telecomunicación, de no ser así se corre el riesgo de invertir en servicios que pronto quedarán obsoletos. Una vez más la integración es la solución para que cualquier empresa pueda tener fácilmente avanzados servicios de telecomunicaciones, por lo que un edificio es el medio ideal para integrarlos en una forma mucho más económica, ya que la mayoría de estos serán compartidos por los distintos usuarios del edificio, para lo cual cualquier edificio deberá contar con:

- Un cableado integral de comunicaciones
- Una central telefónica de comunicación privada
- Equipos de conexión con redes externas

Es importante recalcar que la integración de un cableado nos evitará problemas futuros, ya que en lugar de tener un cableado para voz, otro para datos, otro para seguridad y control, existen actualmente distintas tecnologías que nos permiten tener un cableado único, lo cual fomentaría un menor costo, la central telefónica nos permitirá tener acceso avanzados servicios de telecomunicaciones, dejando a la prestadora del servicio única ente el suministro.

Los principales servicios dentro de esta área serán:

- Telefonía avanzada
- Transmisión de datos
- Facsimile, telefax, videotexto
- Correo electrónico
- Videoconferencia

- Comunicación vía satélite
- Antena de transmisión de datos en banda ancha, etc.²⁶

Área de Planificación Ambiental

En los últimos años la inteligencia en edificios ha contribuido a la conciencia de nuestras responsabilidades hacia el medio ambiente, específicamente en los materiales utilizados para la construcción de edificios, tanto en su contenido como en su procedencia, haciéndonos conscientes tanto de nuestras responsabilidades hacia la preservación de nuestros recursos naturales en peligro de desaparecer, ejemplo: maderas en extensión, pinturas con plomo, aislamientos térmicos no biodegradables y tóxicos. Referente a su procedencia, vale la pena mencionar brevemente en la energía y contaminación causada cuando especificamos materiales no disponibles en la región donde se construye. Debemos también considerar la oportunidad del reciclaje de materiales.²⁶

Otros puntos de interés desde el punto de vista ambiental y/o socio-económico se encuentra en función de la ubicación del nuevo edificio y del tamaño del mismo, dado que si hablamos de un edificio de grandes dimensiones que albergará una gran cantidad de empleados, es indudable que las precisiones sobre los servicios de agua potable, energía eléctrica, disposición de aguas negras, manejo adecuado de residuos sólidos generados, demanda de estacionamientos, posible saturación de vialidades de acceso; además, se presenta la conformación de una nueva dinámica urbana en los alrededores de un edificio debido a las necesidades que se crean suministro de alimentos, diversión, servicios bancarios, etc., por lo tanto es de vital importancia que desde la conceptualización de un edificio de estas características se toman las previsiones indicadas para evitar impactos directos, indirectos y residuales.

El diseño bioclimático representa un esfuerzo encaminado a cooperar en el diseño térmico

de edificios, con el objetivo de que estos resulten ser sistemas termodinámicas eficientes. Lo cual implica que se logre la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía. El diseño ideal será aquel cuyo consumo de energía extra fuera nulo a lo largo del año, este se puede llevar a cabo en muchos casos con el empleo del clima como recurso.²⁹

El manejo del clima como recurso para satisfacer las condiciones de confort del ser humano desde el punto de vista térmico, con el máximo de eficiencia energética posible, y además cumpliendo con las normas internacionales de confort, permite obtener una alta calidad sanitaria para quien ocupe las instalaciones. Un edificio con un buen diseño térmico, implica gradientes de temperatura pequeños entre las diferentes zonas del edificio, aún entre el edificio y el medio ambiente. Entonces, los ocupantes de los edificios no se expondrán a cambios bruscos de temperatura que pudieran afectar la salud (tanto problemas musculares, como bronco-respiratorios).³⁰

El diseño térmico de edificios debe partir de un cuidadoso análisis del clima del sitio, así como de los requisitos impuestos por el tipo de uso y del lugar donde se ubicará el mismo.³¹

Esta área ha tomado mucha importancia últimamente, ya que incide directamente en el bienestar físico del trabajador, todo esto encaminado a estimular un ambiente que facilite su trabajo, para lo cual podemos considerar lo siguiente:

- Posibilidad de zonificar el aire e iluminación con el propósito de que la persona decida su iluminación y temperatura requerida.
- Planificación y distribución de los espacios y archivos.
- Ergonomía en el puesto de trabajo, mobiliarios, brillos, luz solar, aislamiento acústico, colores, etc., con el propósito de evitar el "síndrome del edificio enfermo".
- Creación de ambiente seguro, conocer los sistemas de seguridad, medios de evacuación, escaleras de emergencia, qué hacer en caso de un sismo, etc.³²



Servicios Compartidos

Un nuevo enfoque es compartir ciertos servicios que son comunes a todos los usuarios, y de esta manera obtener las siguientes ventajas:

Acceso a servicios que, por sus costos podrían ser inasequibles. Tener los últimos desarrolladores tecnológicos (sobre todo cómputo y telecomunicaciones) Despreocuparse por problemas de instalación y mantenimiento de infraestructura.

Todo esto por un precio moderado, que de otra manera sería muy costoso. Para el promotor del edificio, el ofrecer estos servicios estaría basado en las siguientes razones:

- Aumentar los beneficios de la inversión
- Proporcionar servicios necesarios para sus usuarios
- Su edificio estaría mejor cotizado en el mercado que otros

La economía de escala, aunada a la fijación de cuotas deberá ser suficiente para la rentabilidad de negocios.

Algunos de los servicios que se podrían proporcionar serían los siguientes:

- Centro de mensajes
- Correo Electrónico
- Salas de videoconferencia
- Uso de Servidores
- Acceso a tele puertos
- Servicios de CAD
- Pool de módems, fax, telex, etc.
- Impresión de calidad³²

1.2.2. Niveles de Inteligencia de un Edificio Inteligente

Cabe señalar que cualquier edificio tiene oportunidad de convertirse en altamente inteligente, sin embargo, es importante señalar que aquellos edificios que desde su proyecto se planteen como edificios inteligentes serán obviamente los que ten-

gan mejores costos en su desarrollo y adaptación, ya que serán precisamente los que han observado los lineamientos aquí expuestos para su adaptabilidad en forma constante a las nuevas tecnologías.³³

• **Grado 1 Inteligencia mínima.** Este edificio contiene al menos tres sistemas:

- a) sistema básico de automatización
- b) sistema de automatización de la actividad y
- c) el sistema de servicios de telecomunicaciones, sin embargo no están integrados.

• **Grado 2 Inteligencia mediana.** Este edificio presenta:

- a) un sistema básico de automatización totalmente integrado
- b) un sistema de automatización de la actividad, sin una completa integración al sistema de telecomunicaciones.

• **Grado 3 Inteligencia máxima.** Este edificio, contempla:

- a) un sistema básico de automatización
- b) un sistema de automatización de la actividad
- c) sistema de telecomunicaciones que se encuentra totalmente integrado.

Coficiente Intelectual de un edificio (IQ)

El I.Q. de un Edificio es la medida de:

- a) Su capacidad para satisfacer las necesidades de la gente relacionada con el edificio.
- b) Su posibilidad de respetar y adaptarse al medio ambiente que lo rodea.

Por lo tanto, el IQ nos ayuda a medir el nivel de inteligencia del edificio en cuestión.

El IQ se puede medir gracias a un mecanismo de evaluación que considera todos los aspectos y posibilidades inherentes a las capacidades de un EI.

Cabe resaltar que el presente concepto de IQ ha sido realizado en México, tomando en consideración las características del mercado mexicano,³⁴ y que está basado en la guía utilizada por el Instituto Mexicano del Edificio Inteligente (IMEI).

Parámetros de evaluación:

Concepto	Puntos
Arquitectónicos y de Ingeniería civil	100
Instalaciones	100
Plataforma única de cableado	100
Sistemas	100
Total	400

De acuerdo al grado de integración y desarrollo de cada concepto será la cantidad de puntos que se obtienen. Consecuentemente al obtener la suma total de puntos podremos definir el grado de inteligencia del edificio.

Es importante destacar que el IQ no tiene parámetros fijos de referencia. Su definición y medición deben estar dirigidas al caso en particular. Los edificios son parte integral de las organizaciones y de las empresas. La inteligencia no es un flujo de un concepto superfluo, e un requisito impuesto por condiciones de entorno.

Por último diremos que un edificio Inteligente significa ventajas competitivas a las organizaciones, es decir Los Edificios Inteligentes son las empresas inteligentes, los propietarios inteligentes y los administradores inteligentes como los edificios Inteligentes son a las empresas competitivas, los propietarios satisfechos y los ocupantes productivos.³⁵

1.2.3. Conversión de un Edificio Común a un Edificio Inteligente

Como anteriormente se señaló, es preferi-

ble diseñar desde el inicio un edificio inteligente, pero es factible convertir uno ya existente sin son tomados en cuenta (algunos) aspectos.³⁶ En esta situación, cuando el objeto de trabajo es un edificio común. La solución implica hacer primeramente un análisis en el que se tengan presente tanto las necesidades requeridas por el usuario, y la relación costo-beneficio. Esta dualidad es la que determinará las acciones a seguir.

1.2.4. Medios para lograr un Edificio Inteligente

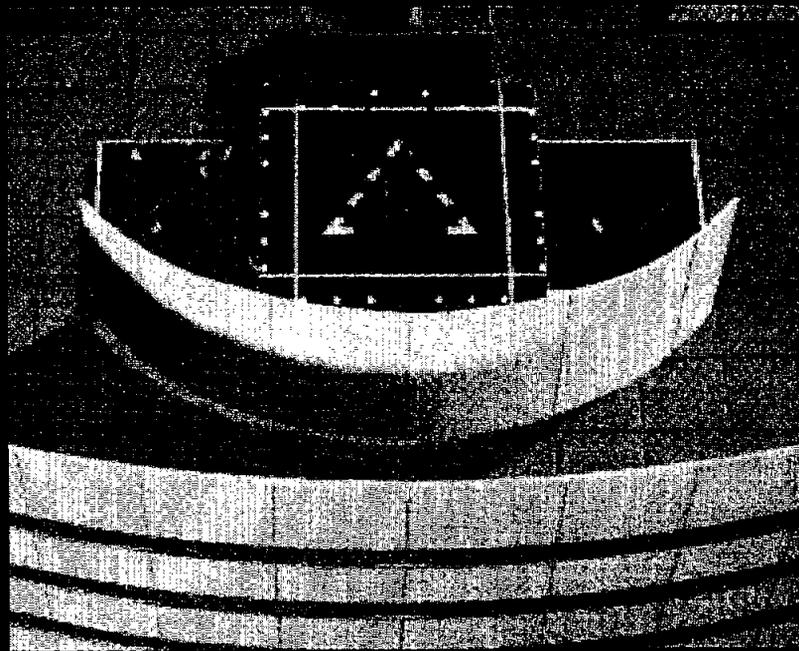
La tecnología es sin duda el medio más importante para lograr el éxito de un EI, en especial en su rama de la Tecnología de la Información (TI), ya que por ejemplo, nos permite desde utilizar la Internet para formar equipos de trabajo interdisciplinarios e internacionales, hasta conocer y utilizar las tecnologías de vanguardia que podemos implementar en nuestra construcción.

A continuación se enlistan algunas tecnologías de punta concernientes a los edificios inteligentes.

1. Tarjetas inteligentes. Usadas en forma extensiva para infinidad de acciones, como –sistemas de control de acceso, seguridad, reservaciones, transacciones, telefonía, selección de información, compras a control remoto, ingreso a sistemas de cómputo, etc.

2. Control de oscilación y balanceo monitoreado en terremotos por sistemas de cómputo que interaccionan sistemas de gasto hidráulicos en la infraestructura con pesos compensatorios en la superestructura, minimizando los movimientos telúricos en esta forma.

3. Sistemas de vidrios de acumulación de energía compuestos de dos plaquetas de vidrio entre las cuales se encuentra una solución de yodo, conductora de electricidad, que funciona como electrolito. Una de las placas es un foto-electrodo, un conducto de dióxido de titano, de bajo costo y sensible a los rayos del sol activado por fotosíntesis (como las plantas). La otra placa es un contra-electrodo cubierto con un óxido que actúa como conductor.



4. Células solares de combustible de hidrógeno. Integradas por membranas de intercambio de protones MIP, una MIP es una película de plástico tratada químicamente para permitirle conducir protones. Si se emplea platino como catalizador, ioniza el hidrógeno y separa sus electrones para generar electricidad. Una serie de MIP colocadas una encima de otra, como hojas de papel, produce una célula de combustible, ligera y pequeña y en potencia económica. El hidrógeno puede obtenerse de casi cualquier cosa como fuente de energía, podría incluso producirse electrolizando agua mediante energía solar, con lo que lograríamos el gran sueño hecho realidad —energía a base de sol y agua.

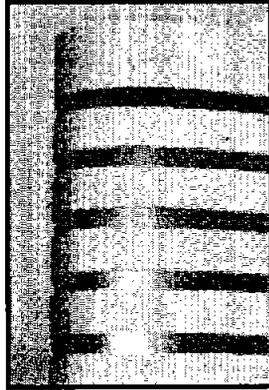
5. Sistemas de plantas de tratamiento y ahorro de agua con reciclaje a inodoros y a usos potables,

ya que el mayor gasto en el consumo de agua es el de los muebles sanitarios, ascendiendo a volúmenes impresionantes. Con el sistema de reciclaje es absoluto y la inversión mínima comparada con los costos que se acercan por m³ de agua a corto plazo.

6. Sistemas de interferencia electromagnética, como corazas para evitar el ruido exterior, así como para mantener el control de información zonal y evitar el espionaje electrónico.

7. Sistema de sensores integrados a los vidrios, oscureciendo o aclarándose de acuerdo a la intensidad de luz solar.

8. Sistemas de vidrios dobles con productos químicos entre ellos, que actúan al inyectarse, cambiando el color de la fachada al gusto u oscureciendo o aclarando a solicitud.



9. Sistemas de fragancias en diferentes intensidades y aromas, para permitir un mejor ambiente y mejorar la productividad.

10. Sistemas robóticos para movimiento interno de entregas de correo, actividades administrativas, limpieza y trabajo de inspección y vigilancia.³⁷

Otro medio de igual importancia son las estrategias de diseño encauzadas a lograr una mayor eficiencia. Utilizaremos de ejemplo el cableado estructurado:

El cableado estructurado es una tecnología que permite, mediante un sistema integrado de cables y elementos de conexión, satisfacer todas las necesidades de comunicación en un edificio.

El cableado estructurado basa su diseño en estándares internacionales permitiendo a las variadas aplicaciones de Telefonía, redes de Computación, Sistemas de Climatización, Control de Iluminación y Acceso, videos de Seguridad, Distribución de CATV, etc., usar la misma plataforma física.

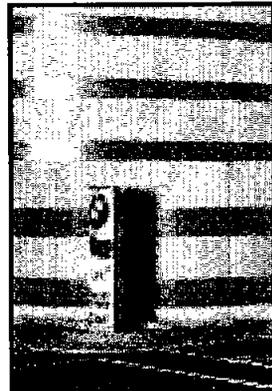
Su alta capacidad de señales permite incorporar nuevos sistemas con demandas de velocidad y ancho de banda cada vez mayores. Da una gran flexibilidad para la incorporación de nuevos usuarios o el traslado/reubicación de los ya existentes. Se estima que en un lapso de 5 años en un edificio típico todos los ocupantes cambian de posición sus puestos de trabajo.

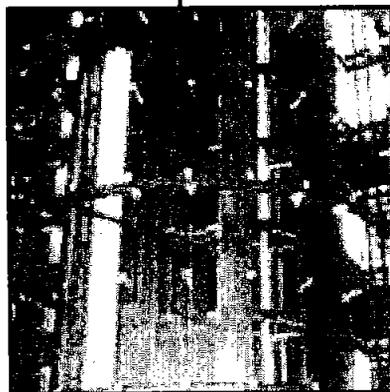
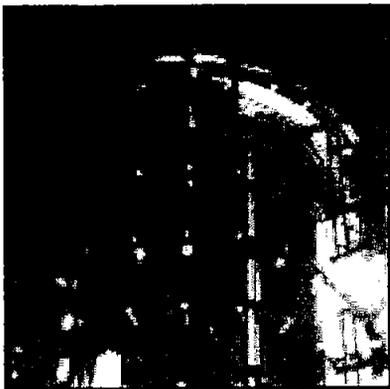
El bajo costo de mantenimiento comparado con un sistema de cableado tradicional, sumando a la facilidad para incorporar nuevas y variadas tecnologías, hacen de un sistema de cableado estructurado la plataforma perfecta para los edificios Inteligentes .

1.2.5. La importancia del diseño

La "humanización" del edificio es una de las características más distintivas de un Edificio Inteligente El .

De hecho el diseño integral en un El hará que este edificio de características superiores a aquellos que no han sido concebidos en esta forma y definitivamente con un diseño integral podemos crear los espacios para que las nuevas tecnologías funcionen óptimamente, eliminando así las improvisaciones.⁴⁰





Por otro lado es importante tener siempre presente que la labor de la arquitectura se centra en el bienestar del ser humano, que se encuentra casi garantizado si permanece en un sitio que le brinde las condiciones ambientales adecuadas.⁴¹ Para conseguir espacios armónicos y humanos, debemos preocuparnos por algo más allá de que el sistema de calefacción caliente, las puertas abran, las ventanas ventilen y los techos resistan. Una vivienda debe ser algo más que un aparato.⁴²

Hablar de una construcción confortable es referirnos a espacios libres y continuos, y al mismo tiempo privado y cerrado; es hablar de una fuerte relación entre los interiores y los exteriores, de una estrecha comunión entre los elementos de la vivienda, es resolver sus conflictos vitales dentro de espacios armónicos, serenos y al mismo tiempo inspiradores de fantasías liberadoras.⁴³

Todo lo anterior se facilita con la intervención de un equipo profesional de trabajo interdisciplinario que analice con el rigor suficiente cada una de las áreas que intervienen en el proyecto. Es de suma importancia contar con equipo de esta naturaleza desde la primera etapa para poder llegar a la meta esperada, ya que por más capaz que sea el arquitecto o el responsable, es muy difícil que esté actualizando en todas las temáticas que intervienen para resolver cada uno de los retos que plantea una construcción inteligente.

1.3. Concepto de Edificio Inteligente

Para poder acercarnos a un concepto global de lo que es un EI, primero haremos un recorrido histórico, así mismo, se revisará la situación de los EI en México, posteriormente destacaremos las dos principales corrientes de pensamiento justifican el término de EI y por último abordaremos las principales concepciones que existen, para ofrecer desde nuestro punto de vista una concepción final.

1.3.1. Desarrollo histórico del término "Edificio Inteligente"

El término "Edificio Inteligente" es el resultado de dos situaciones que confluyeron históricamente.

La primera se debe al progreso en el estudio de la Inteligencia Artificial y, la segunda, a la necesidad imperiosa de resolver problemáticas que se presentan en la arquitectura contemporánea provocadas principalmente por los avances tecnológicos.

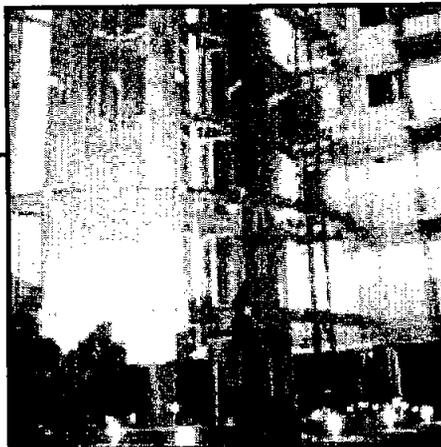
Una de estas problemáticas a destacar fue la que se generó con el aumento considerable en el consumo de energía, principalmente eléctrica, necesaria para iluminar pisos y corredores, para el aire acondicionado que regula la temperatura interior, las escaleras eléctricas y los elevadores, los aparatos eléctricos para sistematizar las labores cotidianas, los sistemas hidráulicos, entre otros instrumentos tecnológicos han motivado que la atención en la infraestructura interna que facilita que la energía sea cada vez más imprescindible. El costo de suministros para seguir operando de manera adecuada, aunado al costo de la mano de obra que se requiere para dar seguimiento y mantenimiento a la infraestructura, propicia que se busquen alternativas que disminuyan su impacto económico en la administración de un edificio.

Esta problemática se agudizó con la crisis energética que se produjo en Europa durante la década de los setenta lo cual motivó a ingenieros y arquitectos a idear una forma de edificación que considerara el ahorro de energía. De esta manera, se buscó la construcción de edificaciones que emplearan la energía mínima necesaria para operar y con el paso del tiempo se logró incorporar servicios que optimizan su funcionalidad.⁴⁴

Sin embargo, fue hasta en los primeros años de la década de los sistemas cuando se introdujo un principio de cambio en el pensamiento de los arquitectos: encerrar las estructuras dentro de fachadas herméticamente selladas, pero esta

estrategia no resultó y continuó la preocupación por el consumo de energía la cual se volvió tema recurrente en la arquitectura de los años setenta y ochenta. Los reglamentos de construcción vigentes desde entonces, han hecho eco de esa preocupación por el ahorro. Pero estos primeros pasos fueron solamente reflejos, meras reacciones ante los reales requerimientos del ahorro de energía. A fines de los años ochenta la tendencia ha sido que las envolturas de edificios—las fachadas y las azoteas— se han integrado dentro de los sistemas de energía y climatización, con el propósito de que esos edificios sean más eficientes, hablamos ya propiamente de los Edificios Inteligentes.⁴⁵

Pese a todos los avances tecnológicos no todo ha sido fácil en la construcción de los EI, ya que también pagaron el precio de convertirse en una moda. En los EE.UU. en 1986, eran lo "inn". Aparecían artículos en el wall Street Journal, el n USA Today y el Fortune. Para 1988, el presidente del Intelligent Buildings Institute (Instituto de Edificaciones Inteligentes IBI) dijo que "El hecho es que muchos ingenieros, administradores y propietarios de edificaciones, y otras personas de la industria de la construcción creen que eso de un edificio inteligente no existe en realidad". Como tantas otras ideas que se adelantan a su tiempo, no se trataba tanto de la validez de la idea como del momento en el que apareció: en 1986, la industria de la construcción no estaba preparada para aprovechar su potencial.⁴⁶



Afortunadamente las condiciones han cambiado, la impresionante carrera de precios que existe en las TI aunado a los avances tecnológicos hacen posible que incluso en países como el nuestro sea factible la utilización de la mayoría de las herramientas tecnológicas.

Así es como en los noventas finalmente existen pruebas de que las edificaciones con un alto IQ no solamente bajan los costos de operación, ya que pueden elevar el nivel de productividad de los empleados de una compañía y contrario a la opinión popular, los EI pueden obtenerse a precios muy razonables.

1.3.1.1. Los Edificios Inteligentes en México

El concepto en México hasta hace poco era relativamente nuevo, pero afortunadamente ha existido un gran interés por conocer a detalle los beneficios de un EI. Considerando las necesidades reales de los empresarios mexicanos, este concepto se ha ido introduciendo paulatinamente, sobre todo en edificios de gran tamaño, cuya operación y prestación de servicios resulta muy complejo, pero la hipótesis principal de este trabajo, radica en que precisamente no sólo son factibles de ser inteligentes los proyectos de gran envergadura, sino que son factibles y una verdadera alternativa los edificios de mediana capacidad.

1.3.1.2. El Instituto Mexicano del Edificio Inteligente AC. (IMEI)

El IMEI se constituyó en la ciudad de México a fines de octubre de 1991 y es un foro a través del cual las empresas que lo patrocinan tienen la oportunidad de mostrar y ofrecer su tecnología en los seminarios, conferencias especiales, diplomados, y exposiciones que durante el año organiza esta institución.

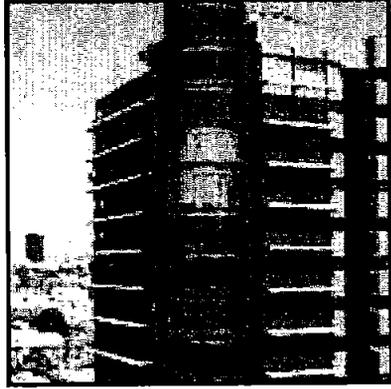
El objetivo de la organización es difundir los conceptos relacionados con la planeación, construcción, equipamiento y operación de EI, con el fin de promover el uso adecuado de tecnologías, y fortalecer el mercado mediante la promoción de negocios benéficos para inversionistas, proveedores de bienes y servicios así como para usuarios finales.⁴⁷

En México el primer edificio reconocido por el Instituto Mexicano del Edificio Inteligente, como EI, fue la Central de Computo del I.P.N. que en su orientación académica cumple con diferentes eventos como seminarios y conferencias; así como el apoyo de conocidas agrupaciones como el Colegio de Arquitectos y la Sociedad de Arquitectos.

Desafortunadamente existen empresas que no se encuentran capacitadas para cumplir con los lineamientos de un EI. Es por esa razón que el IMEI extendió su oferta sin costo alguno para dar consultoría a cualquier empresario interesado en la edificación de un EI sobre las características del inmueble.

El IMEI es una institución que no persigue fines de lucro, ya que su objetivo principal es la difusión de conceptos y disciplinas que permitan la aplicación de alta tecnología para la operación de edificios de distinta índole.

La principal fuente de ingresos del Instituto, es la cooperación anual de sus miembros patrocinadores (como anteriormente se menciona), entre los que se encuentran las más importantes empresas tanto nacionales como internacionales cuyos productos sean aplicación a campo técnico y científico que dicha organización promueve. El IMEI también cuenta con miembros individuales quienes son profesionistas, consultores técnicos,⁴⁸ etc.



1.3.2. Principales corrientes de pensamiento

Al recopilar la información sobre los EI, encontramos dos principales corrientes de pensamiento (o teorías) con el cual se pretende justificar (de manera insuficiente) la genealogía del término "Edificio Inteligente", la primera la hemos denominado "Teoría Proyeccionista" y la segunda podríamos nombrarla "Teoría Sistemática"

1.3.2.1. Teoría Proyeccionista

La teoría proyeccionista sostiene que: un edificio es Inteligente cuando se ofrecen los instrumentos necesarios para aumentar la productividad tanto en el diseño como en la construcción del edificio, podemos entonces decir que el edificio es Diseñado Inteligentemente. Y plantea la siguiente fórmula:

Planteamiento inteligente + preservación del medio ambiente = edificio inteligente⁴⁹

Afirma además que:

De hecho la única característica que todos los EI tienen en común es la capacidad de una estructura diseñada para acomodar el crecimiento, las actualizaciones, el reemplazo y otros cambios en sus sistemas en una manera económica, eficiente y conveniente.⁵⁰

Por lo tanto se puede decir que: un edificio es "inteligente" cuando este concepto se incorpora desde su diseño, con la finalidad principal de lograr un costo mínimo de ocupación durante su ciclo de vida, y una mayor productividad estimulada por un ambiente de máximo confort.

La marca de un EI, entonces, es esa inteligencia humana reflejada en sus diseños. Este tipo de inteligencia en un edificio no necesita tener forzosamente un sistema integrado de comunicaciones para ser inteligente, o tener los sistemas más avanzados o sofisticados en existencia, es más ni siquiera estar automatizado. Sin embargo, debe tener la capacidad de aceptar estos sistemas cuando sean necesarios.⁵¹



En pocas palabras esta teoría sostiene que un edificio puede ser inteligente siempre y cuando esté diseñado inteligentemente. El problema con esta teoría radica en aquel sería prácticamente imposible convertir un edificio común en inteligente.

1.3.2.2 Teoría Sistemática

Para la teoría "sistemática", el término de "inteligente" puede adoptarse si se toma en cuenta que en un edificio de este tipo se instalan kilómetros de cables para los sistemas de computo, telecomunicaciones, control y seguridad, funcionando en forma similar al sistema nervioso del ser humano, los sensores de humo, gases, temperaturas, etc., podrían ser los sentidos, la computadora que procesa toda la información, el cerebro. De esta manera un "Edificio Inteligente", reacciona ante una posible falla, tomando inmediatamente las medidas correctivas, las cuales estarán almacenadas en un programa de computadora.⁵²

De esta forma las necesidades y estructura anatómica de un edificio podrían compararse con las necesidades anatómicas del ser humano. Una persona razonablemente inteligente, estaría consciente de optimizar su (ciclo de) vida, económicamente y con una visión a largo plazo: Por medio de la administración de los cuatro elementos básicos de un edificio: La estructura -los huesos, y los músculos-. El mantenimiento -manteniendo la buena salud en todos los mencionados-. La conclusión es obvia, la necesidad de un cerebro central para el control y mantenimiento de la estructura, los sistemas, los servicios y el mantenimiento.⁵³

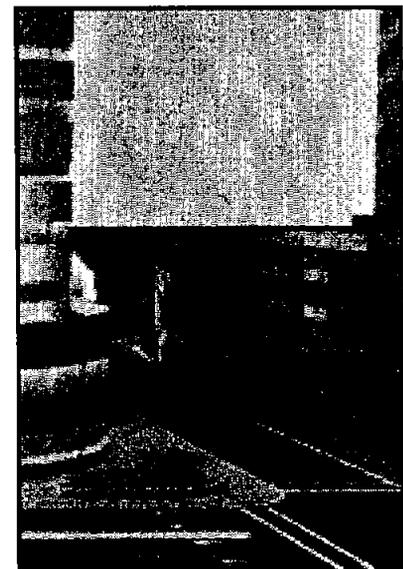
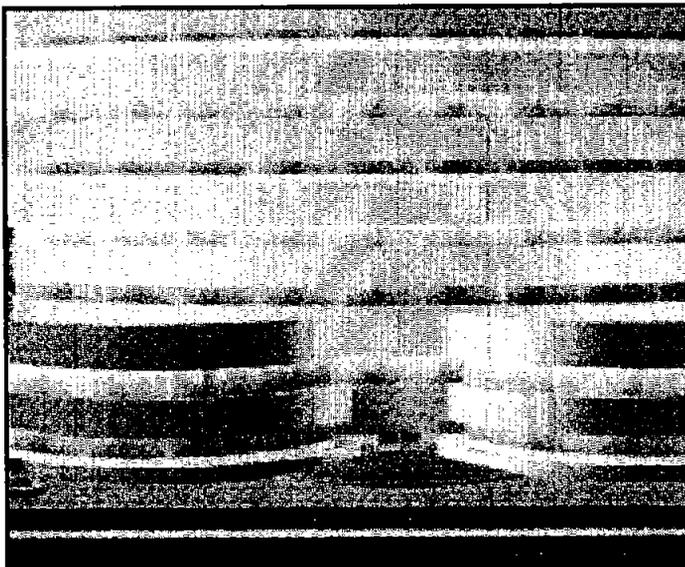
1.3.3. Diferentes concepciones sobre un Edificio Inteligente

Antes de pasar a revisar las diferentes concepciones reconozcamos los requisitos con los que debe cumplir un edificio inteligente.

Requisitos:

Acorde a lo establecido por el IMEI un Edificio Inteligente debe cumplir con cinco funciones fundamentales de igual importancia

- Eficiencia en el uso de energéticos y consumibles, renovables (Máxima Economía)
- Adaptabilidad a un bajo costo a los continuos cambios tecnológicos requeridos por sus ocupantes y su entorno (Máxima Flexibilidad).
- Capacidad de proveer un entorno Ecológico interior y exterior respectivamente habitable y sustentable, altamente seguro que maximice la eficiencia en el trabajo a los niveles óptimos de confort de sus ocupantes según sea el caso (Máxima Seguridad para el entorno, usuario y patrimonial).
- Eficazmente comunicativo en su operación y mantenimiento, (máxima automatización de la actividad).
- Operando y mantenimiento bajo estrictos métodos de optimización (Máxima predicción y prevención, refaccionamiento virtual).⁵⁴



Las Definiciones:

Como es natural existen varias definiciones, a continuación presento algunas de las más importantes:

Intelligent Building Institute (IBI), Washington, D.C., EE.UU:

Un edificio inteligente es aquel que proporciona un ambiente de trabajo productivo y eficiente a través de la optimización de sus cuatro elementos básicos: estructura, sistemas, servicios y administración, con las interrelaciones entre ellos. Los edificios inteligentes ayudan a los propietarios, operadores y ocupantes, a realizar sus propósitos en términos de costo, confort, comodidad, seguridad, flexibilidad y comercialización.

Compañía Moneywell, S.A. de C.V., México, D.F.

Se considera como un edificio inteligente aquél que posee un diseño adecuado que maximiza la funcionalidad y eficiencia en favor de los ocupantes, permitiendo la incorporación y/o modificación de los elementos necesarios para el desarrollo de la actividad cotidiana, con la finalidad de lograr un costo mínimo de ocupación, extender su ciclo de vida y garantizar una mayor productividad estimulada por un ambiente de máximo confort.

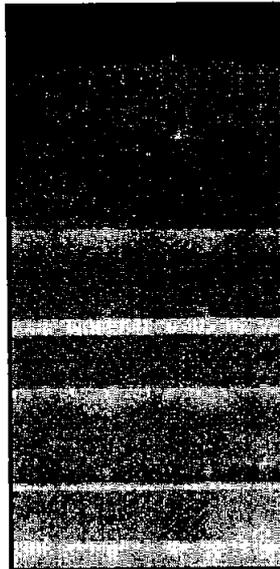
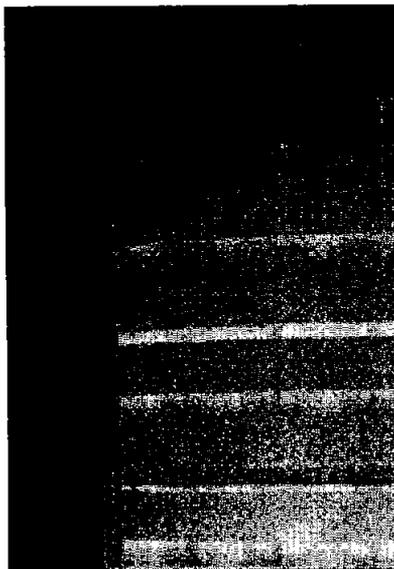
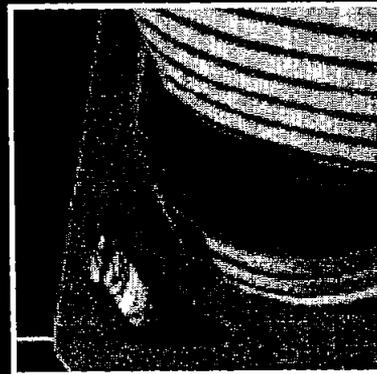
Compañía AT&T, S.A. de C.V., México, D.F.

Un edificio es inteligente cuando las capacidades nece-

sarias para lograr que el costo de un ciclo de vida sea el óptimo en ocupación e incremento de la productividad, sean inherentes en el diseño y administración del edificio.

Johnson Controls

Un Edificio Inteligente es aquél que provee de un ambiente productivo y de costo eficiente a partir de la optimización e interacción de los cuatro elementos que lo componen: Su estructura, su sistema, sus servicios y administración. El Edificio Inteligente ayuda a sus propietarios administradores y ocupantes a realizar sus actividades con confort, seguridad flexibilidad a costos convenientes para su comercialización. El Edificio Inteligente debe satisfacer hoy en día las necesidades de sus propietarios e inquilinos, puede ser fácilmente remodelado o ampliado para futuras necesidades, de ahorrar en el costo de sus sistemas y de operación.⁵⁵



1.4. Ventajas y Desventajas de los Edificios Inteligentes

Como todo en la vida, nada es perfecto. A continuación de manera breve comentaremos las ventajas y desventajas que tienen los Edificios Inteligentes.

Ventajas

Son muchas las ventajas que se obtienen gracias a los Edificios Inteligentes. Expertos en la materia opinan que sólo el 15% del costo total que tiene un edificio durante su vida útil, es la inversión inicial. El otro 85% lo representan los gastos de modificaciones, remodelaciones cambios etc.⁵⁶ Y eso sin tomar en cuenta los gastos de operación de la empresa que compre o rente el inmueble. Si lo tomamos en cuenta, el costo de personal puede cubrir hasta el 80% de los costos de operación de una oficina.

Además, estudios desarrollados en los Estados Unidos nos indican que en un ciclo de vida de 20 años de un edificio de oficinas, con pisos elevados puede ser 30% más económico que uno con pisos convencionales, y pisos elevados con aire acondicionado puede ser 40% más económico que un edificio con aire acondicionado convencional.⁵⁷ Así mismo se logra: de un 25% a un 30% reducción de costos de cableado durante la construcción y de un 20% a un 40% ahorrados administrativos de operación. Todo esto sin lugar a dudas representa una amplia ventaja competitiva en el mercado inmobiliario.

Las estadísticas finales se presentan así:

92%	Compensación monetaria del personal ocupando el Edificio.
6%	Costos de operación del Edificio (aire acondicionado, calefacción, electricidad, etc.)
2%	Costos del Diseño y la Construcción.
100%	COSTO TOTAL ⁵⁸

Como podemos ver la mayoría del costo asociado con el funcionamiento del edificio es dedicado a la compensación del personal ocupando el edificio. Así que cualquier cambio que ocurra en la eficiencia (aun minúsculamente), como en iluminación, control de la acústica, calidad ambiental, etc. crearía un rendimiento económico considerable para la compañía. Como el costo del diseño y la construcción es una fracción pequeña, cualquier mejoramiento en la eficiencia de la organización sería más significativo que cualquier costo incurrido durante el diseño y la construcción. Supongamos que el gasto es el 1% del total para hacer el personal más productivo y eficiente. Está por supuesto más que justificado.⁵⁹

- Reducción en el tiempo de construcción
- Reducción en el costo financiero de la construcción
- Costos de operación y de energía menores
- Mantenimiento preventivo efectivo
- Mayor flexibilidad para cambios y adecuaciones de espacios
- Producto inmobiliario más rentable por m².
- Inquilinos permanentes⁶¹

Beneficios adicionales:

- *Garantía contra la obsolescencia y prolongación de la vida útil del inmueble por más de 50 años.*
- *Ahorro del costo de energía hasta un 60%.*
- *Brindar seguridad de los usuarios ante un siniestro, lo que implica un respeto a la vida.*
- *Influir positivamente en la actividad y productividad del usuario*
- *Mayor competitividad en renta o venta que con inmuebles tradicionales.*
- *Menor gasto de operación y adaptación a tendencias tecnológicas futuras⁶²*

Un dato más:

Los edificios inteligentes son edificios "ecológicos": todos y cada uno de los aspectos que la industria de la construcción considera como parte de un diseño ambientalmente responsable deben tomarse en cuenta, al crear un edificio verdaderamente inteligente. Por el contrario, lo edificios "ecológicos" no son necesariamente "inteligentes", aunque deberían serlo.⁶³

Además, la automatización en arquitectura restablece la libre interpretación de los usuarios fuera de las rígidas especificaciones eléctricas que limitan funciones. Con ello, es posible tener:

- *Espacios y objetos estructurados en eficiencia y uso.*
- *Flexibilidad en programas y procesos.*
- *Compatibilidad tecnológica.*
- *Análisis de movimiento y transmisiones en el tiempo.*
- *Control y menor costo de mantenimiento.*
- *Plusvalía en renta y venta de edificios que incorporen TI.*
- *El pronóstico de tiempo de vida se incrementa.⁶⁴*

Un Ejemplo de éstas ideas aplicadas:

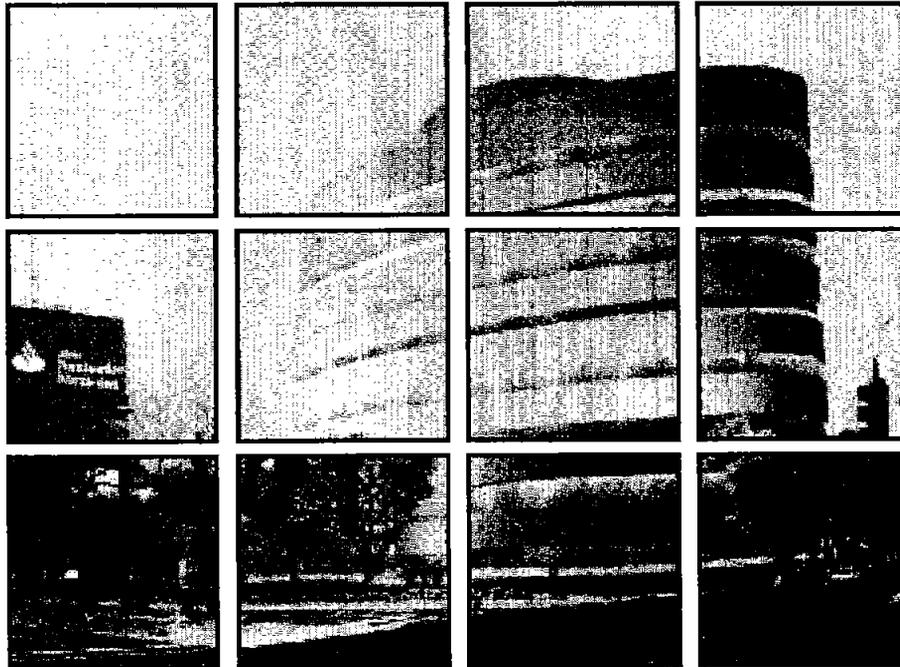
Los japoneses son muy aficionados a tener acuarios dentro de las oficinas, pues con este sistema han creado otro tipo de ambiente de oficina, gracias a esto se han detectado menor número de enfermedades. Los beneficios en salud y en el ahorro de gastos médicos son evidentes, el ausentismo ha disminuido hasta parámetros sorprendentes y especialmente la productividad, que es una de las banderas del EI ha aumentado con la consiguiente complacencia de los propietarios de estos negocios. Además existen ahorros sustanciales por el ahorro de energía. Ya que durante el día con este sistema de fibras ópticas la luz solar se puede transmitir a un kilómetro de distancia sin menoscabo de su calidad.⁶⁵

En un futuro no muy lejano...

Aviso Oportuno:

Se vende o se renta
Edificio Inteligente
de Mediana Capacidad
1015 m²
Todo o en partes
15 años de garantía total

De la misma manera que un constructor de automóviles o refrigeradores nos da una garantía de su funcionamiento por determinado tiempo así también en el diseño y construcción del Edificio Inteligente se involucran garantías que amparen por periodos de tal vez 10 o 15 años el funcionamiento adecuado y durabilidad de los diferentes sistemas integrados en estos desarrollos. Lo anterior con la idea de establecer en el mercado calidades de competencia amparados por pólizas de



servicio y mantenimiento, sacando de participación a grupos que no alcancen los estándares promedio solicitados.⁶⁶

Como trabajan los Edificios Inteligentes

A continuación presento dos ejemplos de casos de cómo se comportan los Edificios Inteligentes.

Ejemplo Uno:

En caso de intrusión se acciona una alarma silenciosa que llama por teléfono a la policía y números predeterminados (al jefe de mantenimiento, administrador o dueño del edificio) a través de mensajes pregrabados que indican el lugar exacto donde se comete el ilícito y el tipo de dispositivo de seguridad que se activó.⁶⁷

Ejemplo dos:

En caso de suscitarse un conato de incendio, la computadora lo detectará a través de un sensor desde el inicio de la combustión, inmediatamente alertará al área responsable, la cual podrá visualizar en la misma computadora la localización exacta de este conato, si se actúa con eficiencia se evitará el incendio, pero si, éste ocurriera las bomberas estarán por llegar, ya que la computadora se habrá comunicado desde que detectó el conato y se corroboró, se accionarán las salidas de emergencia, se instruirá a los empleados en lo que deberán hacer, ya sea a través el voceo de emergencia o una grabación sobre las medidas que deberán tomar, las manejadoras, de aire extraerán el humo, y se accionará si usese necesario la red de sprinklers, los elevadores serán enviados a planta baja, etc., todo esto depen-

derá de las instrucciones que con antelación o en el momento se le den al sistema de control. Pero un edificio inteligente no sólo reacciona ante las emergencias. Sus sistemas de control y vigilancia se encuentran en funcionamiento durante las 24 hrs. Del día los 365 días del año, verificando el alumbrado, la calefacción la ventilación; regulan el confort de las personas que trabajan dentro del Edificio durante el día, y durante la noche ejecutan aquellas funciones que no son necesarias durante el día permitiendo un gran ahorro en la energía, así mismo, proporcionarán todos aquellos elementos de carácter tecnológico para apoyar la productividad de los empleados.⁶⁸

Tomando en cuenta lo anterior, es necesario hacer una revisión en las formas en que actualmente se siguen construyendo muchos de los nuevos edificios, ya que la necesidad de ir incorporando las nuevas tecnologías de la información a éstos es irreversible, y de esta manera hacerlos competitivos a lo largo de todo el ciclo de vida, y no verse afectadas o la llamada obsolescencia prematura, ya que una infraestructura la sufre cuando el costo de integrar las nuevas tecnologías es superior o similar al de demolerla o volverla a construir.⁶⁹

Desventajas

Identificar las desventajas de un proyecto, o un concepto cuando está convencido de él siempre es difícil, pero a continuación mencionamos un par de riesgos y la principal desventaja (por ahora) que existen en los Edificios Inteligentes.

Riesgos

Aunque los apoyos tecnológicos contemporáneos deben estar al servicio de los usuarios y su existencia, hay que recapacitar y pararse firmemente en nuestra historia, en nuestra idiosincrasia, en nuestra cultura, en nuestras tradiciones y hasta en

nuestras economías para evitar dejarnos llevar por los modismos que la época impone;⁷⁰ no olvidemos lo que sucedió en la década de los ochenta. Por lo tanto, en el diseño de los Edificios Inteligentes es muy fácil caer en el abuso de la tecnología con la que se cuenta y si no se tiene clara la visión de las necesidades, así como bien fundamentada la relación costo/beneficio, es muy probable, que elevemos innecesariamente el costo del edificio.

Otro aspecto no menos controvertido es la posible dependencia tecnológica a la que podríamos estar sujetos en un edificio inteligente, ya que buena parte de los sistemas electrónicos de los dispositivos, requieren de asesoría técnica y mantenimientos especializados; es pues necesario automatizar las edificaciones en las funciones que realmente no sean necesarias y redituables, sin olvidar que la solución más sencilla es como siempre la mejor.⁷¹

Por último, la desventajas que existen (por ahora), es la referente al costo de inversión, definitivamente, actualmente no es posible pensar en este tipo de conceptos, cuando hablamos de edificios de poca envergadura, ya que el costo de diseño eleva en un porcentaje importante el monto final de la inversión, pero estamos seguros de que en un mediano plazo al proliferar construcciones de este tipo y se fomenten los "diseños tipo", este desafortunado impacto disminuirá considerablemente.

Otro de los tropiezos con que nos encontramos es el nivel de actualización de los arquitectos, que no es característica de México sino que es un mal extendido en todo el mundo. Los inversionistas mal orientados prefieren invertir en esculturas y mármoles de Carrara que en tecnología, sin entender que la rentabilidad de un Edificio Inteligente está en la productividad de sus ocupantes.⁷²

II. FUNDAMENTOS

2.1. ¿Para qué un edificio Inteligente?

El objetivo al construir un EI es el ahorro de energía y recursos en todo sentido optimizando así la calidad de vida dentro del inmueble. Este ahorro se refleja, por un lado económicamente, reduciendo los costos de operación y por otro, ecológicamente evitando el malgasto de recursos naturales, lo cual es una contribución al desarrollo sustentable.⁷³

Los EI permiten además el uso adecuado de los espacios, particularmente en grandes urbes, donde la escasez de terreno se convierte en un factor que obliga la optimización del suelo.

La búsqueda de materiales que contribuyan a reducir el consumo de energía y que, además de reciclables y "amigables" con el medio, no tengan costos excesivos.

La transmisión de mensajes culturales socialmente aptos, atractivos y capaces de seducir. El combate a la contaminación del medio (la preocupación ecológica), tal vez la tendencia más importante que podamos observar.

Resumiendo el EI se convierte en una solución integral a una serie de preocupaciones de la arquitectura moderna.⁷⁴

2.1.1. Propósitos de un EI

¿Cuáles pueden ser los propósitos de un EI que no hayamos ya mencionado?

A manera de síntesis diremos los EI son entes que están destinados a coexistir de manera armoniosa con su entorno, pero principalmente con el Hombre, convirtiéndose no en una estructura o herramienta más sino como un colaborador activo e imprescindible. Los mejores edificios del futuro van a interactuar con el clima y los usuarios; utilizarán óptimamente la energía.

Más como robots que como templos, éstas apariciones con sus superficies tipo camaleón, insisten en que todavía reflexionemos sobre el arte de construir. La arquitectura ya no será una mera cuestión de volumen, sino de estructura ligera desmaterializada. Estamos, en la arquitectura como en otros campos, aproximán-

donos a una visión sagrada y ecológica del mundo y de tal manera en que vivimos en él.

En arquitectura, la microelectrónica casi invisible, la biotecnología, los fluidos, están remplazando los sistemas mecánicos, todos trabajando como músculos en cuerpo flexible, reduciendo la masa al mínimo ayuda a un sistema.⁷⁹

III. OBJETIVOS Y ALCANCES

Objetivos del presente trabajo

Aportar un documento que englobe los diversos aspectos que se encuentran involucrados en el concepto de EI y con ello ampliar el conocimiento que se tiene con respecto a este particular sirviendo además, como referencia para futuras investigaciones.

Poner de manifiesto las múltiples ventajas que puede ofrecer la construcción de un EI en los diversos ámbitos del quehacer humano ya que ofrece la incorporación de los avances de la tecnología.

Los objetivos específicos son: Demostrar que no es necesario ser un gran inversionista o tener que diseñar un monumental complejo para que sea factible adoptar el concepto de Edificio Inteligente y poder obtener los mayores beneficios para los clientes y usuarios de nuestras edificios, sobretodo en países en vías de desarrollo como México.

Hipótesis

¿Son los Edificios Inteligentes una solución que sólo se puede aplicar a proyectos de gran dimensión?

¿Es viable llevar a cabo proyectos de Edificios Inteligentes de Mediana Capacidad en la Ciudad de México?

Alcances del presente trabajo

En este trabajo han quedado claramente especificadas las dos principales corrientes de pensamiento por las cuales existe el término "Edificio Inteligente", sin embargo podemos cuestionar ambas teorías, inclusive al propio término. Desde mi particular punto de vista el término es igual de inapropiado que el término Inteligencia Artificial, ya que en el sentido estricto de la palabra, tal tipo de inteligencia aún no ha sido desarrollada. Por otra lado, un "Edificio Inteligente", es más que un "Edificio Automatizado", tampoco podríamos denominarlo "Edificio Experto" ya que el término "Sistemas Expertos" padece la misma controversia que el de IA.

Tomando en cuenta lo anterior mi propuesta sería la expresión "Edificio Eficiente", que desde mi punto de vista es el término más adecuado, en la inteligencia de que lamentablemente (como hemos mencionado) aún no se han podido desarrollar sistemas de verdadera IA, es decir que aunque existan ya sistemas que tal vez sean análogos a los de un ser humano también lo pueden ser a los de una planta, la misma que actualmente no se considera inteligente y de acuerdo a la otra corriente de pensamiento, podríamos declarar como premisa: que para que pueda existir un "Edificio Eficiente" debe ser diseñado inteligentemente.

El propósito de esta reflexión es que motive la decisión formal del término entre los especialistas, ya que ha surgido durante la realización del presente documento pero como lo plantean las hipótesis el objetivo principal de esta tesis es demostrar que los Edificios Inteligentes son el paso natural en la evolución arquitectónica y por lo tanto la discusión sobre la validez del término no satisface por completo las expectativas términos de su alcance en sus alcance.

IV. UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO

Ante lo expuesto, el proyecto de esta tesis se ubica en la ciudad de México, la cual está localizada en el centro de la República Mexicana, tiene una altitud de 2,238 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte, oriente y poniente con el Estado de México y al sur con el Estado de Morelos. También conocida como el Valle de México, se encuentra rodeada por sierras y volcanes aislados. Al sur está la Sierra Chichi Nautzin con el Ajusco de 3,952

metros de elevación y al suroeste la Sierra de las Cruces.

Es un espacio geográfico, que junto al Estado de México, alberga alrededor de la quinta parte de los habitantes del país y concentra casi una tercera parte del Producto Interno Bruto (PIB).

4.1. Localización y condiciones generales

En esta zona metropolitana, comprendida por el Distrito Federal y parte de los 27 municipios del Estado de México en conurbación a él, se han desarrollado diversas áreas para el establecimiento de oficinas. Aunque su ubicación, en gran medida no ha sido planeada sino que se ha debido a la demanda y cambio de uso de suelo, cada una ofrece diferentes ventajas para los inversionistas, arrendatarios y propietarios de edificios y terrenos.

Ubicación: para este proyecto se seleccionó un predio al noroeste de la ciudad, dentro de la demarcación, de la Delegación Miguel Hidalgo en la colonia Granada. Ubicado sobre la Av. Ejército Nacional y las calles de Lago Tangañica y Lago Banguelo. Con un área de 3,442.20 m².

Situación geográfica: de acuerdo a la medición del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), el terreno del proyecto se encuentra a 19°26' r 17.9" latitud norte, dentro del meridiano 099°11' r 33.8".

Topografía y subsuelo: es un terreno plano con ligeras pendientes a sus orientaciones este y oeste, sin que estas lleguen a ser representativas, por lo que no implican ningún tipo de falla mecánica del suelo o del subsuelo.

El subsuelo es de tipo arcilloso con algunos cúmulos de tepetate y piedras del mismo material. En general ofrece gran resistencia para una construcción de la magnitud que se propone.

Uso de suelo: la zona está clasificada como habitacional mixta (HM) con una densidad de 400 hab. /ha. Su intensidad de uso de suelo es de 3.5, es decir que se puede construir hasta 3.5 veces el área de terreno. Este uso permite la construcción de oficinas y comercios, como parte del equipamiento del lugar, por lo que no es un impedimento para esta propuesta.

4.2. Clima

Por lo regular, la ciudad mantiene un clima templado durante todo el año. La temperatura media anual es de 16°C, siendo el mes de enero el más frío con una temperatura de 13°C y el mes de abril el más caliente con 19°C. Su precipitación pluvial media anual es de 608.9 mm. Las mayores precipitaciones se registran en agosto y la mayor escasez de lluvia se da en los meses de enero y febrero. Los principales vientos provienen del noreste, los cuales son desviados al oeste al encontrarse con la cordillera del Ajusco.

4.3. Infraestructura

La imagen que proyecta esta colonia tiene un doble atractivo, ya que se encuentra prácticamente dentro de una zona altamente atractiva (Zona Polanco) que al no estar estrictamente dentro de la demarcación de la colonia Polanco se logra un beneficio adicional al disminuir el costo del terreno. Su ubicación facilita el acceso y salida a vialidades primarias como Reforma, Periférica, Río San Joaquín y otras de menor cuantía, pero no por ello menos importantes. En ella se localizan hoteles, centros de negocios, centros culturales y de comercio, corporaciones internacionales, embajadas y viviendas.

- Agua potable: El suministro se realizará directamente de la red local, ya que ésta cumple con la demanda, y la presión

requerida, la cual está manifestada con 75 m³ y una presión de 5 kg/cm².

- Drenaje: de acuerdo a la información proporcionada por la Delegación Miguel Hidalgo donde se ubica el terreno y tomando en cuenta las necesidades del edificio, se tendrán tuberías diseñadas para soportar la densidad requerida. En casos extremos de lluvia, no se correrá el riesgo de inundación o de imposibilidad para canalizar las aguas negras.

- Vialidad: sobre la Av. Ejército Nacional, el flujo vehicular es mayor con sentido este a oeste. Las otras dos calles son de flujo medio, Lago Tangañica localizado al oeste y Lago Banguelo al este del edificio, ambas permiten el acceso y salida inmediata sin perturbar la circulación vehicular de la avenida citada. La capacidad de tránsito en la vía primaria (Av. Ejército Nacional) es alta y no presenta congestiones viales frecuentes. Cuenta con 10 carriles donde 4 de ellos son carriles secundarios. Así mismo, en esta zona no existe tránsito de camiones de carga o maquinaria pesada en horas hábiles; el tránsito común son vehículos de tamaño y peso estándar. La maniobrabilidad es buena, ya que la escala de las vialidades es ancha para el tipo de vehículos que transitan.

4.4. Equipamiento y Servicios

Vigilancia: esta, a reserva de la que contará el propio edificio, estará a cargo del Gobierno del Distrito Federal, de acuerdo a los programas y políticas que se aplican a esta zona en particular.

Servicios de emergencia: cerca de la ubicación del proyecto se cuenta con diversas clínicas y un hospital. La distancia a ellos es no mayor de un kilómetro radial.

Impacto Socioeconómico: la contribución social y económica a la comunidad es posi-

tiva. Con el Proyecto se generarán servicios convenientes para la población vecina. Durante la vida útil del proyecto no habrá cambios degenerativos en las costumbres del área de influencia. La población flotante será mínima por ser oficinas que alberguen niveles de mando medio y no operativo.

V. PROYECTOS ANÁLOGOS

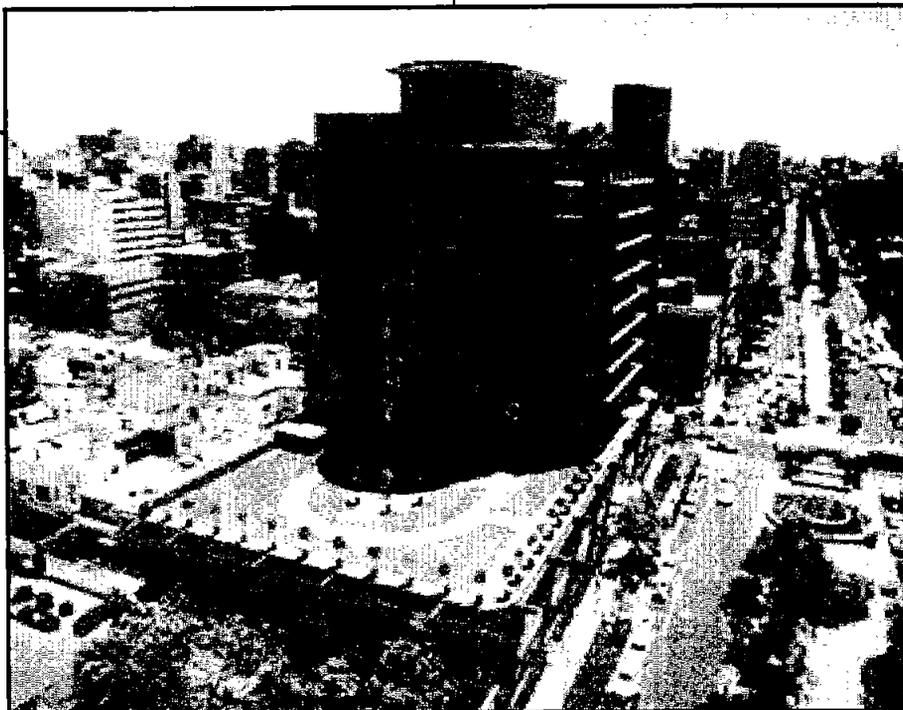
A continuación se detallan dos proyectos análogos para su comparación:

5.1. Edificio Cenit Plaza Arquímedes

Ubicado en la esquina formada por las calles Arquímedes y Homero, en la colonia Polanco, Distrito Federal, el edificio Plaza Arquímedes fue terminado en 1994. Constituye hoy en día uno de los ejemplos más sobresalientes dentro de la modalidad

de los edificios inteligentes de la ciudad de México. Según el arquitecto José Picciotto, el objetivo de este tipo de construcciones es hacer más eficientes sus instalaciones. Él mismo opina que la sensibilidad y la flexibilidad de una estructura, no es sólo su red de comunicación o la instalación de un equipo de seguridad y de ahorro de energía, sino una tendencia que va más allá. Cuando se piensa en un edificio de este tipo, no se puede pasar por alto la inteligencia del arquitecto, quien tiene la responsabilidad de escoger los materiales de construcción que beneficien a la estructura y el usuario; ubicar convenientemente los servicios y la entrada de la luz natural, y hacerlo confortable y económicamente rentable.

El diseño arquitectónico y la construcción fueron realizados por la firma Picciotto, S.A. de C.V. Las instalaciones fueron asignadas a Gálvez Hightec y Johnson Control. El edificio cuenta con 22,000 m² de área de construcción, repartida en 5 sótanos, 1 planta baja, 1 mezanine, 10 niveles y penthouse, además de los cuartos de máquinas y un helipuerto.



• *Instalaciones y diseño arquitectónico:* Plaza Arquímedes cuenta con un centro de control, de donde se manejan y supervisan todas las instalaciones del edificio y los espacios a que éstas sirven. Esta supervisión se hace por medio de una computadora, la cual cuenta con un programa especialmente diseñado para el edificio. Dicho programa lleva el control y el registro del funcionamiento del edificio, así como del desempeño del operador en turno. Dentro de este control están el sistema central de aire acondicionado, iluminación, sistemas de alarma y contra incendio, control de monóxido de carbono, telefonía, escaleras y espacios presurizados. La fachada forma parte de la misma estructura interna del edificio, lo que le da una apariencia mucho más innovadora o futurista, complementando con esto el estilo de edificación al que pertenece el edificio inteligente. El material utilizado como recubrimiento en la fachada es el zinc, el cual requiere relativamente poco mantenimiento y contribuye a darle un buen aspecto a la edificación.

• *Aire acondicionado:* se consideraron torres de enfriamiento, complementadas con una planta de almacenamiento de hielo que opera durante las noches. Cada espacio cuenta con detectores inteligentes, los cuales registran el número de ocupantes en un espacio determinado y asimismo la cantidad de aire suministrada.

• *Sistema contra incendio:* cuenta con sensores térmicos, de humo y fotoeléctricos. También posee sus propias plantas de abastecimiento, complementadas con las de agua tratada, pluvial y las de agua potable, como reserva, en caso de que el agua del sistema se agote.

• *Iluminación:* cuenta con sensores que registran la presencia y activan el porcentaje necesario de luces, obteniendo así hasta un 30% de ahorro de energía.



5.2. Pricewaterhouse Coopers

De 23 mil metros cuadrados y ubicado en Mariano Escobedo 573 Col. Rincón del Bosque, se inauguró a mediados del año 2000, el Edificio Inteligente de la compañía de asesoría Pricewaterhouse Coopers el cual cuenta con sofisticados sistemas de seguridad así como con tecnología de punta en materia de telecomunicaciones.

Un ejemplo de esto son las salas de juntas interconectadas, desde las que se pueden realizar videoconferencias, la pantalla se encuentra en el centro de la sala frente al lugar del Socio Director. La cámara gira para dejar ver cada rincón del lugar, y se pueden subir a la pantalla imágenes de computadora, acetatos y otras documentos. Micrófonos al techo localizan a la persona que habla y la cámara la sigue automáticamente por toda la sala, y permiten también hacer mutis cuando es necesario discutir algún punto en privado.

Cada lugar tiene una conexión para computadora, y se pueden enviar imágenes por la red a la computadora que, a su vez, las sube a la pantalla. Este sistema, resulta conveniente, por ejemplo, en los casos en que una junta de hora y media exigiera un viaje de cuatro personas a Monterrey.

Otras ventajas e innovaciones son el ratón inalámbrico y la traducción simultánea, la cámara de documentos para que tanto locales como foráneos puedan ver en pantalla el documento sobre el que trata la junta.

En el mismo piso se encuentran 2 salas para juntas privadas de carácter menos formal, cómodamente amuebladas, que los

socios pueden utilizar previa reservación. En otros pisos se hallan otros servidores especializados para SAP, Peoplesoft, Knowledge View y otros, en los que se puede probar escenarios de negocios o revisar bases de datos, etcétera.

Algunos pisos están diseñados bajo un sistema denominado "hoteling" que permite optimizar los espacios de trabajo. Además de las oficinas privadas de Socios y Gerentes, existen espacios que pueden ser asignados a cada empleado, socio local o visitante, previa consulta del sistema que se puede hacer a distancia, vía computadora o in situ, a través de pantallas ubicadas estratégicamente para este propósito. Las reservaciones pueden hacerse por hora, día, semana, o según sea la necesidad de tiempo y trabajo requerido.

Todo lo anterior tiene como objetivo fundamental agilizar la comunicación con los clientes de la Firma y lograr una mayor eficiencia y productividad en el servicio que se les brinda. Otras instalaciones son: comedores privados para los socios y comedor para empleados con capacidad de 500 comensales, cocina equipada y otras comodidades.⁷⁵

VI. NORMATIVIDAD

Las normas existentes así como las reglamentaciones locales e internacionales se encuentran con atrasos con respecto al avance de los sistemas inteligentes y diseño arquitectónico inteligentes, sin embargo, existen una serie de elementos fundamentales que hacen que el El esté dentro de un marco de reglamentación muy superior al

tradicional y constituido debido a ello el El establece propuestas a considerar para que surja a corto plazo una reglamentación que permita integrar esta opción a la operatividad de la misma."

Tomando en cuenta el Plan Parcial de Desarrollo Urbano correspondiente a la Delegación Miguel Hidalgo y el Reglamento de Construcción para el Distrito Federal, las características a tomar en cuenta para la elaboración de un anteproyecto para un El son:

- Se prevé un responsable de seguridad estructural por ser un edificio de más de 3,000 m² construidos y de más de 15 metros de altura
- Los cajones serán de 2.40 x 5.00 mts. para autos medianos y grandes. De igual forma, se prevé que hasta un 50% de los anteriores tenga una dimensión de 4.20 x 2.2 mts. para automóviles chicos. Para personas discapacitadas existirá un cajón por cada 25. Sus dimensiones serán de 5.00 x 3.80 mts. y estarán cerca del elevador ó del acceso.
- Se prevé un estacionamiento con un cajón por cada 30 m² de oficina. Adicionalmente, se contempla construir el 10% más de cajones de estacionamiento dada la norma respectiva respecto al público visitante. Igualmente, se prevé un estacionamiento con un cajón por cada 50 m² destinado a comercios.
- Con respecto a la habitabilidad y el funcionamiento se contempla un área mínima para cada trabajador de 7 m² por persona a una altura mínima de 2.30 mts.
- La higiene y los servicios contemplan un requerimiento de agua potable de 20 lts. por m² al día, adicionalmente, se prevén 5 lts. por m² al día para riego de áreas verdes.
- Los sanitarios para varones, habrá un

sanitario, un mingitorio y un lavabo por las primeros 400 m² o fracción excedente. Para los 1,000 m² ó fracción excedente habrá 2 mingitorios, un sanitario y un lavabo adicional.

- Los sanitarios de mujeres, para los primeros 300 m² o fracción excedente habrá un sanitario y un lavabo. Por cada 1,000 m² o fracción excedente habrá 2 sanitarios y un lavabo adicional. Habrá bebederos ó depósitos de agua potable por cada 30 trabajadores.
- La distancia de recorrido a las escaleras del piso o planta será de 25 mts, igualmente, la escalera de servicio se comunicará en todos los niveles. Las escaleras principales, serán de ancho de .90 mts. Como mínimo y de máximo 13 perraltes entre descansos. Los perraltes máximos serán de 18 CMS y los mínimos de 10 CMS. Las huellas de mínimo serán de 25 CMS..
- La salida será de ancho de 1.50 mts. y 2.20 mts. de altura. Por su parte, los pasillos serán de .90 mts. de ancho y 2.30 mts, de altura.
- Para el área de helipuerto, se destinará una superficie de 10 x 10 mts., contemplando la señalización adecuada,
- Se prevé un responsable de instalaciones, por ser una edificación de más de 3,000 m² y por tener más de 3,000 m² cubiertos.
- La ventilación se prevé que cubrirá la necesidad de 6 cambios por hora y por cada estación de trabajo. La iluminación, habrá como mínimo 250 luces para áreas de trabajo, 125 luxes para las circulaciones, 300 luxes para comercios y 75 luxes para baños.
- Los ductos para instalaciones, se contemplarán espacios por los cuales se conducirán paquetes de instalaciones. En forma vertical, se comunicará a todos los

niveles y en cada uno de ellos se partirá una red de distribución horizontal. Dichos espacios tendrán las dimensiones suficientes para alojar cualquier tipo de instalación que se requiera, con la finalidad de evitar la utilización de otro espacio no contemplado que pudiera afectar el diseño,

- Se considerarán materiales que al ser expuestos al fuego directo no produzcan flama, gases tóxicos ó explosivos al menos en una hora
- Para combatir incendios se colocarán y señalarán en lugares adecuados extintores del tipo PQS (polvo químico seco)

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Observaciones
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

- Se preverá una cisterna para almacenar agua en proporción de 5 lts. por m2 construido. Se almacenarán 2/3 de volumen total del consumo. Es decir, de 74,200 lts, la reserva será de 49,418 lt
- Con objeto de restaurar la estabilidad del subsuelo, ayudando así a la superestructura en caso de sismo, se dejará hasta un 25% de su área total sin construcción. Parte de la superficie será cubierta por pavimentos permeables que permitan la filtración de agua de lluvia al subsuelo y parte será un jardín en el mismo edificio.

III.- PROGRAMA DE NECESIDADES

De acuerdo al escenario de tener un edificio de oficinas para la renta directa al público en general tendremos un programa sencillo, sin embargo cumpliendo con todas las condiciones e instalaciones para albergar a cualquier tipo de empresa con perfil transnacional.

Se presenta las siguientes necesidades de acuerdo con las áreas resultantes.

VIII. PREMISAS DE DISEÑO

Existen diversas premisas de diseño a considerar en un proyecto El, a continuación se explican algunas de las más importantes:

- FACTOR INNOVACIÓN
Dentro del Proyecto del Edificio Inteligente el factor innovación juega un papel realmente importante, considerando la visión futurista del concepto mismo y la propuesta de arquitectura actual.

• **EXPRESIÓN PLÁSTICA**

La plástica Arquitectónica se expresa con más fuerza y agresividad con la apertura que surge a través de los volúmenes sin límite, debido Alos proyectos de gran flexibilidad que propician los sistemas inteligentes.

• **RESPUESTA AL CONTEXTO.**

El contexto lo marca el Edificio Inteligente, sin embargo este esta muy definido y cuenta en forma destacada para considerarlo, el proyecto contempla su ingreso al mismo, incorporándose en forma brillante y sobresaliente.

• **APORTACIÓN TECNOLÓGICA.**

La aportación del EDIFICIO INTELIGENTE, desde lo fundamental hasta los logros formales considerando las tecnologías inherentes, implican no solo una propuesta total sino una comprobación de las conquistas técnicas, funcionales y estéticas; una demostración de otra posibilidad de aportación a la cultura arquitectónica.

• **PERCEPCIÓN ESPACIAL.**

El concepto de percepción espacial nos lleva al manejo de una visión de magnitud extrema, que en la búsqueda de soluciones de vanguardia libera al edificio de lastres y lo deja flotar en ambientes de gran flexibilidad originando lo que llamaríamos la libertad en la concepción del espacio y su repercusión en el usuario.

• **SOLUCIÓN MODULAR.**

El modulo, la volumetría, el color y el material, conjugan una relación cuya finalidad va mas allá del producto final, las sensaciones que en diferentes formas transmite el edificio al usuario son cambiantes durante el día y la noche, durante las estaciones del año, durante las múltiples actividades que se generen en sus espacios, originando una actitud de estímulo que se manifiesta en la productividad, el buen funcionamiento y en la fácil convertibilidad modular.

• **ARQUITECTURA ECOLOGICA SUSTENTABLE.**

La no agresividad al medio ambiente con las soluciones de ahorro de energía y agua, representan otra forma de arquitectura ecológica, denominada Arqueología, dirigida a proteger, mediante el uso de la tecnología, a bosques, lagos, fauna, etc. El optimo funcionamiento de los equipos, el reciclamiento del agua, los nuevos sistemas de iluminación combinados con un diseño arquitectónico inteligente permitirá esta arquitectura sustentable.

- **IMPACTO AMBIENTAL.**

El usuario tanto como el medio ambiente reciben diferentes impactos del edificio inteligente que se pueden configurar en agradables o desagradables, llegando inclusive a crear situaciones que implican un afecto visual- psicológico debido ala buena solución de los diferentes ambientes ya la seguridad de los mismos. Impactos variables, de acuerdo al tipo de usuario, se producirán a consecuencia del proyecto arquitectónico y su combinación tecnológica, su calidad se manifestara favorablemente en el usuario y en el medio ambiente.

- **RELACIÓN USUARIO-EDIFICIO.**

En el edificio inteligente esta relación es vital y se considera muy importante, debiendo ser sumamente estrecha, fortaleciendo día a día esta liga en la cual el usuario se vuelve dependiente de muchas acciones en las que los sistemas del edificio interactúan para crear el máximo confort al usuario con el mínimo esfuerzo del mismo.

- **REGLAMENTACIONES LOCALES E INTERNACIONALES.**

Las normatividades existentes así como reglamentaciones locales e internacionales están todavía atrás del avance de los sistemas inteligentes y diseño arquitectónico inteligentes, sin embargo, existen una serie de elementos fundamentales que hacen que el edificio inteligente este dentro de un marco de reglamentación muy superior al tradicional y constituido, debido a ello el edificio inteligente establece propuestas a considerar para que surja en corto plazo una reglamentación que permita integrar esta opción ala operatividad de la misma.

- **ORIGINALIDAD y CREATIVIDAD.**

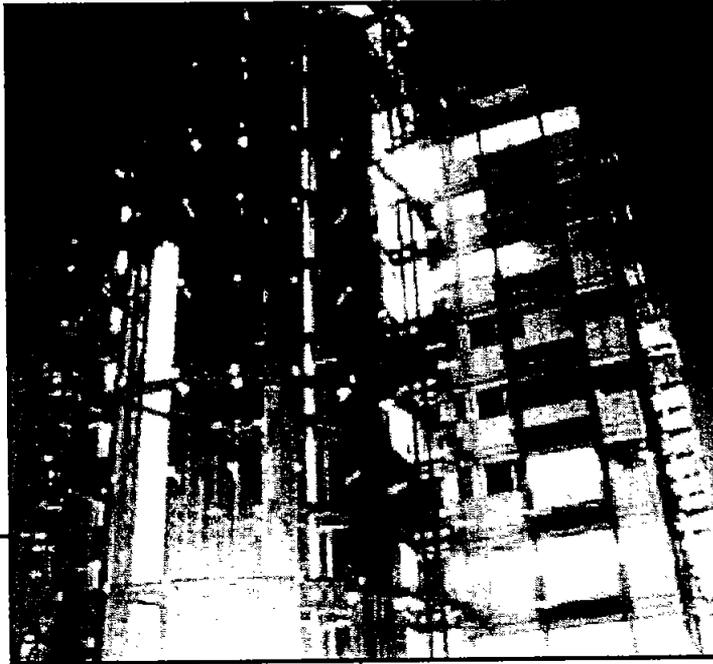
La concepción de formas y espacios por el arquitecto de hoy, solicita una visión mayor que involucre originalidad y creatividad con elementos más significativos que logren precisar propuestas de otra genialidad, que respiren corrientes de armonía y de arquitectura inspirada.

- **ENTORNO y UBICACIÓN.**

El entorno y la ubicación de un edificio representan en ocasiones aspectos que repercuten en la vigencia del edificio, ya sea favorable o negativamente, es por lo tanto un factor que influye en la comercialización del inmueble determinando el éxito o fracaso del mismo a pesar de su propuesta en cuanto a sistemas y proyecto inteligentes.

- **ESPACIOS Y FLEXIBILIDAD**

Las diferentes elementos de las construcciones, son expresiones poderosas de las funciones técnicas, pero la forma del edificio es a veces inexpresiva de uso, solo puede advertirse sus funciones pero los efectos visuales no se



determinan siempre en los espacios en donde se encuentran.

El edificio Inteligente aporta desde el diseño inicial la visión de obtener un costo mínimo en el mantenimiento del mismo para el usuario durante su ciclo de vida y una mayor productividad que se fortalece por el tipo de ambiente generado.

La optimización de los sistemas de construcción avanzada origina ahorros en la dimensión, tiempos de ejecución y especialmente en calidad y adecuación de actividades, logrando con esto que en la relación de costo beneficio la inversión se minimice y el beneficio se potencie. Un Edificio Inteligente bien diseñado no solo tiene la capacidad de adecuarse al cambio si no que verdaderamente facilita ese cambio sin afectar la eficiencia organizacional; muchos edificios tradicionales se tornan obsoletos cuando presentan necesidades de cambio para ocupantes, en contrapartida el edificio inteligente se adapta fácilmente y claramente a ese cambio, con baja inversión de tiempo y costo, teniendo todos

sus elementos dentro de un todo sin energético, creativo y productivo por la simplificación dinámica de adecuación de espacios que son parte de su sistema.⁷³

Resumiendo: El progreso científico y técnico ha facilitado a la Arquitectura contemporánea, la construcción de proyectos más sofisticados. Por este motivo. La utilización de materiales tales como el acero, el vidrio, estructuras más amplias, flexibles, fuertes y económicas han propiciado que la arquitectura moderna se caracterice por el trabajo en equipo y la especialización de funciones.

La Arquitectura moderna mantiene un aspecto técnico irrenunciable y un compromiso social que debe cubrir los complejos requerimientos de vivienda, de comercio, de producción, de servicio público o privado. Su periodo de evolución está condicionado aun cambio estructural que va más allá de la tecnología y las necesidades de la sociedad.

Los elementos principales que se consideran para la realización de este anteproyecto de diseño del Ei en Polanco son:

- Paquete integral de servicios,
- Área de estacionamiento,
- Área comercial y de accesos,
- Área de oficinas.

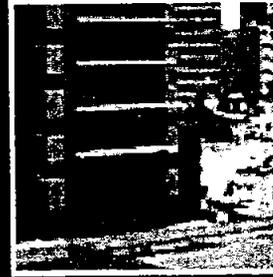
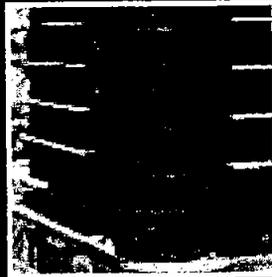
Se eligió un paquete integral de servicios ubicados en forma central. Estos funcionaran radicalmente y servirán como un vestíbulo hacia las áreas rentables, permitiendo generar áreas homogéneas. Dicho paquete consta de servicios sanitarios, transporte vertical, ductos verticales de instalaciones y escaleras presurizadas de emergencia.

Para llevar acabo el concepto de EI es necesario que el Arquitecto trabaje en equipo con los diferentes diseñadores de la estructura e instalaciones. La retroalimentación constante

de información le permitirá la consideración de las nuevas tecnologías en función de las necesidades.

Otro aspecto importante que consideran los EI corporativos está centrado en el confort. Este factor es un argumento utilizado para retener y atraer y hacer más productivo al personal de la empresa, ya que es necesario dotar de áreas en las cuales, se pueda tomar un receso, para poder continuar con el trabajo. Por ello, es necesario que las áreas que rodean al trabajador estén dispuestas como espacios agradables y existen estas zonas para los periodos de descanso.

Actualmente, debido al incremento en el costo del suelo en las zonas céntricas de la ciudad,



se ha optado por fomentar desarrollo hacia otros polos, en los cuales exista una planeación con la que se pretende lograr un equilibrio entre el uso de suelo y la densidad.

Así es como podemos ver que la tendencia a crear edificios altos y esbeltos ha evolucionado a edificios de menor altura y mayor área en su misma planta.

La ventaja de estas zonas es que los edificios pueden extenderse horizontalmente, logrando una forma diferente de utilización del terreno y ahorrando en la estructura, aunque esta tendencia no es privativa de todos los desarrollos y también se ve muy influenciada por la oferta y demanda, así como el destino de la edificación.

Esta tendencia, genera áreas de trabajo en un mismo nivel, que facilitan las labores en equipo y la eficiencia en el desarrollo de cada función. Los espacios de descanso, las vistas y la iluminación se combinan con las áreas de trabajo, proporcionando ambientes más agradables. A pesar de la elevada inversión inicial, esta tendencia demuestra que en el largo plazo la inversión es redituable.

Es por lo anterior que la oferta de edificaciones debe de cubrir e incluso exceder las expectativas de las empresas, ofreciéndoles a los inversionistas soluciones versátiles, innovadoras y con una correcta aplicación de la tecnología para beneficio de todos. La idea es que los empleados centren su atención en el negocio y no en las limitaciones del edificio donde trabajan.

IX. Conclusiones

Los Edificios Inteligentes son el resultado de la evolución natural de la sinergia existente entre la Arquitectura y la Tecnología, son el siguiente paso, ya no podemos verlos como una moda más o simplemente una tendencia, y debemos acreditarlos como la solución a muchos de los problemas a los que cotidianamente nos tenemos que enfrentar.

Los EI, representan conceptualmente desde mi punto de vista el ideal de la arquitectura, el siguiente paso a la evolución.

Esta opción representa sin duda muchos cambios, que nos obliga a repensar de manera importante nuestra ciencia. Sin embargo estos nuevos retos hay que asumirlos con profesionalidad y no temer a los cambios. ¡Renovarse o morir!

X. Programa Arquitectónico

Dentro de las necesidades que se tienen es el aprovechamiento del terreno de acuerdo a lo que se nombre en el reglamento de construcción, así como la aspiración en el equilibrio de hacer una inversión rentable con los valores agregados de los que cuenta un Ei, haciendo un espacio habitable y principalmente confortable para sus ocupantes, dando resultados de eficiencia y calidad.

Al hacer un análisis cuantitativo de las áreas, las cifras serían las siguientes:

Nivel	Área	Servicios
Planta baja	1,417 m ²	145 m ²
Planta Primer nivel	1,566 m ²	175 m ²
Planta tipo por 6 niveles	7,032 m ²	1,020 m ²
GRAN TOTAL	10,015 m ²	1,340 m ²

XI. Anteproyecto Arquitectónico

Enmarcando el acceso, en la fachada principal (parte sur del edificio) y alineada con la Av. Ejército Nacional se genera una plaza para dar mayor fluidez al acceso peatonal hacia el edificio y a las áreas comerciales. De igual forma, también se diseñarán dos plazas laterales, de menor jerarquía y dimensión, destinada al uso de los peatones que transiten por cualquiera de las dos calles secundarias.

Ubicadas en la planta baja y teniendo como base a la Av. Ejército Nacional están dispuestas las áreas comerciales. Debido a la ubicación y plusvalía de este punto, se destinó la base del edificio como zona comercial en modalidad de renta, ya que ésta área generará más ingresos que si se destinara a oficinas. Dicho ingreso servirá para amortizar la inversión del inmueble en un plazo más corto.

Como parte del equipamiento para las oficinas, se contempla una sala de tele-conferencias, misma que puede utilizarse también para juntas y presentaciones. Esta se ubicará en el último nivel en la parte central, la cual podrá arrendarse a las personas que la requieran. La disposición de la planta arquitectónica tipo para oficinas, permite que pueda ser rentada o vendida en fracciones hasta de un mínimo de 40 m², en donde el cliente se ubicará de acuerdo a la demanda inmobiliaria y el costo del espacio requerido.

Al encontrarse ubicada en una zona habitacional con una densidad poblacional de 400 hab. /ha, con una intensidad de uso de suelo de 3.5 v.a.t. Es permitido construir hasta 3.5 veces el área de terreno.

XII.- Criterio de Instalaciones

12.1. Sistema Integrado

Dado que el presente proyecto de EI, por naturaleza requiere funciones integradas, éstas estarán dispuestas de tal manera que en su conjunto faciliten el ambiente necesario para incrementar y estimular la productividad y creatividad de sus usuarios, obteniendo así un control adecuado sobre la energía, la vigilancia y la seguridad en el edificio.

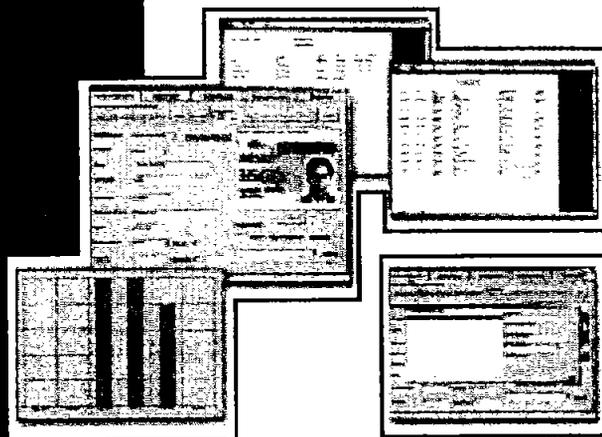
El sistema integrado será capaz de relacionar funciones múltiples en el edificio, incluyendo supervisión de equipo, manejo de alarmas, manejo de energía, colección y el manejo de archivos de datos históricos. En general el sistema se compone de:

- Remotas de Control (RC)
- Controladores de aplicación Específica (CAE) .Tableros de Control de Iluminación (TCI).
- Terminal de Trabajo Portátil
- Computadora para estación de trabajo

La arquitectura del sistema propiciará la independencia de cada RC, CAE y TCI, los cuales podrán ejecutar su propia estrategia de control, manejo de alarmas, acceso a la información del operador y la colocación

De los datos históricos. Se prevé que una falla en cualquier componente o en la conexión de la red no interrumpirá la ejecución de estrategias de control a otros dispositivos operacionales.

Las RC's y los CAE's serán capaces de manejar cualquier variable 0 de enviar comandos de control y reportar alarmas directamente a cualquier otra RC o combinación de ellas en



la red, sin depender de un dispositivo procesador central. La supervisión y control de las instalaciones y equipos que integran los servicios básicos del edificio se llevarán a cabo por medio de un centro de control. Este estará localizado en el lado este, planta baja, muy cercano al núcleo de la torre.

En el centro de control central se instalarán y supervisarán los tableros del sistema de alarma, detección, voceo y protección contra incendio, así como las tableros de supervisión y control de elevadores. Existirá una conexión de comunicación unidireccional entre éstos y la computadora del control central para el registro de eventos, el apoyo en acciones de emergencia y corrección de situaciones de funcionamiento anormales. Adicionalmente en este lugar se instalarán las terminales y controles del sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV), control de accesos y control de rondas.

La computadora central contará con los programas suficientes para llevar a cabo automáticamente las funciones de control, respaldo de información, registro en las bases de datos, notificación impresa y visual de eventos al operador, a quien también le deberá permitir el acceso en tiempo real al conocimiento de estado de los parámetros de operación por medio de gráficos desplegados en pantalla. De igual forma, se incluirán programas para llevar a cabo protocolos de pruebas de los sistemas de seguridad y emergencia.

Así también contará con estaciones remotas inteligentes para el enlace lógico, económico y simplificado entre la computadora central y los dispositivos sensores y/o actuadores distribuidos en el edificio. La estación remota recibirá y enviará información. De ser necesario, la estructura codificará y supervisará de acuerdo a la filosofía operativa y los protocolos de comunicación con la computadora a la que se encuentre acoplada.

12.2. Supervisión y Control del Sistema

Los gráficos y programas de la computadora central para la supervisión, control, registro, notificación e interacción con el operador se desarrollarán de acuerdo con:

La comunicación con los tableros de control estándares de los equipos mayores.

La supervisión y registro de las variables básicas de funcionamiento y el control de su estado de funcionamiento automático.

La supervisión y control sobre los componentes y equipos que

integran el sistema hidrosanitario plantea:

- a) Determinar el estado real y sus parámetros de operación en bombas, tanques y válvulas
- b) Establecer el funcionamiento más adecuado y económico de los equipos en caso de situaciones anormales de operación
- c) Supervisar la permanencia de las condiciones apropiadas para el caso de arranque de las bombas del sistema de protección contra incendio.

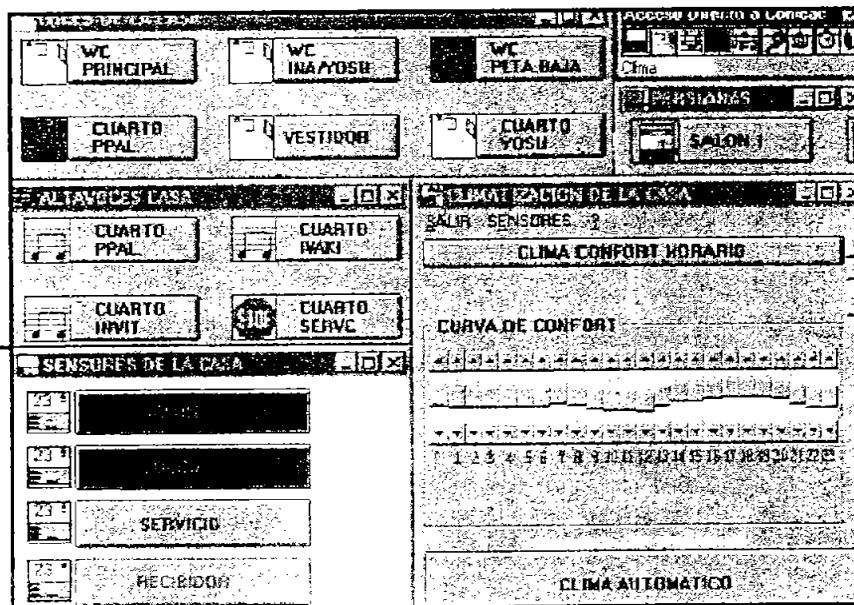
La supervisión y control sobre los componentes que integran el sistema eléctrica tiene como objetivos básicos:

- a) Controlar las condiciones apropiadas para el caso de arranque de unidades generadoras de emergencia.
- b) Controlar la estabilización del edificio de acuerdo a horarios preestablecidos por cada uno de los clientes para desactivar algunas luminarias, estas pueden responder también con los sensores de presencia los cuales pueden estar en el interior de las oficinas o en lugares

comunes o de servicio, donde tengan un mejor rendimiento y su funcionamiento esté desde el control central monitoreando en las áreas que se encuentran iluminadas, la aplicación de estos sistemas crea un ahorro significativo de energía.

La supervisión y control sobre los componentes y equipos que integran el sistema de combustible líquido incluye:

- a) Supervisar el nivel en el tanque de almacenamiento principal y en los tanques diarios, para garantizar el suministro de combustible para el arranque de las bombas del sistema de protección contra incendio, así como de plantas de emergencia.
- b) Controlar el funcionamiento de las bombas de alimentación de combustible hacia los tanques diarios para mantener sus niveles apropiados.
- c) El centro maestro de control reportará las alarmas generadas en cada uno de los elevadores. Este será capaz de establecer la Fase 1 de emergencia actuando, mediante un controlador de aplicación específica, sobre el interruptor de emergencia



de llave colocado para tal efecto, en la platina de control del piso principal. La mencionada conexión permitirá en todo caso el establecimiento de esta fase manualmente.

El sistema de detección y protección contra incendio llevará a cabo las estrategias que conducen a la sofocación del fuego y a la protección de los ocupantes, operando las compuertas motorizadas de los ductos de inyección y extracción de aire tras recibir las señales provenientes de los tableros de detección.

Dichas señales se proporcionarán ya sea mediante un contacto seco correspondiente a cada nivel a través de un protocolo abierto que informe en cuál piso detectó el incendio. La operación se ejercerá sobre las compuertas motorizadas o ventiladores individuales del piso superior e inferior inmediatos, de acuerdo a la tabla siguiente:

Nivel	Acción
Piso	Compuertas motorizadas ventiladores individuales.
Inyección	Extracción
Normal	Abiertas/Operando
Incendiado	Cerradas/Apagadas
Superior e Inferior	Abiertas/Operando
Inmediatos	Cerradas/apagadas

Adicionalmente, al considerar un incendio declarado y al confirmarse éste, desde el control central se darán las siguientes operaciones:

Los ventiladores de presurización de escaleras entrarán en operación y se activará la Fase 1 de los elevadores.

De manera independiente el centro maestro de control supervisará los motores de combustión interna que suministran agua a presión para la red de rociadores monitoreando los siguientes puntos: Motor en servicio y alarma de falla en el encendido del motor.

12.3. Red Eléctrica

La red de ductos será instalada de acuerdo a las siguientes bases de diseño:

El diseño de las redes cumplirá con las recomendaciones del Reglamento de obras e instalaciones de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.



En lo que se refiere a las tuberías de los ramales de los pisos en la vertical se colocarán en charolas tipo escalera.

Toda la tubería que se instale, será de tubo conduit galvanizado, semipesado y roscado de cédula 20.

El diámetro de la tubería será tal, que los conductores no ocupen más del 40% del área transversal del conduit, la red de ductos se sujetará con soportes independientes a los de otras instalaciones del edificio.

Toda la tubería sujeta a la estructura, será soportada con abrazaderas tipo uño, separadas a 1.5 ó 2 metros,

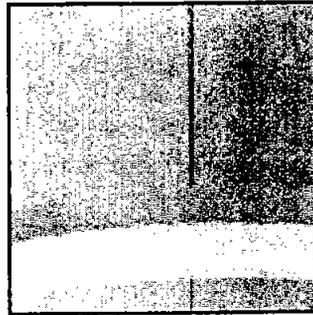
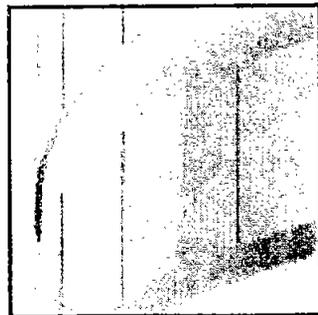
Se instalarán cajas de conexión a prueba de intemperie; la trayectoria de la curva no tendrá más de dos vueltas de 90° entre sus registros más próximos; las curvas a 90° tendrán un radio no menor de 6 veces el diámetro del tubo.

Las rutas del tubo evitarán el cruce con tuberías calientes y tuberías que lleven conductores de alto voltaje.

Se considerará un número máximo de conductores con un 40% de ocupación y el 60% de volumen libre del diámetro de las tuberías.

El cableado del sistema cumplirá con lo dispuesto por el 760 FIRE Proactive Signaling Systems (FPSS) y la National Electrical Code (NEC).

Todos los cables de interconexión así como los equipos quedarán etiquetados a fin de permitir su fácil identificación.



Dicha etiqueta estará de acuerdo con los números y códigos utilizados en los diagramas y planos del sistema.

Los recorridos de las tuberías estarán determinados por el proveedor siempre y cuando no crucen por áreas privadas ni interfieran con otras instalaciones del edificio y no provoquen interferencias a la red del sistema de supervisión o a otros sistemas.

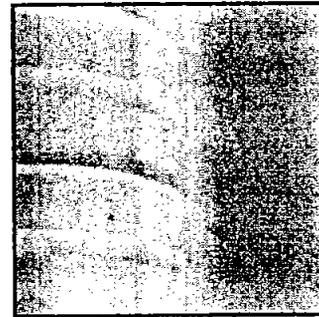
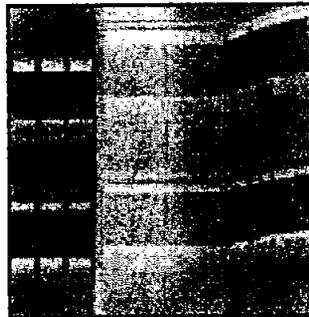
El cable de las señales tanto de salidas como de entradas ya sea analógica o digital será de una sola pieza.

El sistema de tierras será independiente y construido con una varilla de cobre de $\frac{1}{2}$ " de diámetro y con soldadura de plata.

Dicho sistema se encontrará ubicado en el sótano 3, específicamente en la parte baja del ducto de conductores de control y llegará hasta el cuarto en donde se encuentra el cuarto principal de control. De este punto se desprenderá la red de tierras del sistema de control por medio de cables de cobre desnudo calibre 00 en la vertical del cubo de cables y por otro los ramales de tableros deberá llevarse con calibre 0. Al enterrar la varilla de la red de tierras, al sistema se le pondrá material de relleno para restablecer o mejorar el contacto del electrodo con el suelo.

12.4. Cableado estructurado

El sistema de cableado estructurado será la red de transmisión de información digital de formación dentro del EI. Se utilizarán diferentes elementos de interconexión que facilitarán la administración de los servicios, adaptadores de impedancia y dispositivos de protección eléctrica.



Los principales características del cableado estructurado son su habilidad para brindar servicios como la transmisión de voz, datos, imagen y control, ofrecer conexiones de punto a punto, estando seguros de que el sistema se monitoreará por sí solo, su mantenimiento es fácil, soporta arquitecturas abiertas y es amoldable a nuevas tecnologías.

Adicionalmente, el sistema de cableado estructurado es modular y flexible, minimiza el tiempo y costo para modificaciones, cambios y arreglos sin necesidad de cablear de nuevo y requiere de menos espacio (50% menos que el cableado tradicional).

Dado que es necesario contar con un local para la instalación del equipo, este estará ubicado en la Planta Baja, con una superficie de 100 m², considerando que el cableado por cada nivel requiere al menos de 1.5 m² por gabinete para los registros.

12.5. Red Hidráulica

El suministro de agua potable se realizará directamente de la red local a las cisternas de almacenamiento en donde por medio del sistema hidroneumático se distribuirá a todo el edificio el líquido. El sistema tendrá operaciones de tipo eléctrico y mecánico para el funcionamiento adecuado en caso de siniestros, así como para la prevención de incendios. El cálculo de toma de agua se prevé de la siguiente forma:

$$QM = 74,200/8 \text{ hrs. o } 74,200/28,800 \text{ seg.} = 2.576 \text{ lts. /seg.}$$

El gasto máximo diario es:

$$QM = 2.576 \times 1.2 = 3.091 \text{ lts/seg.}$$

El gasto máximo horario es:

$$QM = QM \times 1.5 = 4.636 \text{ lts/seg.}$$

La velocidad de la red municipal es 1m/seg., es decir:

$$A = Q/V \ 0.00463 / 1 = 0.00463 \text{ seg.}$$

Por tanto el diámetro de la toma será de:

$$o = A/0.785 = 0.00463 / 0.785 = .0866 \text{ m, es decir}$$

$$o = .0866, \text{ por lo tanto } 8.66 \text{ cm. } /2.54 \text{ cm.} = 3.5 \text{ pulgadas.}$$

• El cálculo del gasto es:

$$G = 104 \text{ W.C. fluxómetro}/2.3 = \text{L.P.S.} = 1040/2.3 = 452.17 \text{ L.P.M.}$$

$$G = 110 \text{ lavabo llave}/2.3 = \text{L.P.S.} = 220/2.3 = 95.65 \text{ L.P.M.}$$

$$G = 27 \text{ ming. Fluxómetro}/2.3 = \text{L.P.S.} = 270 = 117.3 \text{ L.P.M.}$$

Total 665 L.P.M

• El cálculo hidroneumático es:

$$\text{Demanda máxima} = 665 \text{ L.P.M.}$$

$$\text{Bomba} = 665 \times 1.25 = 831 \text{ L.P.M.}$$

$$\text{Tamaño de tanque} = 831 \times 10 = ,310 \text{ lts. Medidas diámetro } 2.75 \text{ mts. Longitud } 3 \text{ mts.}$$

• Las dimensiones de la cisterna serán de 5 mts. de ancho x 10 mts. de largo y 2.50 mts. de profundidad, con una capacidad de 125 lts por m³.

• Las especificaciones de instalaciones hidráulicas son: la toma a cisterna, incluye las líneas que van desde el cuadro municipal, su interconexión con el equipo de purificación,

la instalación de las válvulas del tipo flotador y la tubería de interconexión entre el sistema principal y fosa de succión.

- Las redes de alimentación, incluyen las líneas de alimentación de agua fija, desde el cuarto de máquinas hasta los diferentes servicios y núcleos de sanitarios, considerando que irán alojados en ductos verticales o entre plafond en zonas públicas y aparentes hasta el nivel de loza.

- Las tuberías irán fijadas a los elementos estructurales de la construcción mediante soportes y abrazaderas de herrería,

- En los núcleos sanitarios se contará con válvulas de compuerta para su seccionamiento, de cuerpo de Bronce para soldar los diámetros de 50mm. Además, incluirá pintura de identificación mediante al código de colores de la Secretaría de Trabajo y Prevención Social.

12.6. Red Sanitaria

En 10 que se refiere al número de muebles que se colocarán en los núcleos de sanitarios, estos quedan de la siguiente forma:

Local	Inodoro 10 UM	Lavabo 2 UM	Mingitorio 10 UM
Oficinas	960	204	240
Comercios	80	16	30
Total	1,040	220	270

12.7. Red de protecciones contra incendio

- Se prevé la instalación de dos bombas automáticas: una eléctrica y otra con motor de combustión interna, exclusivamente para surtir con la presión necesaria al sistema de mangueras contra incendio y dotado de toma siamesa de 64 mm. Considerando 5 lts. por m² se requieren: 10,000 m² x 5 lts igual a 50,000 lts.

- Así mismo habrán en cada piso gabinetes

con salidas contra incendio dotadas con conexiones para mangueras. Cada manguera cubrirá un área de 30 mts. de radio y su separación no será mayor de 60 mts. Uno de los gabinetes estará lo más cercano posible al cubo de escaleras. Las mangueras serán de material sintético con un diámetro de 38 mm.

- Se prevé la instalación del ramal para rociadores automáticos, con diseño basado en normas NFPA (National Fire Protection Associates)

XIII. Criterio de cálculo estructural

Descripción:

a) Geometría:

Se trata de una estructura reticular, metálica a base de marcos rígidos en ambas direcciones. Con contraventeo en una dirección.

El edificio consta de 7 niveles, azotea y un helipuerto. Cada nivel tiene una altura de 4.5m y la altura total es de 44m. El área promedio de construcción es de 1407m² en los dos primeros niveles; a partir del tercer nivel es de 1140 m² aproximadamente. El uso queda destinado a oficinas y comercio.

El sistema de piso se define con losacero soportada en claros de 4 y 5 m.

La cimentación aloja tres niveles de sótanos a los que se da uso de estacionamiento. La excavación total es aproximadamente de 11m de profundidad.

b) Análisis y Diseño Estructural:

Modelo de Análisis:

La estructura se analiza a través de un modelo reticular en tres dimensiones, para esto se emplea un programa de computo especializado, denominado STAAD PRO.

Reglamentos:

- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL DISTRITO FEDERAL (RCDF) y sus NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS (NTC)
- NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS (NTC) DE SISMO Y CIMENTACIONES.
- AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC) para diseño por esfuerzos permisibles.

Desarrollo:

Estructura: El análisis de cargas y la clasificación de la estructura se rigió por el RCDF y las NTC correspondientes.

El diseño estructural se realizó siguiendo el método de esfuerzos permisibles de acuerdo a los parámetros establecidos por el American Institute of Steel Construction (AISC).

Clasificación: Se considera estructura del Grupo B dentro del subgrupo B1: Estructura destinada para oficinas y comercio con más de 15m de altura y más de 200 personas ubicadas en la zona.

Análisis de Cargas:

Se definen en dos tipos de cargas:

Carga Vertical y carga accidental.

a) *Carga Vertical.* Que a su vez se compone de:

Carga Muerta:

En entrepisos:

W-losacero = 9.7 kg/m²
W-sobrelosa = 220 kg/m²
W-instalaciones = 35 kg/m²
W-plafón = 40 kg/m²
W-acabados = 35 kg/m²
W-cancelería = 35 kg/m²

En azotea:

W-losacero = 9.7 kg/m²
W-sobrelosa = 220 kg/m²
W-instalaciones = 35 kg/m²
W-plafón = 40 kg/m²

En helipuerto:

W-losacero = 9.7 kg/m²
W-sobrelosa = 220 kg/m²
W-instalaciones = 35 kg/m²
W-helicóptero = 12 ton

Carga Viva:

- *Carga Viva Máxima*
(Para acciones producidas sólo por carga vertical):

Oficinas: 250kg/m²

Azotea: 100 kg/m²

- *Carga Viva Instantánea*
(Para acciones producidas por carga accidental):

Oficinas: 170 kg/m²

Azotea: 70 kg/m²

b) Carga Lateral (Accidental):

Sismo:

De acuerdo al RCDF, por ser una estructura que no rebasa 60m de altura se permite realizar un Análisis Sísmico Estático para la obtención de las fuerzas sísmicas correspondientes; verificando los efectos producidos por desplazamientos horizontales, torsiones y momentos de volteo.

Además cumple con los requerimientos de regularidad geométrica y de masas establecidas:

1.-Simetría en planta en dos ejes ortogonales

2.- Relación de altura / base menor a 2.5

$$H = 44m \quad B = 47m : \quad H/B = 0.92$$

3.- Relación largo/ancho menor a 2.5

$$L = 69m \quad B = 47m : \quad L/B = 1.5$$

4.- Todos los niveles presentan un sistema de piso rígido de tal forma que se desarrolle un trabajo de diafragma que restringe adecuadamente a las columnas.

5.- En general la distribución de masa y rigidez en cada nivel no es menor que la correspondiente al nivel inmediato inferior.

Parámetros de Análisis:

Estructura Tipo: B

Zona Sísmica: I

Coefficiente Sísmico (c): 0.16

Estructura Geométricamente Regular

Factor de Ductilidad (Q): 2

De acuerdo al análisis sísmico estático del RCDF-NTC de Diseño por Sismo, las fuerzas sísmicas desarrolladas que producen las fuerzas cortantes que actúan en cada nivel dependen directamente del peso de cada nivel reducido por el coeficiente sísmico correspondiente y se obtienen con la expresión siguiente:

Donde:

F_s = Fuerza Sísmica

W = Peso total de la Estructura

W_i = Peso de entrepiso

h_i = altura del entrepiso

C_s = c/Q

$$F_s = \frac{W_i h_i \cdot W \cdot C_s}{W_i h_i}$$

Cálculo de Fuerzas Sísmicas

Entrepiso ca)	W (Ton)	h (m)	Wh (Ton-m)	P(sísmi- (Ton)
9 (helipuerto)	197	40.5	7979	34
8 (azotea)	552	36	19872	85
7	808	31.5	25452	108
6	808	27	21816	93
5	808	22.5	18180	77
4	808	18	14544	62
3	808	13.5	10908	46
2	1186	9	10674	45
1	1193	4.5	5369	23
Total:	7168		134793	

Combinaciones generales de carga:

- Diseño de la estructura:

CM + CV

.75 (CM + CV-inst + Sx + 0.3Sz)

5 (CM + CV-inst + 0.3Sx + Sz)

Revisión de Desplazamientos

Se permite un desplazamiento horizontal máximo de 0.012H (H = altura de entrepiso).

CM + CV

CM + CM-adic + CV

CM + CV-inst + Sx + 0.3Sz

CM + CV-inst + 0.3Sx + Sz

Las condiciones geométricas y de estructuración del edificio involucran la consideración de efectos de segundo orden dentro del diseño.

6.- Características Del Suelo

De acuerdo a la zonificación geotécnica de la Ciudad de México presentada en el RCDF, la estructura se encuentra ubicada en la zona I conocida como zona de lomas; formada por rocas o suelos firmes. Se debe tener cuidado con la presencia de cavernas y oquedades en rocas.

c) Resultados de Análisis

1. Secciones de la estructura:

Columnas: IR 838x210.7

Vigas Principales: IR 406x67.4

Vigas Secundarias: IR 25.4x44.8

Contraventeo: TR 152x33.5

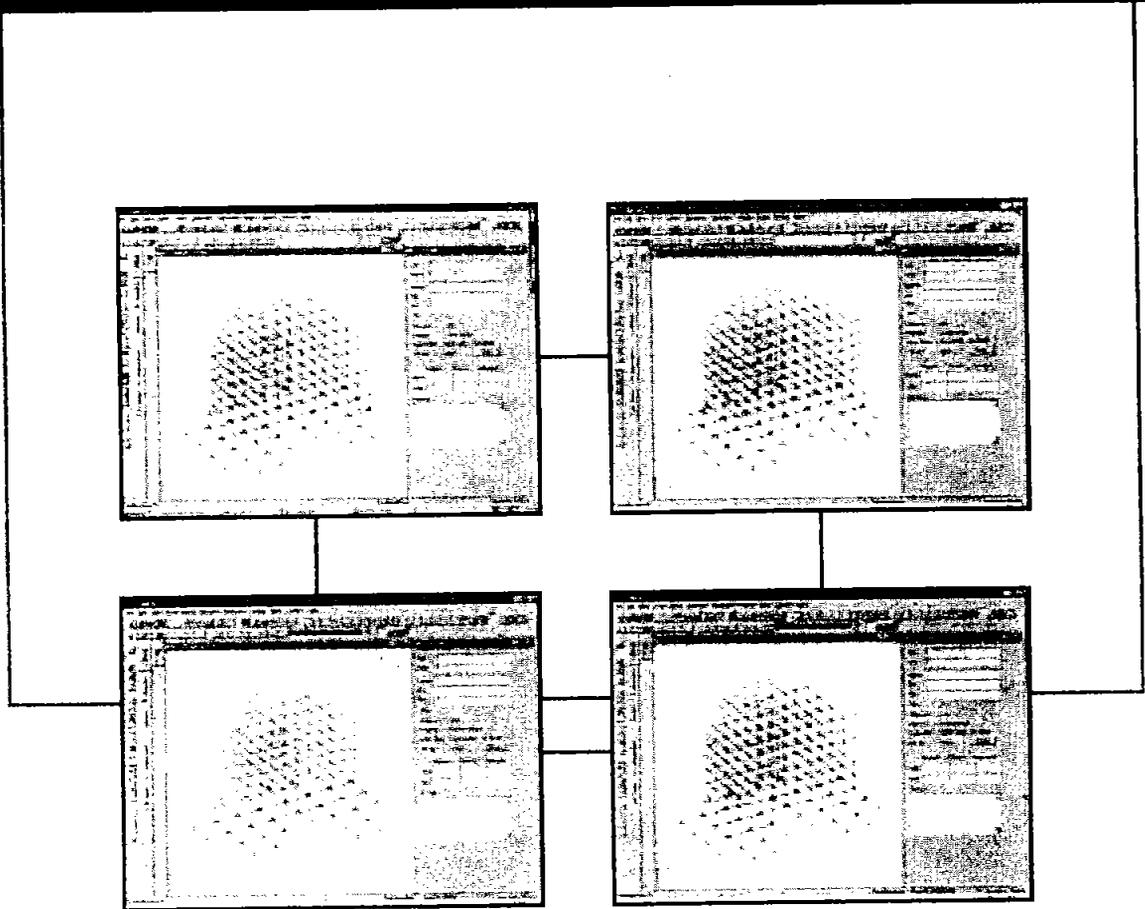
2. Cimentación:

Se trata de un sistema de cimentación compensada.

La estructura queda apoyada en una losa de concreto armado bajo una descarga de 3 ton/m².

- Densidad del Suelo: 1.7 T/m³
- Capacidad de Carga del Suelo: 8 T/m²

La losa de cimentación tiene un espesor de 50 cm y un área de acero de 25 cm² / m de ancho en dos direcciones.



Desplazamiento Máximo

INGENIERIA CIVIL
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CARLOS DE GUAYAMA

XIV. Costos, Financiamiento y Rentabilidad

Antes de comenzar pongámonos de acuerdo sobre algunas definiciones generales del "costo" ¿Cuál es el costo a nivel edificio, proyecto, compañía personal y ambiental de un proyecto? Para efectos de este trabajo, acordaremos que los costos iniciales de un proyecto de construcción incluyen:

- a) Los de construcción;
- b) Los honorarios; y
- c) Otros costos anticipados y únicos directamente relacionados al desarrollo de un proyecto de construcción (ya sea nueva o de remodelación)

En segunda instancia están los costos de ciclo de vida los cuales incluyen:

- a) Los costos de renovación y mantenimiento del edificio.
- b) Los costos de adaptación a cambios en las operaciones.
- c) Los costos de consumo de energía y
- d) Los costos en personal (productividad de los empleados).

Por último, más allá de estos costos,

tenemos los impactos a largo plazo sobre nuestras instalaciones, cosas que no son fáciles de incluir en nuestros cálculos, como son:

- a) Los costos ambientales y sociales de los materiales y sistemas empleados en el edificio (la energía que involucra, los procedimientos de tala forestal y otros efectos sobre el ambiente)
- b) El impacto sobre la salubridad y seguridad del personal (calidad del aire en los interiores, el síndrome del "edificio enfermo", el diseño de sus accesos, etc., así como los costos legales generados por este tipo de cuestiones).³³

Como vimos en el punto donde se habla de las ventajas (1.4), los costos de construcción impactan de manera imperceptible en el costo total de un edificio (2%), especialmente cuando hablamos de grandes proyectos. En el caso que nos ocupa, el porcentaje real final se eleva ligeramente (3%) sin que esto impacte de forma importante en la rentabilidad del edificio.

El costo total de la inversión inicial se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Descripción: Edificio Inteligente de mediana capacidad con 13, 234 metros cuadrados de los cuales 10,015 metros cuadrados son rentables, en 8 plantas, planta baja y 7 niveles altos.

La tabla presenta los porcentajes de cada una de las partidas con relación a su costo y volumen de obra.

<i>Partida</i>	<i>Porcentaje (%)</i>	<i>Costo (\$) / Sup.(m2)</i>
<i>Cimentación</i>	<i>2.58</i>	<i>243.28</i>
<i>Sub-estructura</i>	<i>2.71</i>	<i>255.54</i>
<i>Super-estructura</i>	<i>24.85</i>	<i>2,343.30</i>
<i>Losas</i>	<i>7.56</i>	<i>712.88</i>
<i>Construcción Interior</i>	<i>14.77</i>	<i>1,392.78</i>
<i>Transportación</i>	<i>8.99</i>	<i>847.73</i>
<i>Sistema Mecánico</i>	<i>8.44</i>	<i>795.87</i>
<i>Sistema Eléctrico</i>	<i>9.48</i>	<i>893.94</i>
<i>Condiciones Generales *</i>	<i>19.49</i>	<i>1,837.86</i>
<i>Construcciones Especiales **</i>	<i>1.07</i>	<i>100.94</i>
<i>Total</i>	<i>100%</i>	<i>\$ 9,424.07</i>

** Las condiciones generales contemplan diferentes actividades como son: el proyecto arquitectónico, ingenierías, supervisión y control de obra; así como licencias de edificación, alineamiento y número oficial, contribuciones de agua, drenaje y sindicato.*

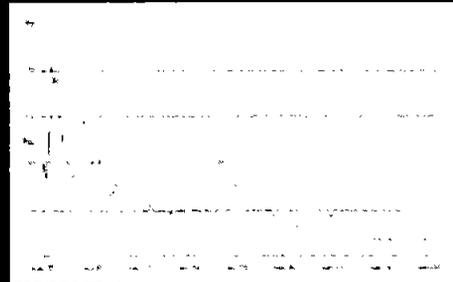
*** Accesorios para baño, tablero directorio, limpieza durante y al final de la obra, poyos y bardas exteriores adoquín permeables incluyendo pasto y jardinería.*

Por lo tanto el costo total de obra es de:

*Costo(m2) (n. m2) Costo total de Obra
(\$ 9,424.07) (13,234 m2) = 124,718,142.30 PESOS MEX. 11,037,003.74 USD.
(Tipo de Cambio marzo a 2003 \$11.30)*

Financiamiento: Este tipo de proyectos es posible realizarlos con diferentes estrategias de negocio, el criterio que ocupo se inclina por un grupo de socios capitalistas que estén dispuestos a tomar un riesgo para ganar una tasa de interés más atractiva que en los diferentes instrumentos financieros, ya que estos han tenido un comportamiento muy contractura do en los últimos años no dejan un rendimiento atractivo para este tipo de inversionistas.

Esta situación hace que los poseedores de capitales perciban este tipo de inversiones como soluciones para ganar una tasa mayor a lo que ofrecen las tradicionales.



Comportamiento de la tasa CETES de 1995 al 2003

Este proyecto representa más riesgo para los inversionistas desde un sentido estricto, sin embargo por la necesidad imperiosa de este tipo de proyectos y simplemente por la forma en que se administran y se les planifican el riesgo se observa minimizado y con grandes expectativas de éxito en corto plazo.

Además se pueden tener escenarios de pre venta donde el retorno de la inversión sea 50% más rápido.

Por lo anterior presentamos uno de los escenarios más viables para invertir en este tipo de proyectos con tasas muy atractivas.

Escenario: Se cuenta con 9 inversionistas que se encuentran dispuestos a tomar el riesgo por una tasa del 15% anual, cabe mencionar que el rendimiento de la tasa Cetes anual es de 6.23, por lo que representa más del doble.

Para llevar a la práctica lo anterior, se hará necesario abrir una cuenta bancaria donde cada uno de los inversionistas depositarán 1,226,335.00 USD, con el rendimiento antes mencionado.

El proyecto está considerado para cubrir con una ruta crítica de 9 meses, en los cuales se irá erogando una

cantidad igual a la que se ha depositado por cada uno de ellos.

A continuación se detalla el comportamiento de la inversión fija.

Mes	Capital Inicial	Capital Final	Capital Interés	Capital Gastos	Capital Balance
1	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00
2	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00
3	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00
4	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00
5	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00
6	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00
7	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00
8	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00
9	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00	1,226,335.00

Una vez teniendo este capital de trabajo, en los 9 meses se generara por su inversión 281, 516.82 USD, los cuales se podrán destinar para publicidad y gastos de representación.

Mensualmente se eroga 1,26,333.74 USD capital de trabajo, para que se mantenga el proyecto con flujo de dinero, el proyecto irá de la mano con este tipo de erogaciones como se observa en la tabla siguiente:

En lo que se refiere a los costos de ciclo de vida, en el inciso "a y b", al ser un proyecto que versa sobre un EI, se calcula que los primeros cambios se realizarán hasta por lo menos en 15 años, con lo cual ya se empiezan a ver los beneficios de un diseño inteligente.

Para ese tiempo, ya se habrá logrado un importante ahorro en el consumo de energía, no menor al 20%, para afirmar lo anterior nos hemos basado en el estudio realizado por el FIDE "Potencial Estimado De Ahorro De Energía y Reducción De La Demanda En Iluminación De Edificios Comerciales" ⁸¹ en donde se marca lo siguiente:

En cuanto a la reducción de la demanda, en los proyectos demostrativos para el ahorro de energía, realizados o promovidos por el FIDE, se llevaron a cabo medidas como el reemplazo de equipos de iluminación ineficientes por equipos nuevos, con lo cual se redujo la demanda total en las siguientes porcentajes:

La muestra (29 edificaciones) tenía una demanda total de 16,996.65 Kw., y se logró reducir a 13,290.226 Kw., esto representa un ahorro de 3,706.424 Kw., equivalente al 21.81%.⁸²

TIPO DE EDIFICIO	% DE REDUCCION EN DEMANDA
C. COMERCIALES	29.19
RESTAURANTES	16.82
HOSPITALES	29.78
ESCUELAS	26.55
HOTELES	19.19
OTROS	27.68

En el último inciso, el "d", sobre los gastos generados por los salarios de los ocupantes, la ganancia en la productividad de los empleados se hará patente en al menos un 30%. Menos gastos por ausentismo, menor número de enfermedades, etc.

Todo esto reduce sin lugar a dudas los impactos negativos a largo plazo "Un El, es un edificio sano y más seguro".

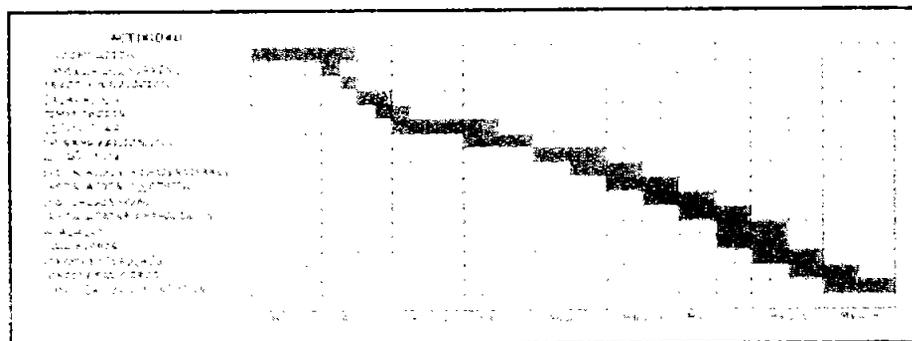
Zona Renta mensual promedio por m2 en U.S. dólares

Polanco	17
Bosque de las Lomas	22
Santa Fe	24
Periférico Sur	16
Reforma	12
Insurgentes	12
Palmas, Lomas	24

En lo tocante a las oportunidades de venta, las zonas de Polanco, Reforma, Insurgentes, Periférico sur presentan un grado alto de demanda, por lo que el costo de arrendamiento, en comparación con otras zonas de oficinas, son más altos. A continuación se muestra, a manera de ejemplo, el costo de renta mensual promedio para algunas zonas con gran demanda:

Fuente: Gobierno del DF 1999

Ruta Crítica



Dejando a un lado la renta y concentrándonos en el valor de la inversión de un El el tema se complica. Por lo regular, a los inversionistas les parece elevado el costo de la construcción de un edificio de estas características, ya que la inversión inicial mas elevada en comparación a un edificio "regular" pero como ya antes mencionamos, es muy importante hacer énfasis en lo redituable que resulta un edificio de este tipo, para todas las personas involucradas y con una visión a futuro.

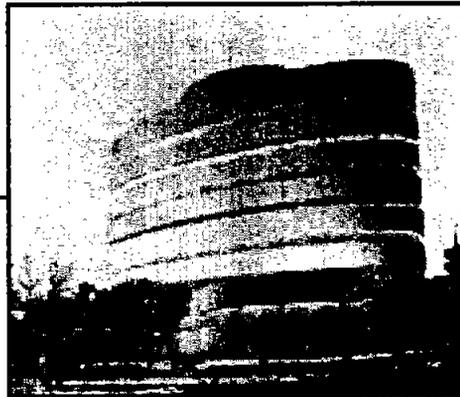
Es importante no dejar de lado el factor del costo en el uso de materiales amables con el medio ambiente, ya que aunque de origen estos representen una inversión importante, su empleo en el manejo de los recursos con los que se cuenta, hacen que el tiempo de vida del edificio se incremente, se generen ambientes más agradables y mucho más económicos en su mantenimiento.

Así cabe preguntarse, ¿Cómo incorporar todos los costos de la decisión de inversión? Una propuesta es evaluar los costos y beneficios reales de las decisiones con base a propios meritos. Por norma, dadas las características de un El, este contribuye mas a Aumentar la productividad, generando más ingresos que costos. Al invertir en edificios inteligentes, se comienzan a tener perspectivas sobre los costos e ingresos que se derivan de todo un concepto integral de funcionalidad, imagen servicios y diseño.

Una vez determinado esto, me gustaria resaltar algo que considero importante, y aunque no es popular ligar la economía y el consumo con la cultura, pero actualmente, el sistema contable y el gusto en mucho dictan las artes. Aun así creo que el balance se pueda conseguir. Buscando una arquitectura que se pueda expresar junto con los tan apresurados cambios, una arquitectura de permanencia y de transformación, donde la vivienda más humilde, el parque, los edificios públicos y el rascacielos más alto, tengan la misma vitalidad, entendiendo y respetando la historia.

Este equilibrio se puede alcanzar diseñando edificios en los que se pueden cambiar las partes de corta vida, y así extender su vida total, dividiendo claramente una zona central servida, de vida larga: el propio hábitat humano; de una zona externa de vida relativamente corta conteniendo la tecnología servidora, de rápida obsolescencia y fácil sustitución.

Por último un El parece a primera vista es un mejor negocio para una empresa que pretenda construir su edificio corporativo, pero aunque un sólo sea el gran beneficiado en este caso, también es un negocio redondo para un edificio que se destina a renta de oficinas. Por ejemplo, en este proyecto para abaratar los costos de operación de las oficinas, se incluyó un nivel comercial, una estrategia muy socorrida.



Edificio Inteligente de Mediana Capacidad

XV. Proyecto Arquitectónico

ARQUITECTÓNICOS

- A-01 Planta Sótano Tres
- A-02 Planta Sótano Dos
- A-03 Planta Sótano Uno
- A-04 Planta Baja
- A-05 Planta Primer Nivel
- A-06 Planta Tipo
- A-07 Planta de Techos
- A-08 Fachada Este
- A-09 Fachada Oeste
- A-10 Fachada Sur
- A-11 Corte transversal
- A-12 Cortes por Fachadas
- A-13 Cortes por Fachadas

ESTRUCTURALES

- E-01 Losacero en Sótano Tipo
- E-02 Losacero en Primer Nivel
- E-03 Losacero en Planta Tipo
- E-04 Planta de columnas Sótano
- E-05 Planta de columnas Planta Baja y 1er. Nivel
- E-06 Planta de columnas Planta Tipo
- E-07 Planta de Cimentación
- E-08 Detalles de Cruceros
- E-09 Detalles de Columnas y Trabes

ACABADOS

- AC-01 Planta Primer Nivel
- AC-02 Planta Tipo
- AC-03 Planta de Techos

- AC-04 Detalles en Mobiliario
- AC-05 Detalles Piso Elevado

RED PROTECCIONES CONTRA INCENDIO

- CI-01 Detalles

RED ELÉCTRICA

- IE-01 Planta Primer Nivel
- IE-02 Planta Tipo
- IE-03 Detalles
- IE-04 Detalles

RED HIDRAULICA

- IH-01 Planta Sótano Tres
- IH-02 Planta Baja
- IH-03 Planta Primer Nivel
- IH-04 Planta Tipo
- IH-05 Isométrico sanitarios
- IH-06 Isométrico sanitarios
- IH-07 Isométrico General

RED SANITARIA

- IS-01 Planta Sótano Tres
- IS-02 Planta Baja
- IS-03 Planta Tipo
- S-04 Planta Techos
- IS-05 Isométrico Sanitarios
- IS-06 Isométrico Sanitarios
- IS-07 Isométrico General
- IS-08 Detalles Sanitarios
- IS-09 Detalles Sanitario

MOBILIARIO

- M-01 Planta Primer Nivel

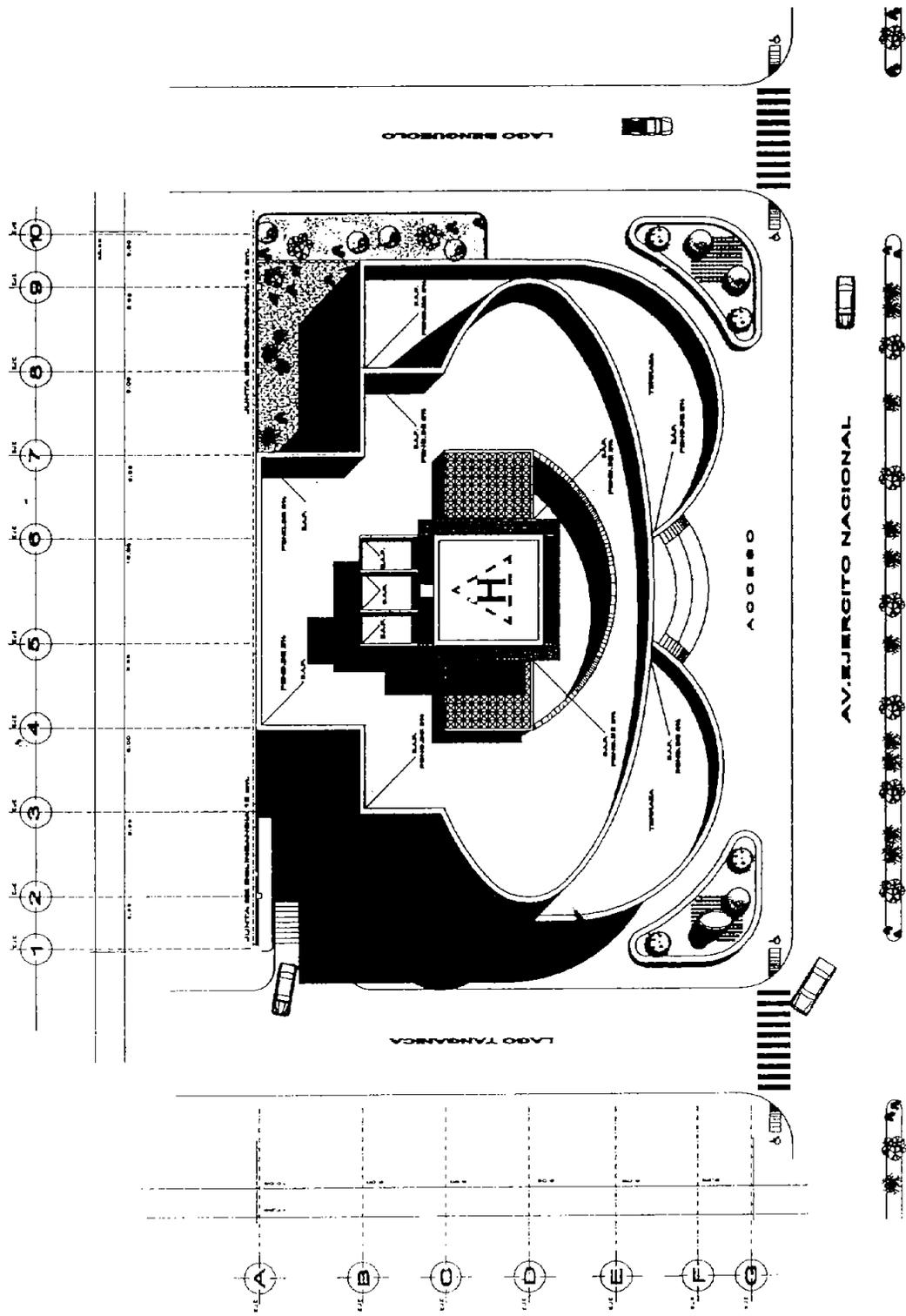
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 CIUDAD UNIVERSITARIA
 Av. del Ejército Nacional
 1080 LINIAR
 1080 LINIAR

TESIS PROFESIONAL
 TÍTULO: AV. EJERCITO NACIONAL
 AUTOR: POLANCO D.F.
 AÑO: 2008

NOTAS GENERALES

CRUCIS DE LOCALIZACION

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
 PLANTA DE TECHOS
 ARQUITECTONICO
 A-01



AV. EJERCITO NACIONAL
 PLANTA DE TECHOS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CIUDAD UNIVERSITARIA
CARR. CUERNAVACA - MÉXICO
C.P. 54500
TEL. 56 23 00 00

TITULO PROFESIONAL
ARQUITECTO
A.V. BARRONTO
POLANCO S.F. DE R.L.
CARR. CUERNAVACA - MÉXICO
C.P. 54500
TEL. 56 23 00 00

NOTAS GENERALES

ESTACIONAMIENTO
PLANTA SOTANO TRES

Por cada 30m² de construcción se tiene un cajón de estacionamiento

Como resultado tenemos 220 cajones

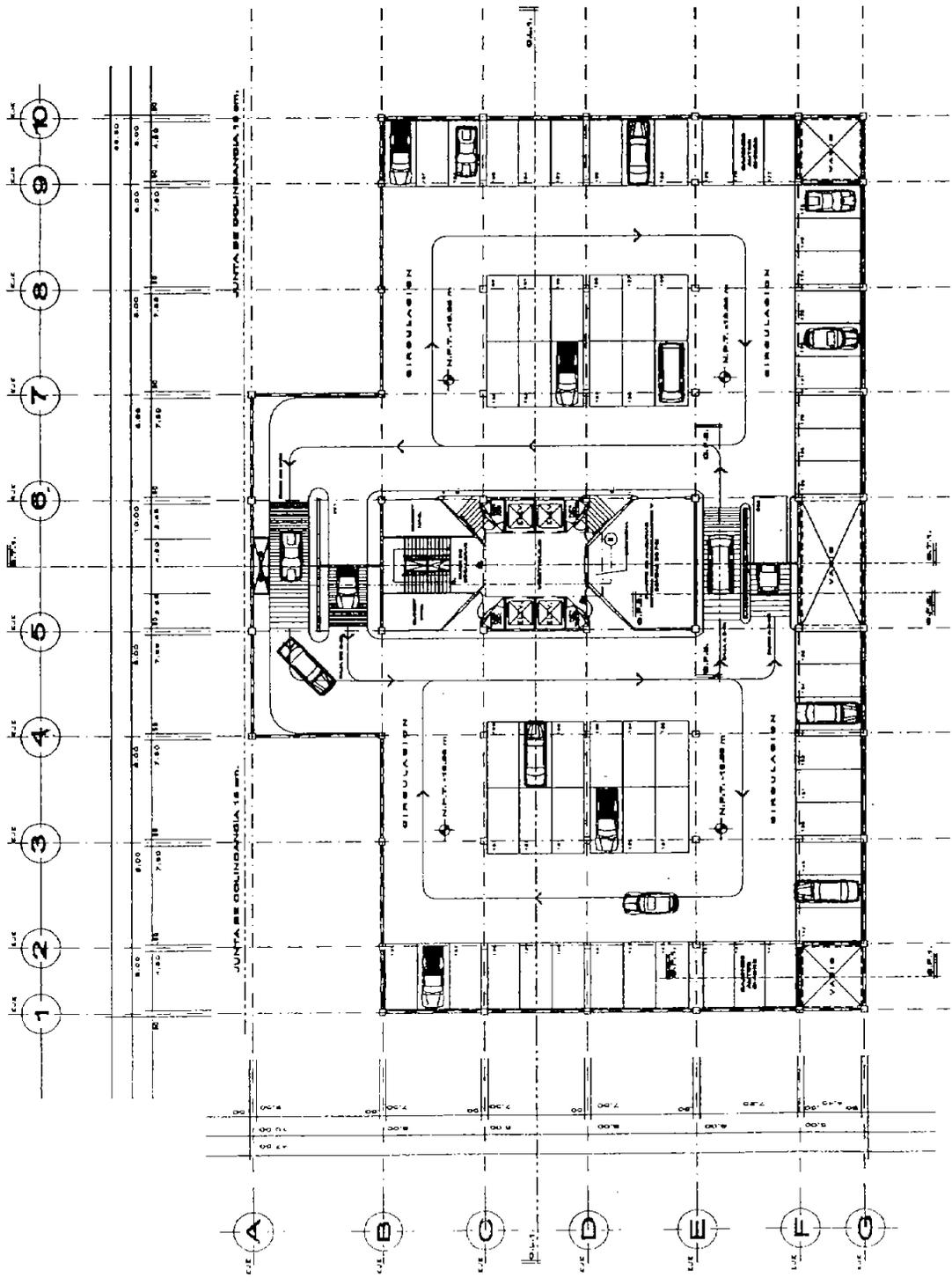
CIRCUITO DE LOCALIZACIÓN

ALZADO

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
PLANTA SOTANO TRES

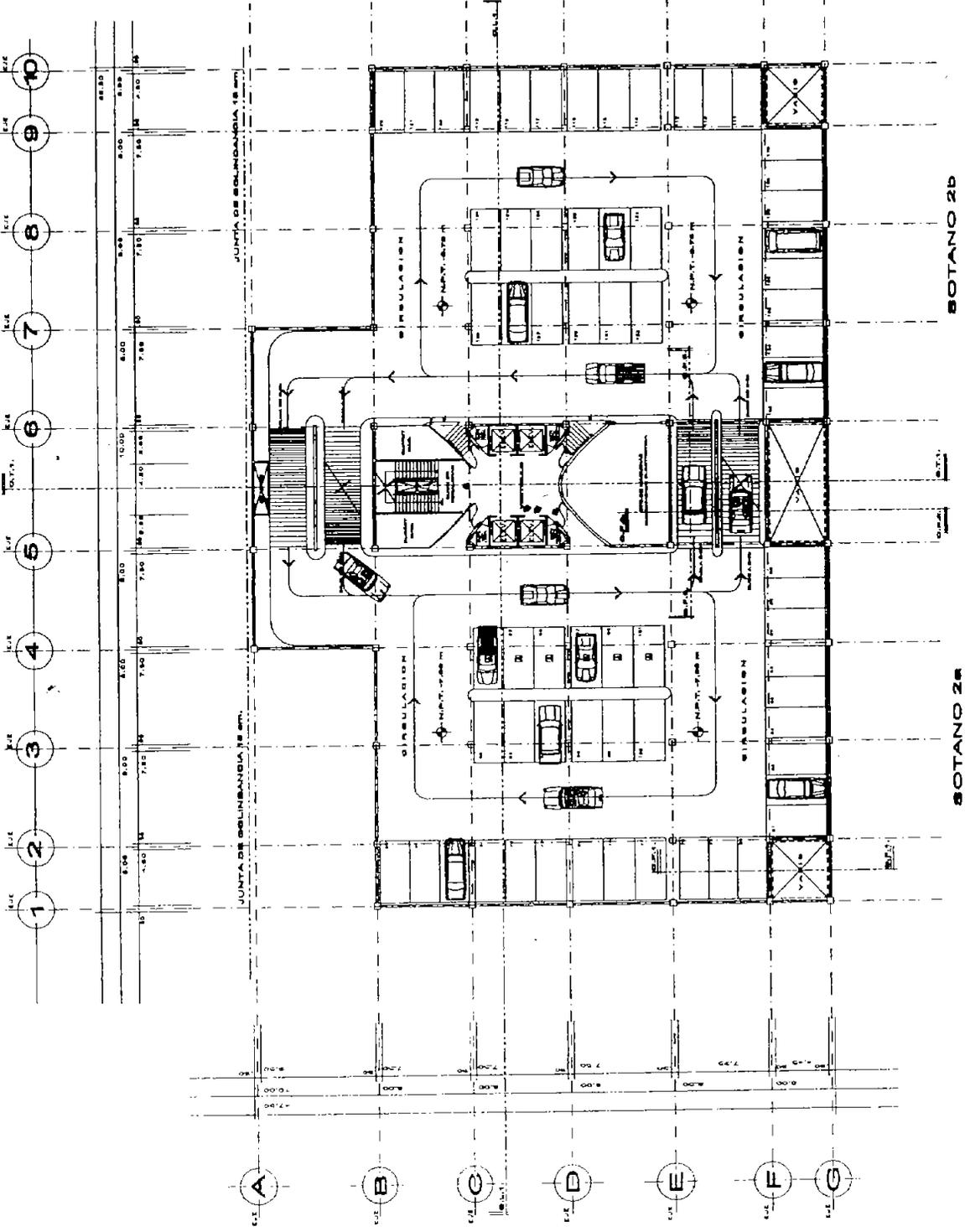
ARQUITECTO
A.V. BARRONTO
POLANCO S.F. DE R.L.

PROYECTO
A-02



SOTANO 3B

PLANTA SOTANO TRES



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ARQUITECTURA
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA
 AV. CALZADA DE SAN JOSÉ, 1055
 P.O. BOX 7030, MÉXICO, D.F.

TRABAJO PROFESIONAL
 TÍTULO: TESIS
 AUTOR: ALVARO BOTANO
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA
 POLANCO D.F.
 FECHA: 02 JUN 2009

NOTAS GENERALES
 ESTACIONAMIENTO
 PLANTA SOTANO DOS
 No. DE CAJONES
 88 CAJONES

CRUCIOS DE LOCALIZACION

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
 PLANTA SOTANO DOS
 ARQUITECTO
 A-03

PLANTA SOTANO DOS

INSTITUTO MEXICANO AUTÓNOMO DE INGENIEROS
 FIDELIDAD DE LA INGENIERÍA
 CIUDAD UNIVERSITARIA
 C.P. 04510, MÉXICO, D.F.
 15 DE ABRIL DE 1963

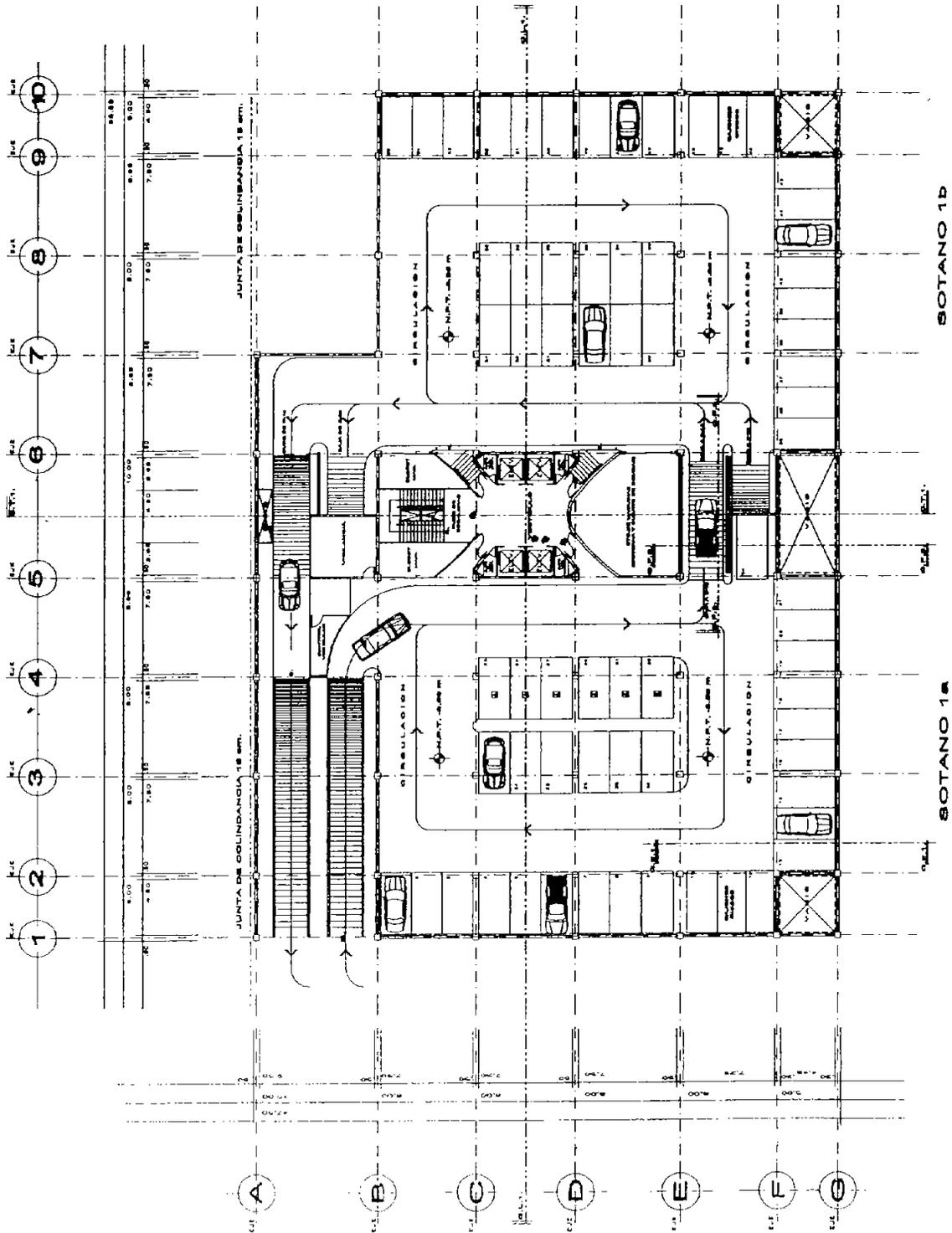
TESIS PROFESIONAL
 TÍTULO: TESIS
 A.V. LIBERTO
 NACIONAL
 POLANCO D.F.

NOTAS GENERALES
 ESTACIONAMIENTO
 PLANTA SOTANO UNO
 No. DE CALONES
 87 CALONES

CROQUIS DE LOCALIZACION

 ALZADO

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
 PLANTA SOTANO UNO
 ARQUITECTO
 A-04



SOTANO 1B
 PLANTA SOTANO UNO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CIUDAD UNIVERSITARIA
AV. BUENAVISTA S/N. COL. BUENAVISTA
MEX. D.F. 04510



TESIS PROFESIONAL

ALUMNO: AV. BUENAVISTA POLANCO D.F.
CATEDRÁTICO: DR. CARLOS BARRERA
FECHA: 05 JUNIO 1988

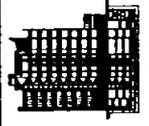
NOTAS GENERALES

LOCALES COMERCIALES	
LOCAL 1	100 M ²
LOCAL 2	100 M ²
LOCAL 3	100 M ²
LOCAL 4	100 M ²
LOCAL 5	100 M ²
LOCAL 6	100 M ²
LOCAL 7	100 M ²
LOCAL 8	100 M ²
LOCAL 9	100 M ²
LOCAL 10	100 M ²
TOTAL	1000 M ²

TIPOS DE MUROS

MUR 1	MUR DE MALLA
MUR 2	MUR DE MALLA
MUR 3	MUR DE MALLA
MUR 4	MUR DE MALLA
MUR 5	MUR DE MALLA
MUR 6	MUR DE MALLA
MUR 7	MUR DE MALLA
MUR 8	MUR DE MALLA
MUR 9	MUR DE MALLA
MUR 10	MUR DE MALLA

PROGRAMA DE LOCALIZACION



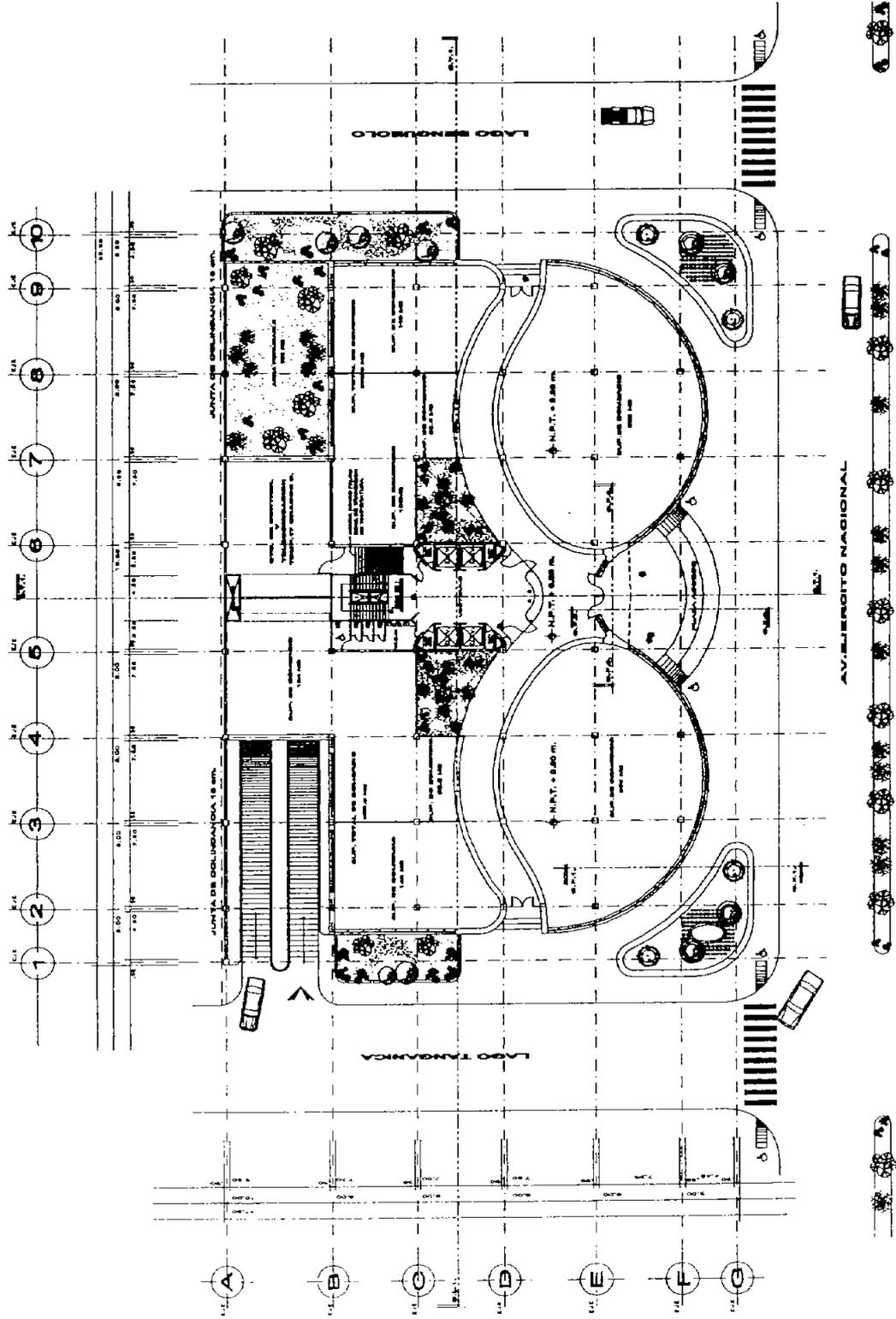
ALZADO

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE

PLANTA BAJA

ARQUITECTONICO

A-06



PLANTA BAJA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERA DE ARQUITECTURA
AV. BUENAVISTA
CALLE 20 SUR
C.P. 04510 MEXICO D.F.



TESIS PROFESIONAL
TÍTULO: ARQUITECTURA DEL EDIFICIO CORPORATIVO INTELSIBTE
AUTOR: A.V. RUBEN GONZALEZ POLANCO D.F.
FECHA: 20 JUNIO 2005

NOTAS GENERALES

LOCALES COMERCIALES

LOCAL 1	TIPO A	120 M ² (2)
LOCAL 2	TIPO B	70 M ² (2)
LOCAL 3	TIPO D	140 M ² (2)
LOCAL 4	TIPO E	100 M ² (2)
LOCAL 5	TIPO F	80 M ² (2)
LOCAL 6	TIPO G	110 M ² (2)
LOCAL 7	TIPO H	90 M ² (2)
LOCAL 8	TIPO I	130 M ² (2)
LOCAL 9	TIPO J	150 M ² (2)
LOCAL 10	TIPO K	170 M ² (2)
LOCAL 11	TIPO L	190 M ² (2)
LOCAL 12	TIPO M	210 M ² (2)
LOCAL 13	TIPO N	230 M ² (2)
LOCAL 14	TIPO O	250 M ² (2)
LOCAL 15	TIPO P	270 M ² (2)
LOCAL 16	TIPO Q	290 M ² (2)
LOCAL 17	TIPO R	310 M ² (2)
LOCAL 18	TIPO S	330 M ² (2)
LOCAL 19	TIPO T	350 M ² (2)
LOCAL 20	TIPO U	370 M ² (2)
LOCAL 21	TIPO V	390 M ² (2)
LOCAL 22	TIPO W	410 M ² (2)
LOCAL 23	TIPO X	430 M ² (2)
LOCAL 24	TIPO Y	450 M ² (2)
LOCAL 25	TIPO Z	470 M ² (2)
LOCAL 26	TIPO AA	490 M ² (2)
LOCAL 27	TIPO AB	510 M ² (2)
LOCAL 28	TIPO AC	530 M ² (2)
LOCAL 29	TIPO AD	550 M ² (2)
LOCAL 30	TIPO AE	570 M ² (2)
LOCAL 31	TIPO AF	590 M ² (2)
LOCAL 32	TIPO AG	610 M ² (2)
LOCAL 33	TIPO AH	630 M ² (2)
LOCAL 34	TIPO AI	650 M ² (2)
LOCAL 35	TIPO AJ	670 M ² (2)
LOCAL 36	TIPO AK	690 M ² (2)
LOCAL 37	TIPO AL	710 M ² (2)
LOCAL 38	TIPO AM	730 M ² (2)
LOCAL 39	TIPO AN	750 M ² (2)
LOCAL 40	TIPO AO	770 M ² (2)
LOCAL 41	TIPO AP	790 M ² (2)
LOCAL 42	TIPO AQ	810 M ² (2)
LOCAL 43	TIPO AR	830 M ² (2)
LOCAL 44	TIPO AS	850 M ² (2)
LOCAL 45	TIPO AT	870 M ² (2)
LOCAL 46	TIPO AU	890 M ² (2)
LOCAL 47	TIPO AV	910 M ² (2)
LOCAL 48	TIPO AW	930 M ² (2)
LOCAL 49	TIPO AX	950 M ² (2)
LOCAL 50	TIPO AY	970 M ² (2)
LOCAL 51	TIPO AZ	990 M ² (2)
LOCAL 52	TIPO BA	1010 M ² (2)
LOCAL 53	TIPO BB	1030 M ² (2)
LOCAL 54	TIPO BC	1050 M ² (2)
LOCAL 55	TIPO BD	1070 M ² (2)
LOCAL 56	TIPO BE	1090 M ² (2)
LOCAL 57	TIPO BF	1110 M ² (2)
LOCAL 58	TIPO BG	1130 M ² (2)
LOCAL 59	TIPO BH	1150 M ² (2)
LOCAL 60	TIPO BI	1170 M ² (2)
LOCAL 61	TIPO BJ	1190 M ² (2)
LOCAL 62	TIPO BK	1210 M ² (2)
LOCAL 63	TIPO BL	1230 M ² (2)
LOCAL 64	TIPO BM	1250 M ² (2)
LOCAL 65	TIPO BN	1270 M ² (2)
LOCAL 66	TIPO BO	1290 M ² (2)
LOCAL 67	TIPO BP	1310 M ² (2)
LOCAL 68	TIPO BQ	1330 M ² (2)
LOCAL 69	TIPO BR	1350 M ² (2)
LOCAL 70	TIPO BS	1370 M ² (2)
LOCAL 71	TIPO BT	1390 M ² (2)
LOCAL 72	TIPO BU	1410 M ² (2)
LOCAL 73	TIPO BV	1430 M ² (2)
LOCAL 74	TIPO BV	1450 M ² (2)
LOCAL 75	TIPO BW	1470 M ² (2)
LOCAL 76	TIPO BX	1490 M ² (2)
LOCAL 77	TIPO BY	1510 M ² (2)
LOCAL 78	TIPO BZ	1530 M ² (2)
LOCAL 79	TIPO CA	1550 M ² (2)
LOCAL 80	TIPO CB	1570 M ² (2)
LOCAL 81	TIPO CC	1590 M ² (2)
LOCAL 82	TIPO CD	1610 M ² (2)
LOCAL 83	TIPO CE	1630 M ² (2)
LOCAL 84	TIPO CE	1650 M ² (2)
LOCAL 85	TIPO CF	1670 M ² (2)
LOCAL 86	TIPO CF	1690 M ² (2)
LOCAL 87	TIPO CG	1710 M ² (2)
LOCAL 88	TIPO CG	1730 M ² (2)
LOCAL 89	TIPO CH	1750 M ² (2)
LOCAL 90	TIPO CH	1770 M ² (2)
LOCAL 91	TIPO CI	1790 M ² (2)
LOCAL 92	TIPO CI	1810 M ² (2)
LOCAL 93	TIPO CJ	1830 M ² (2)
LOCAL 94	TIPO CJ	1850 M ² (2)
LOCAL 95	TIPO CK	1870 M ² (2)
LOCAL 96	TIPO CK	1890 M ² (2)
LOCAL 97	TIPO CL	1910 M ² (2)
LOCAL 98	TIPO CL	1930 M ² (2)
LOCAL 99	TIPO CM	1950 M ² (2)
LOCAL 100	TIPO CM	1970 M ² (2)
LOCAL 101	TIPO CN	1990 M ² (2)
LOCAL 102	TIPO CN	2010 M ² (2)
LOCAL 103	TIPO CO	2030 M ² (2)
LOCAL 104	TIPO CO	2050 M ² (2)
LOCAL 105	TIPO CP	2070 M ² (2)
LOCAL 106	TIPO CP	2090 M ² (2)
LOCAL 107	TIPO CQ	2110 M ² (2)
LOCAL 108	TIPO CQ	2130 M ² (2)
LOCAL 109	TIPO CR	2150 M ² (2)
LOCAL 110	TIPO CR	2170 M ² (2)
LOCAL 111	TIPO CS	2190 M ² (2)
LOCAL 112	TIPO CS	2210 M ² (2)
LOCAL 113	TIPO CT	2230 M ² (2)
LOCAL 114	TIPO CT	2250 M ² (2)
LOCAL 115	TIPO CU	2270 M ² (2)
LOCAL 116	TIPO CU	2290 M ² (2)
LOCAL 117	TIPO CV	2310 M ² (2)
LOCAL 118	TIPO CV	2330 M ² (2)
LOCAL 119	TIPO CW	2350 M ² (2)
LOCAL 120	TIPO CW	2370 M ² (2)
LOCAL 121	TIPO CX	2390 M ² (2)
LOCAL 122	TIPO CX	2410 M ² (2)
LOCAL 123	TIPO CY	2430 M ² (2)
LOCAL 124	TIPO CY	2450 M ² (2)
LOCAL 125	TIPO CZ	2470 M ² (2)
LOCAL 126	TIPO CZ	2490 M ² (2)
LOCAL 127	TIPO DA	2510 M ² (2)
LOCAL 128	TIPO DA	2530 M ² (2)
LOCAL 129	TIPO DB	2550 M ² (2)
LOCAL 130	TIPO DB	2570 M ² (2)
LOCAL 131	TIPO DC	2590 M ² (2)
LOCAL 132	TIPO DC	2610 M ² (2)
LOCAL 133	TIPO DD	2630 M ² (2)
LOCAL 134	TIPO DD	2650 M ² (2)
LOCAL 135	TIPO DE	2670 M ² (2)
LOCAL 136	TIPO DE	2690 M ² (2)
LOCAL 137	TIPO DE	2710 M ² (2)
LOCAL 138	TIPO DE	2730 M ² (2)
LOCAL 139	TIPO DE	2750 M ² (2)
LOCAL 140	TIPO DE	2770 M ² (2)
LOCAL 141	TIPO DE	2790 M ² (2)
LOCAL 142	TIPO DE	2810 M ² (2)
LOCAL 143	TIPO DE	2830 M ² (2)
LOCAL 144	TIPO DE	2850 M ² (2)
LOCAL 145	TIPO DE	2870 M ² (2)
LOCAL 146	TIPO DE	2890 M ² (2)
LOCAL 147	TIPO DE	2910 M ² (2)
LOCAL 148	TIPO DE	2930 M ² (2)
LOCAL 149	TIPO DE	2950 M ² (2)
LOCAL 150	TIPO DE	2970 M ² (2)
LOCAL 151	TIPO DE	2990 M ² (2)
LOCAL 152	TIPO DE	3010 M ² (2)
LOCAL 153	TIPO DE	3030 M ² (2)
LOCAL 154	TIPO DE	3050 M ² (2)
LOCAL 155	TIPO DE	3070 M ² (2)
LOCAL 156	TIPO DE	3090 M ² (2)
LOCAL 157	TIPO DE	3110 M ² (2)
LOCAL 158	TIPO DE	3130 M ² (2)
LOCAL 159	TIPO DE	3150 M ² (2)
LOCAL 160	TIPO DE	3170 M ² (2)
LOCAL 161	TIPO DE	3190 M ² (2)
LOCAL 162	TIPO DE	3210 M ² (2)
LOCAL 163	TIPO DE	3230 M ² (2)
LOCAL 164	TIPO DE	3250 M ² (2)
LOCAL 165	TIPO DE	3270 M ² (2)
LOCAL 166	TIPO DE	3290 M ² (2)
LOCAL 167	TIPO DE	3310 M ² (2)
LOCAL 168	TIPO DE	3330 M ² (2)
LOCAL 169	TIPO DE	3350 M ² (2)
LOCAL 170	TIPO DE	3370 M ² (2)
LOCAL 171	TIPO DE	3390 M ² (2)
LOCAL 172	TIPO DE	3410 M ² (2)
LOCAL 173	TIPO DE	3430 M ² (2)
LOCAL 174	TIPO DE	3450 M ² (2)
LOCAL 175	TIPO DE	3470 M ² (2)
LOCAL 176	TIPO DE	3490 M ² (2)
LOCAL 177	TIPO DE	3510 M ² (2)
LOCAL 178	TIPO DE	3530 M ² (2)
LOCAL 179	TIPO DE	3550 M ² (2)
LOCAL 180	TIPO DE	3570 M ² (2)
LOCAL 181	TIPO DE	3590 M ² (2)
LOCAL 182	TIPO DE	3610 M ² (2)
LOCAL 183	TIPO DE	3630 M ² (2)
LOCAL 184	TIPO DE	3650 M ² (2)
LOCAL 185	TIPO DE	3670 M ² (2)
LOCAL 186	TIPO DE	3690 M ² (2)
LOCAL 187	TIPO DE	3710 M ² (2)
LOCAL 188	TIPO DE	3730 M ² (2)
LOCAL 189	TIPO DE	3750 M ² (2)
LOCAL 190	TIPO DE	3770 M ² (2)
LOCAL 191	TIPO DE	3790 M ² (2)
LOCAL 192	TIPO DE	3810 M ² (2)
LOCAL 193	TIPO DE	3830 M ² (2)
LOCAL 194	TIPO DE	3850 M ² (2)
LOCAL 195	TIPO DE	3870 M ² (2)
LOCAL 196	TIPO DE	3890 M ² (2)
LOCAL 197	TIPO DE	3910 M ² (2)
LOCAL 198	TIPO DE	3930 M ² (2)
LOCAL 199	TIPO DE	3950 M ² (2)
LOCAL 200	TIPO DE	3970 M ² (2)
LOCAL 201	TIPO DE	3990 M ² (2)
LOCAL 202	TIPO DE	4010 M ² (2)
LOCAL 203	TIPO DE	4030 M ² (2)
LOCAL 204	TIPO DE	4050 M ² (2)
LOCAL 205	TIPO DE	4070 M ² (2)
LOCAL 206	TIPO DE	4090 M ² (2)
LOCAL 207	TIPO DE	4110 M ² (2)
LOCAL 208	TIPO DE	4130 M ² (2)
LOCAL 209	TIPO DE	4150 M ² (2)
LOCAL 210	TIPO DE	4170 M ² (2)
LOCAL 211	TIPO DE	4190 M ² (2)
LOCAL 212	TIPO DE	4210 M ² (2)
LOCAL 213	TIPO DE	4230 M ² (2)
LOCAL 214	TIPO DE	4250 M ² (2)
LOCAL 215	TIPO DE	4270 M ² (2)
LOCAL 216	TIPO DE	4290 M ² (2)
LOCAL 217	TIPO DE	4310 M ² (2)
LOCAL 218	TIPO DE	4330 M ² (2)
LOCAL 219	TIPO DE	4350 M ² (2)
LOCAL 220	TIPO DE	4370 M ² (2)
LOCAL 221	TIPO DE	4390 M ² (2)
LOCAL 222	TIPO DE	4410 M ² (2)
LOCAL 223	TIPO DE	4430 M ² (2)
LOCAL 224	TIPO DE	4450 M ² (2)
LOCAL 225	TIPO DE	4470 M ² (2)
LOCAL 226	TIPO DE	4490 M ² (2)
LOCAL 227	TIPO DE	4510 M ² (2)
LOCAL 228	TIPO DE	4530 M ² (2)
LOCAL 229	TIPO DE	4550 M ² (2)
LOCAL 230	TIPO DE	4570 M ² (2)
LOCAL 231	TIPO DE	4590 M ² (2)
LOCAL 232	TIPO DE	4610 M ² (2)
LOCAL 233	TIPO DE	4630 M ² (2)
LOCAL 234	TIPO DE	4650 M ² (2)
LOCAL 235	TIPO DE	4670 M ² (2)
LOCAL 236	TIPO DE	4690 M ² (2)
LOCAL 237	TIPO DE	4710 M ² (2)
LOCAL 238	TIPO DE	4730 M ² (2)
LOCAL 239	TIPO DE	4750 M ² (2)
LOCAL 240	TIPO DE	4770 M ² (2)
LOCAL 241	TIPO DE	4790 M ² (2)
LOCAL 242	TIPO DE	4810 M ² (2)
LOCAL 243	TIPO DE	4830 M ² (2)
LOCAL 244	TIPO DE	4850 M ² (2)
LOCAL 245	TIPO DE	4870 M ² (2)
LOCAL 246	TIPO DE	4890 M ² (2)
LOCAL 247	TIPO DE	4910 M ² (2)
LOCAL 248	TIPO DE	4930 M ² (2)
LOCAL 249	TIPO DE	4950 M ² (2)
LOCAL 250	TIPO DE	4970 M ² (2)
LOCAL 251	TIPO DE	4990 M ² (2)
LOCAL 252	TIPO DE	5010 M ² (2)
LOCAL 253	TIPO DE	5030 M ² (2)
LOCAL 254	TIPO DE	5050 M ² (2)
LOCAL 255	TIPO DE	5070 M ² (2)
LOCAL 256	TIPO DE	5090 M ² (2)
LOCAL 257	TIPO DE	5110 M ² (2)
LOCAL 258	TIPO DE	5130 M ² (2)
LOCAL 259	TIPO DE	5150 M ² (2)
LOCAL 260	TIPO DE	5170 M ² (2)
LOCAL 261	TIPO DE	5190 M ² (2)
LOCAL 262	TIPO DE	5210 M ² (2)
LOCAL 263	TIPO DE	5230 M ² (2)
LOCAL 264	TIPO DE	5250 M ² (2)
LOCAL 265	TIPO DE	5270 M ² (2)
LOCAL 266	TIPO DE	5290 M ² (2)
LOCAL 267	TIPO DE	5310 M ² (2)
LOCAL 268	TIPO DE	5330 M ² (2)
LOCAL 269	TIPO DE	5350 M ² (2)
LOCAL 270	TIPO DE	5370 M ² (2)
LOCAL 271	TIPO DE	5390 M ² (2)
LOCAL 272	TIPO DE	5410 M ² (2)
LOCAL 273	TIPO DE	5430 M ² (2)
LOCAL 274	TIPO DE	5450 M ² (2)
LOCAL 275	TIPO DE	5470 M ² (2)
LOCAL 276	TIPO DE	5490 M ² (2)
LOCAL 277	TIPO DE	5510 M ² (2)
LOCAL 278	TIPO DE	5530 M ² (2)
LOCAL 279	TIPO DE	5550 M ² (2)
LOCAL 280	TIPO DE	5570 M ² (2)
LOCAL 281	TIPO DE	5590 M ² (2)
LOCAL 282	TIPO DE	5610 M ² (2)
LOCAL 283	TIPO DE	5630 M ² (2)
LOCAL 284	TIPO DE	5650 M ² (2)
LOCAL 285	TIPO DE	5670 M ² (2)
LOCAL 286	TIPO DE	5690 M ² (2)
LOCAL 287	TIPO DE	5710 M ² (2)
LOCAL 288	TIPO DE	5730 M ² (2)
LOCAL 289	TIPO DE	5750 M ² (2)
LOCAL 290	TIPO DE	5770 M ² (2)
LOCAL 291	TIPO DE	5790 M ² (2)
LOCAL 292	TIPO DE	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CIUDAD UNIVERSITARIA
AV. LOS RIOS, INTERSECCION CALZADA DE LA TIERRA NUEVA S/N
MEXICO, D.F.
TEL. 56 23 11 00



TESIS PROFESIONAL
AUTOR: A.V. ELIBROTTO NACIONAL
POLANCO D.F.
TÍTULO: EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE

NOTAS GENERALES

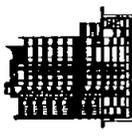
LOCALES COMERCIALES

LOCAL TIPO A	50 M ²
LOCAL TIPO B	70 M ²
LOCAL TIPO C	90 M ²
LOCAL TIPO D	110 M ²
LOCAL TIPO E	130 M ²
LOCAL TIPO F	150 M ²
LOCAL TIPO G	170 M ²
LOCAL TIPO H	190 M ²
LOCAL TIPO I	210 M ²
LOCAL TIPO J	230 M ²
LOCAL TIPO K	250 M ²
LOCAL TIPO L	270 M ²
LOCAL TIPO M	290 M ²
LOCAL TIPO N	310 M ²
LOCAL TIPO O	330 M ²
LOCAL TIPO P	350 M ²
LOCAL TIPO Q	370 M ²
LOCAL TIPO R	390 M ²
LOCAL TIPO S	410 M ²
LOCAL TIPO T	430 M ²
LOCAL TIPO U	450 M ²
LOCAL TIPO V	470 M ²
LOCAL TIPO W	490 M ²
LOCAL TIPO X	510 M ²
LOCAL TIPO Y	530 M ²
LOCAL TIPO Z	550 M ²
TOTAL	10,000 M ²

TIPOS DE MUROS

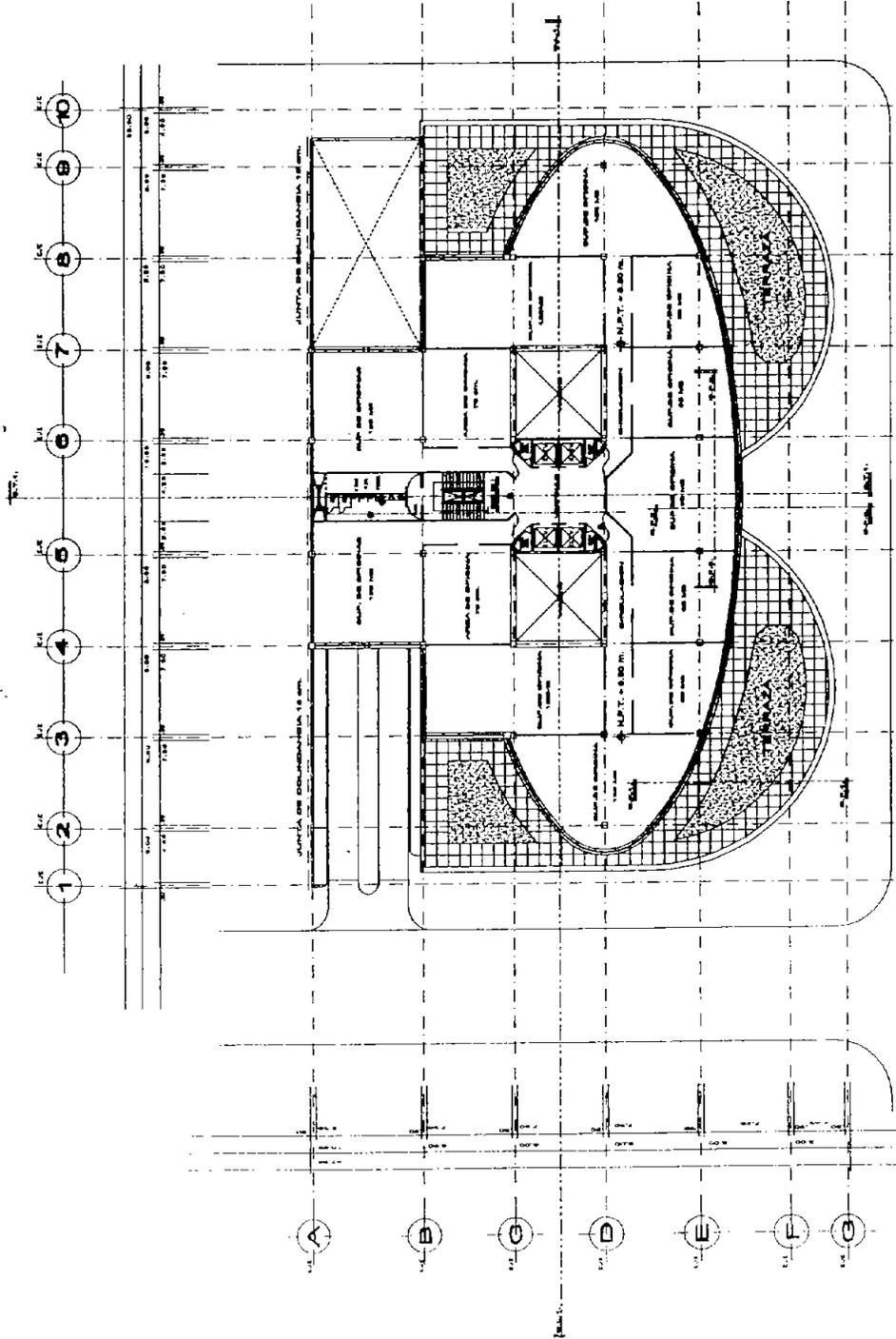
MUROS DE TIPO A: 10 CM
MUROS DE TIPO B: 15 CM
MUROS DE TIPO C: 20 CM
MUROS DE TIPO D: 25 CM
MUROS DE TIPO E: 30 CM
MUROS DE TIPO F: 35 CM
MUROS DE TIPO G: 40 CM
MUROS DE TIPO H: 45 CM
MUROS DE TIPO I: 50 CM
MUROS DE TIPO J: 55 CM
MUROS DE TIPO K: 60 CM
MUROS DE TIPO L: 65 CM
MUROS DE TIPO M: 70 CM
MUROS DE TIPO N: 75 CM
MUROS DE TIPO O: 80 CM
MUROS DE TIPO P: 85 CM
MUROS DE TIPO Q: 90 CM
MUROS DE TIPO R: 95 CM
MUROS DE TIPO S: 100 CM
MUROS DE TIPO T: 105 CM
MUROS DE TIPO U: 110 CM
MUROS DE TIPO V: 115 CM
MUROS DE TIPO W: 120 CM
MUROS DE TIPO X: 125 CM
MUROS DE TIPO Y: 130 CM
MUROS DE TIPO Z: 135 CM

CROQUIS DE LOCALIZACION



ALTIADO

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
PLANTA TIPO
ARQUITECTONICO
A-07

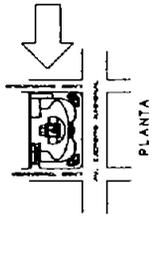


PLANTA TIPO

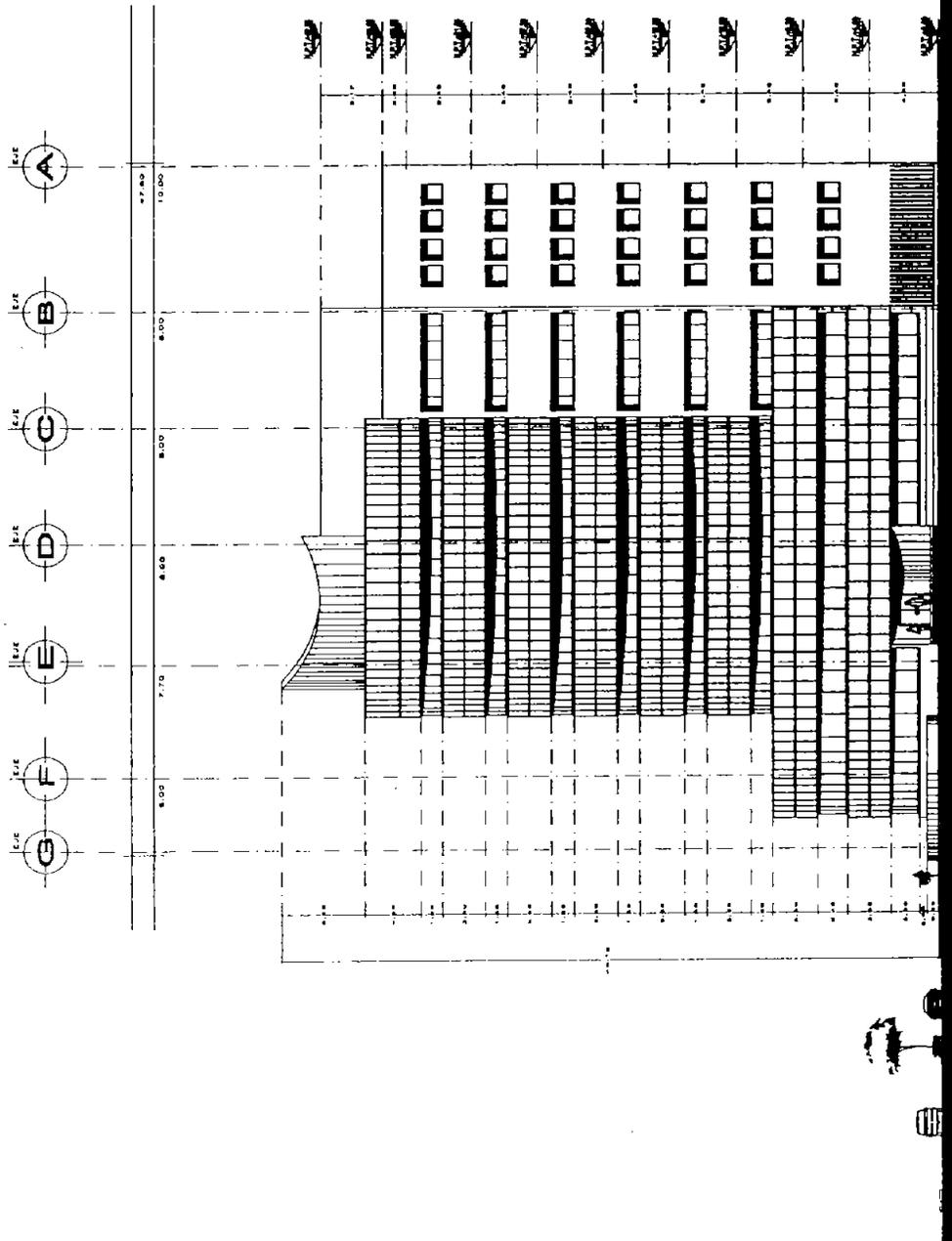

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 CIUDAD UNIVERSITARIA
 AV. JOSE PABLO PAZ Y FARRA
 SAN JOSE SURCO
 LIMA, PERU

TESIS PROFESIONAL
 TITULO: **AV. BUENOS AIRES NACIONAL**
 AUTOR: **POLANCO D.F.**
 FECHA: **2010**

NOTAS GENERALES

CROQUIS DE LOCALIZACION

 PLANTA

EDIFICIO CORPORATIVO INTALLENTE
FACHADA ORIENTE
 ARQUITECTO: **EDUARDO TORRES**
 A-08

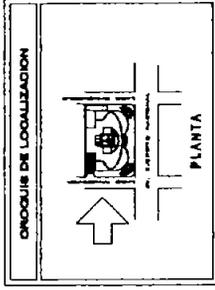


FACHADA ORIENTE


UNIVERSIDAD NACIONAL
INSTITUTO TECNOLÓGICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INGENIERÍA
 BOGOTÁ, COLOMBIA

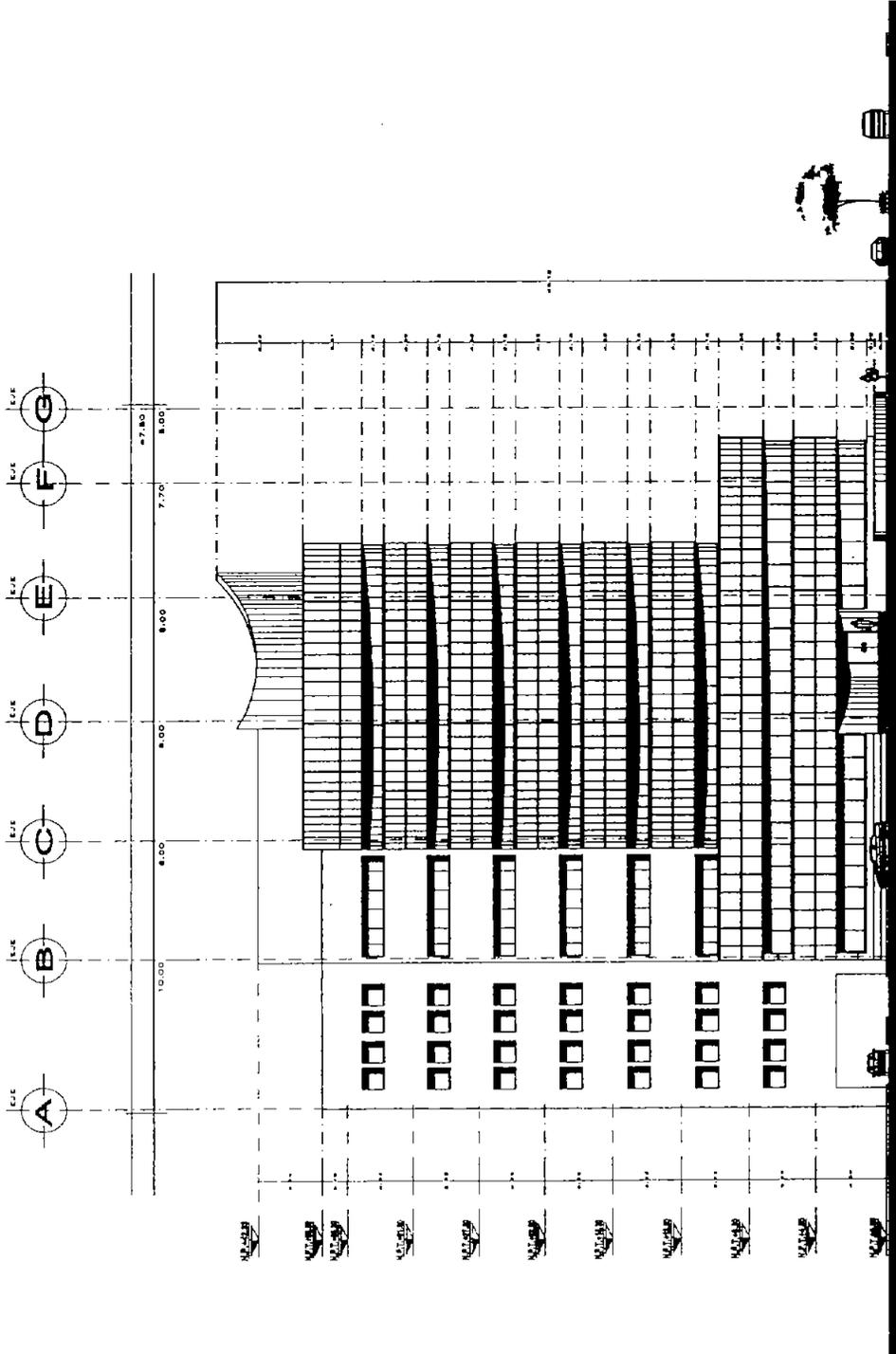
TESIS PROFESIONAL
 TÍTULO: **PROYECTO DE EDIFICIO CORPORATIVO**
 AUTOR: **A.Y. BARRONTO**
 INSTITUCIÓN: **UNIVERSIDAD NACIONAL POLANCO S.P.**
 FECHA: **15 DE JUNIO DE 2010**

NOTAS GENERALES



EMPRESA CORPORATIVO INTELIGENTE
FACHADA PONIENTE
ARQUITECTO

A-09

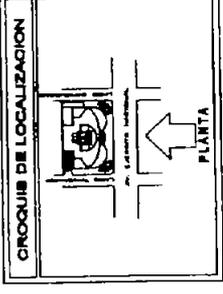


FACHADA PONIENTE

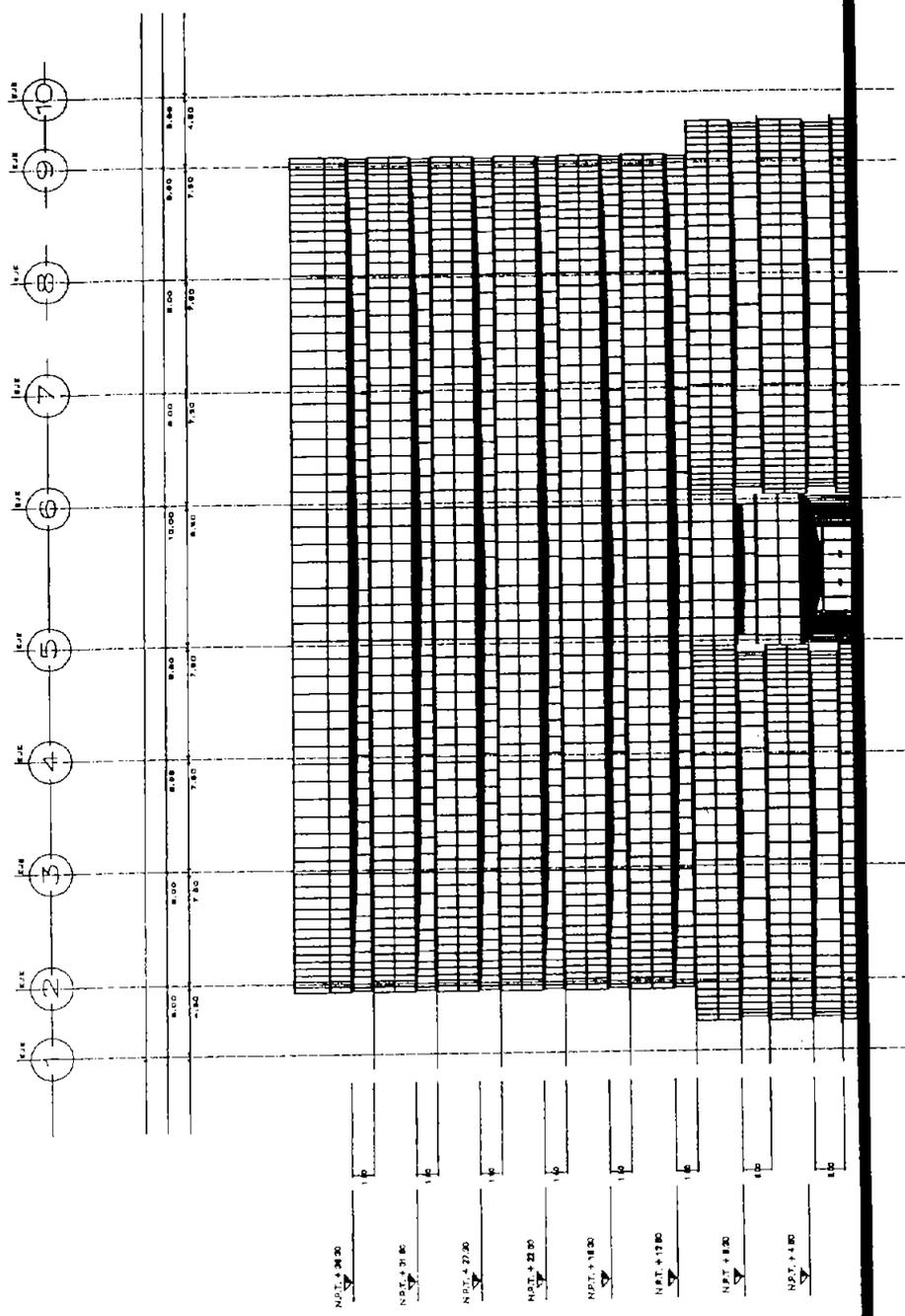

LEONARDO
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDIOS DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE CONSTRUCCIONES
 CARRERA DE INGENIERIA DE CONSTRUCCIONES
 AV. LAS AMERICAS 1000
 SAN JOSÉ, COSTA RICA
 TEL. 222-1100

TECNOLOGIA PROFESIONAL
 INGENIERO EN INGENIERIA DE CONSTRUCCIONES
 AV. EL EJERCITO NACIONAL
 POLANCO D.F.
 TEL. 55-5000 0000

NOTAS GENERALES



EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
FACHADA SUR
 ARQUITECTO EN JEFE
A-10



FACHADA SUR

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 CIUDAD UNIVERSITARIA
 5 DE ASES, TERCERA SECCION
 ASES, JOYATECA
 ASES, TERCERA SECCION

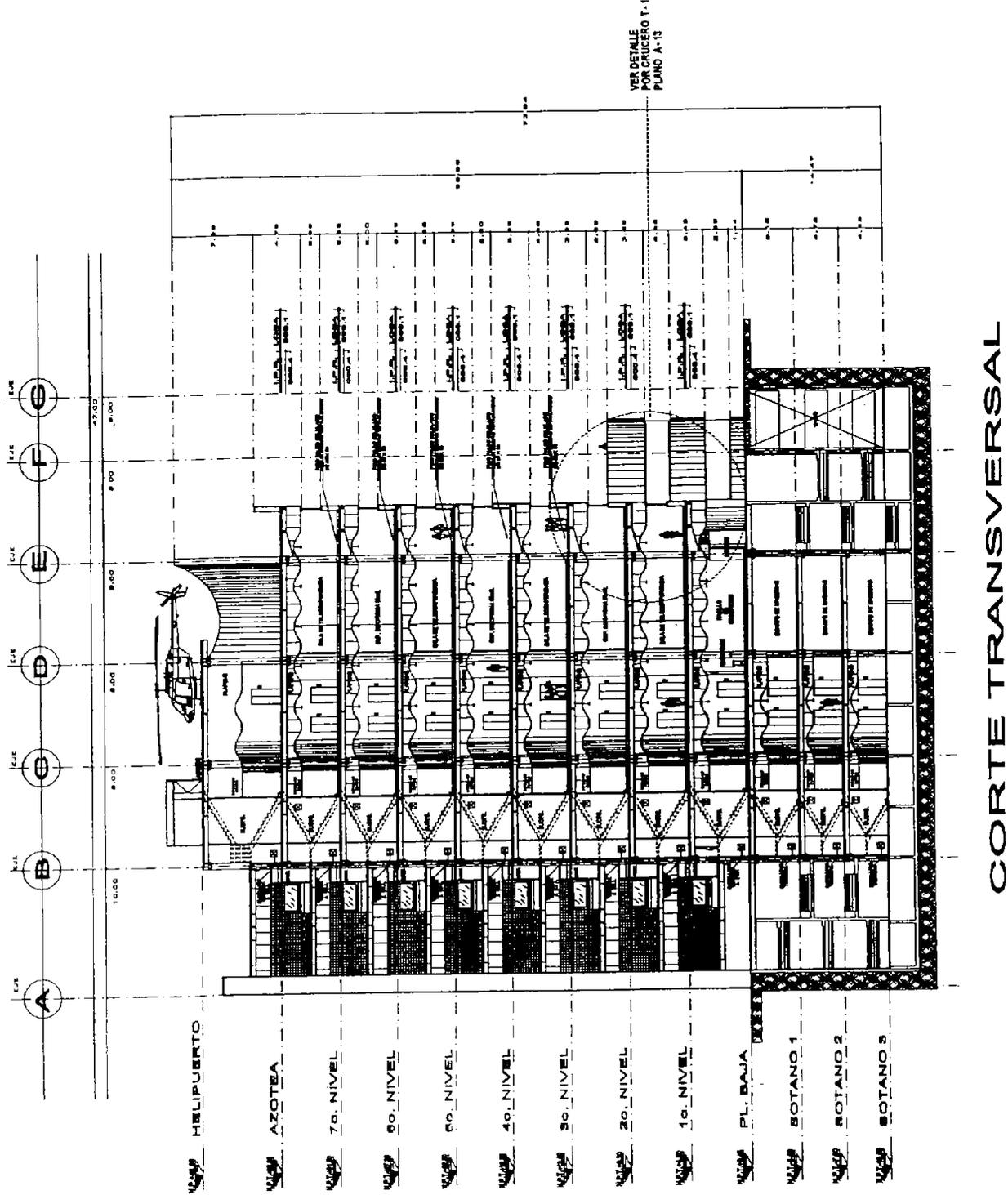
TESIS PROFESIONAL
 TITULO: []
 A.V. BLANCO
 NACIONAL
 POLANCO D.F.

NOTAS GENERALES

CRUCIOS DE LOCALIZACION

PLANTA

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
 CORTE TRANSVERSAL
 ARQUITECTO: []
 A-11

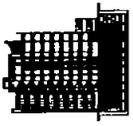


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 CIENEGAS ENAHUERILAN
 5 DE JULIO, CIENEGAS DE GALLO
 TEL. 56 28 00 00
 FAX 56 28 00 00

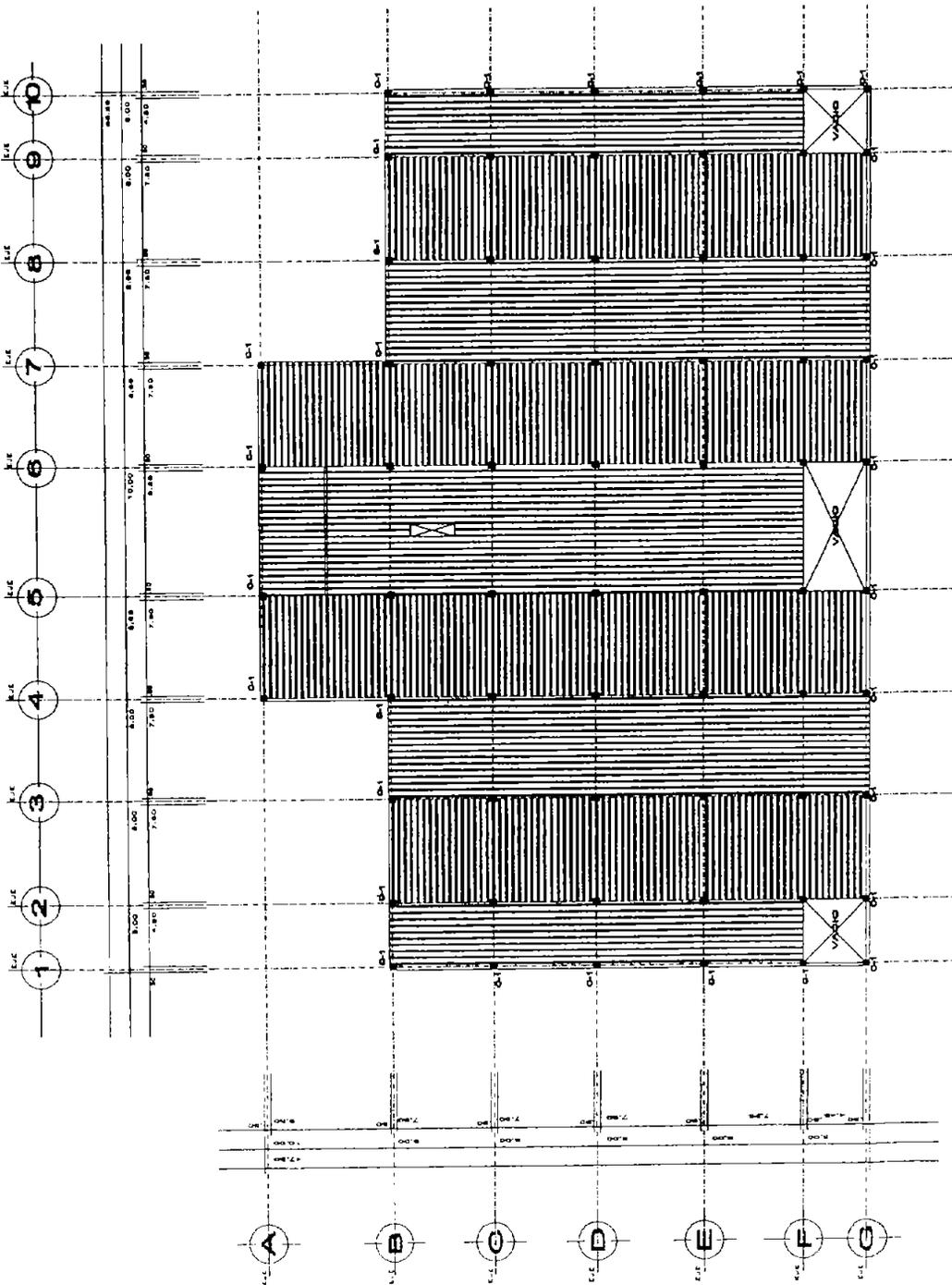


TÍTULO PROFESIONAL
 A. LICENCIADO
 NACIONAL
 POLANCO D.F.
 05.000.000

NOTAS GENERALES
 LEYENDA: LINEAS FINAS: LINEAS DE ALIADO
 LINEAS GRUESAS: LINEAS DE ALIADO

GRUPO DE LOCALIZACIÓN

 ALZADO

EMPLEO CORPORATIVO INTELIGENTE
 LOSACERO EN BOTANOS TIPO
 E-01



PLANTA DE LOSACERO EN SOTANOS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
AV. BUENOS AIRES 1600
POLANCO D.F. 06702

TESIS PROFESIONAL
AUTOR: A.V. BARRONTO
TÍTULO: LOSACERO EN PRIMER NIVEL
POLANCO D.F. 06702

NOTAS GENERALES

LABORATORIO FEDERAL DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
CALLE 100 10

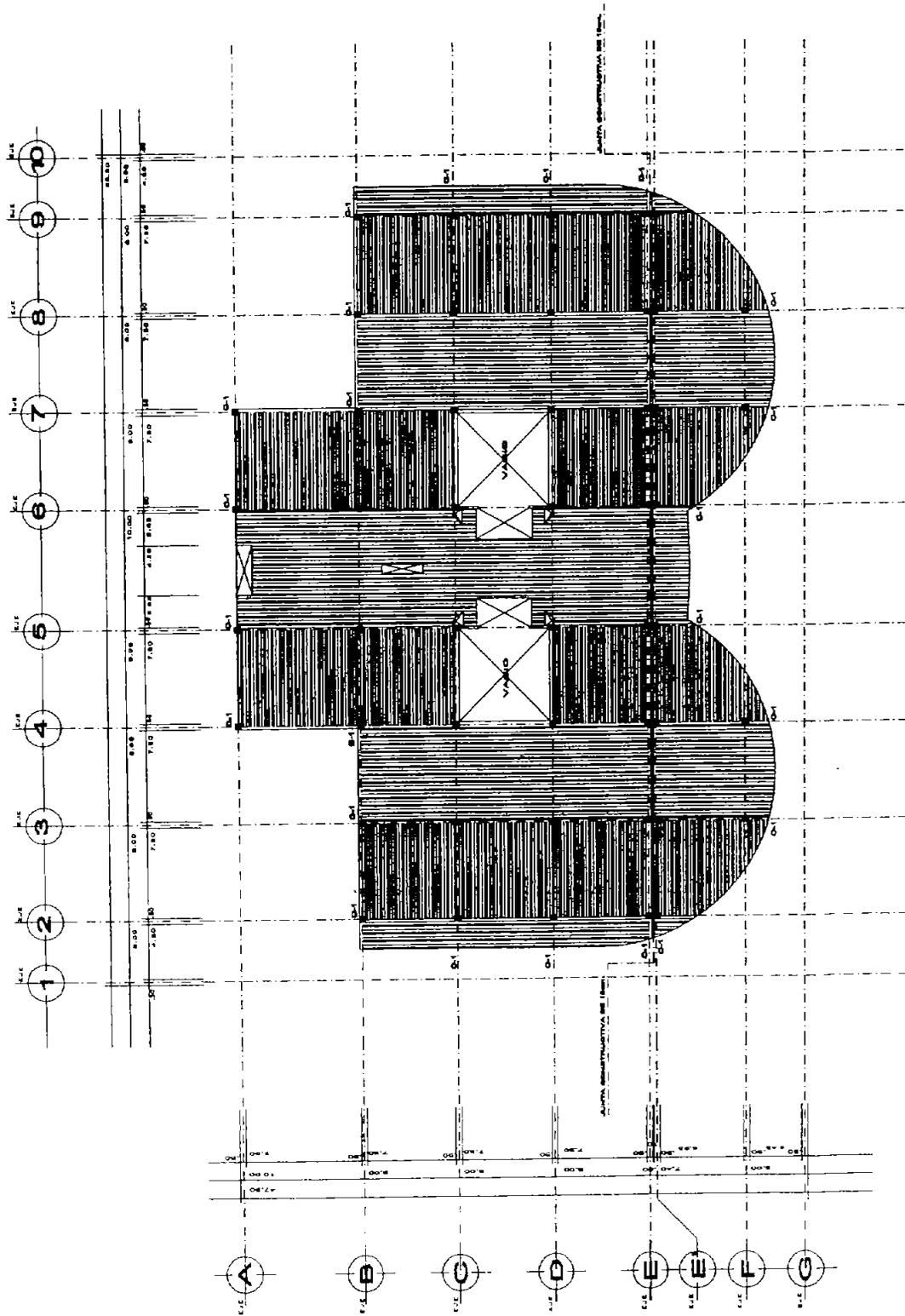
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

ALFARO

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
LOSACERO EN PRIMER NIVEL

ESTRUCTURAL

E2



PLANTA LOSACERO EN 1er. NIVEL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 CUAUHTÉMOC
 MEXICO

TESIS PROFESIONAL
 TÍTULO: **EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTES**
 AUTOR: **A.V. BLANCO NACIONAL**
 POLANCO D.F.
 AÑO: **2018**

NOTAS GENERALES

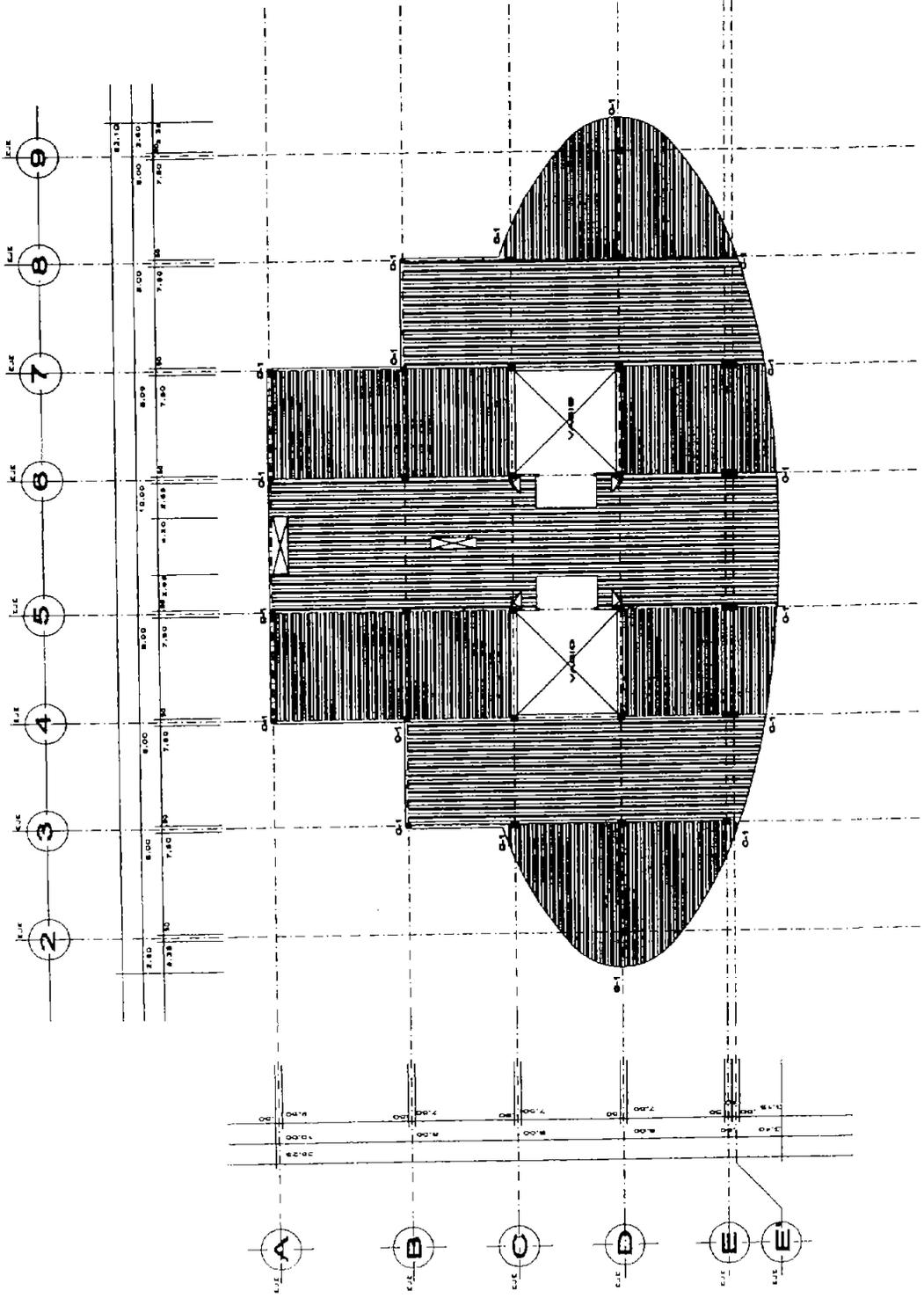
LOCACION: **PERIFERIA SUR DE LA CIUDAD DE MEXICO**
 CARACTERÍSTICAS: **COMERCIAL Y RESIDENCIAL**
 SUPERFICIE: **10,000 M²**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTES
LOSACERO EN PLANTA TIPO

ESTRUCTURAL

E3



PLANTA LOSACERO EN NIVEL TIPO

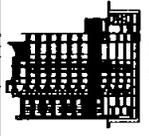
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERAS UNIVERSITARIAS
EN CIENCIAS BÁSICAS Y INGENIERÍA
AV. JUÁREZ 1000
P.O. BOX 70
MEXICO, D.F.



TECNOLOGÍA PROFESIONAL
TÍTULO DE INGENIERO EN ARQUITECTURA
A.V. BLANCO
NACIONAL
POLANCO, D.F.
1988

NOTAS GENERALES

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

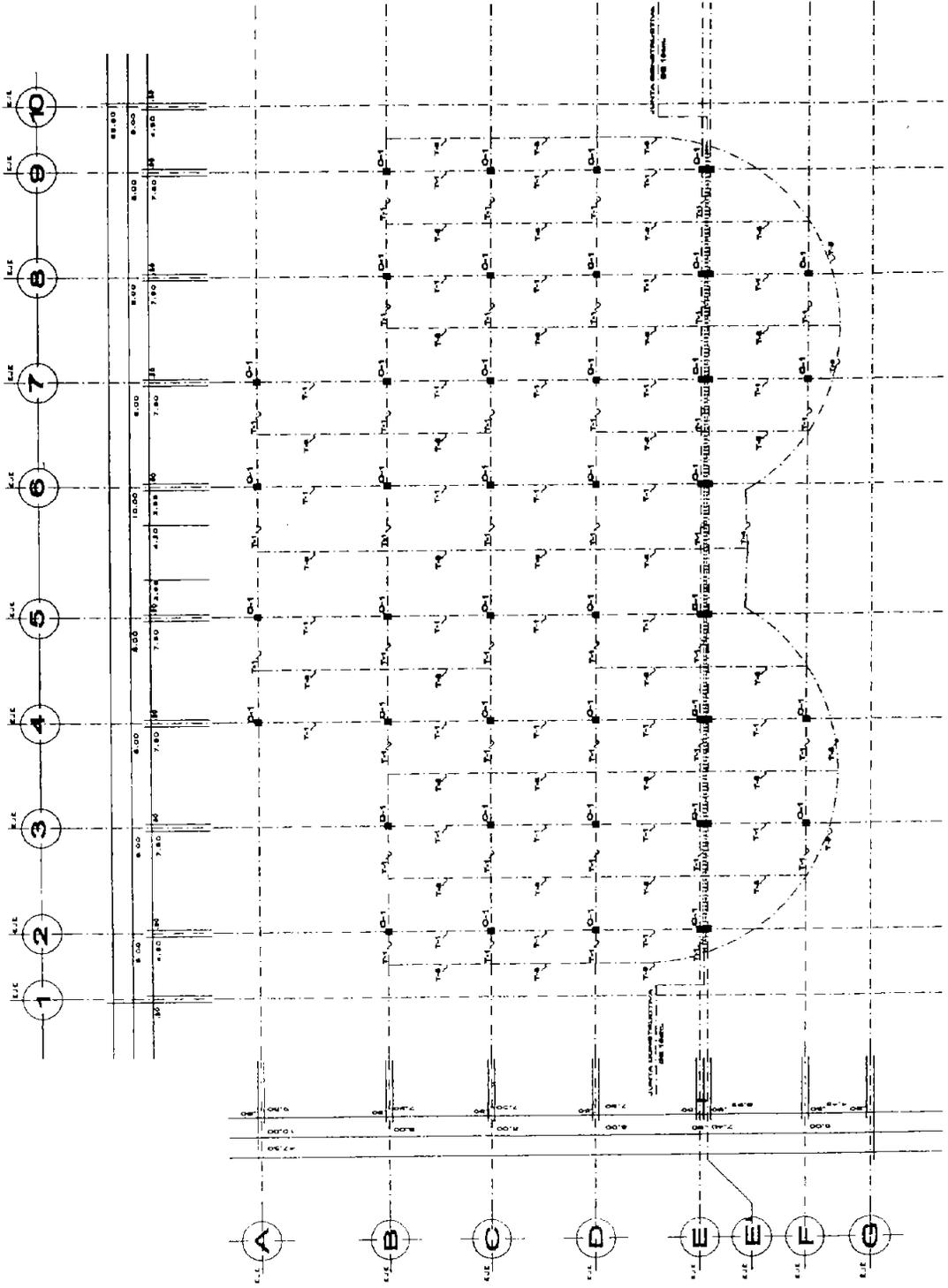


EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
PLANTA COLUMNAS P.B. Y 1ER NIVEL

ESTRUCTURAL



E5



PLANTA COLUMNAS P.B. Y 1ER NIVEL


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 CIUDAD UNIVERSITARIA
 04510 CDMX, MÉXICO

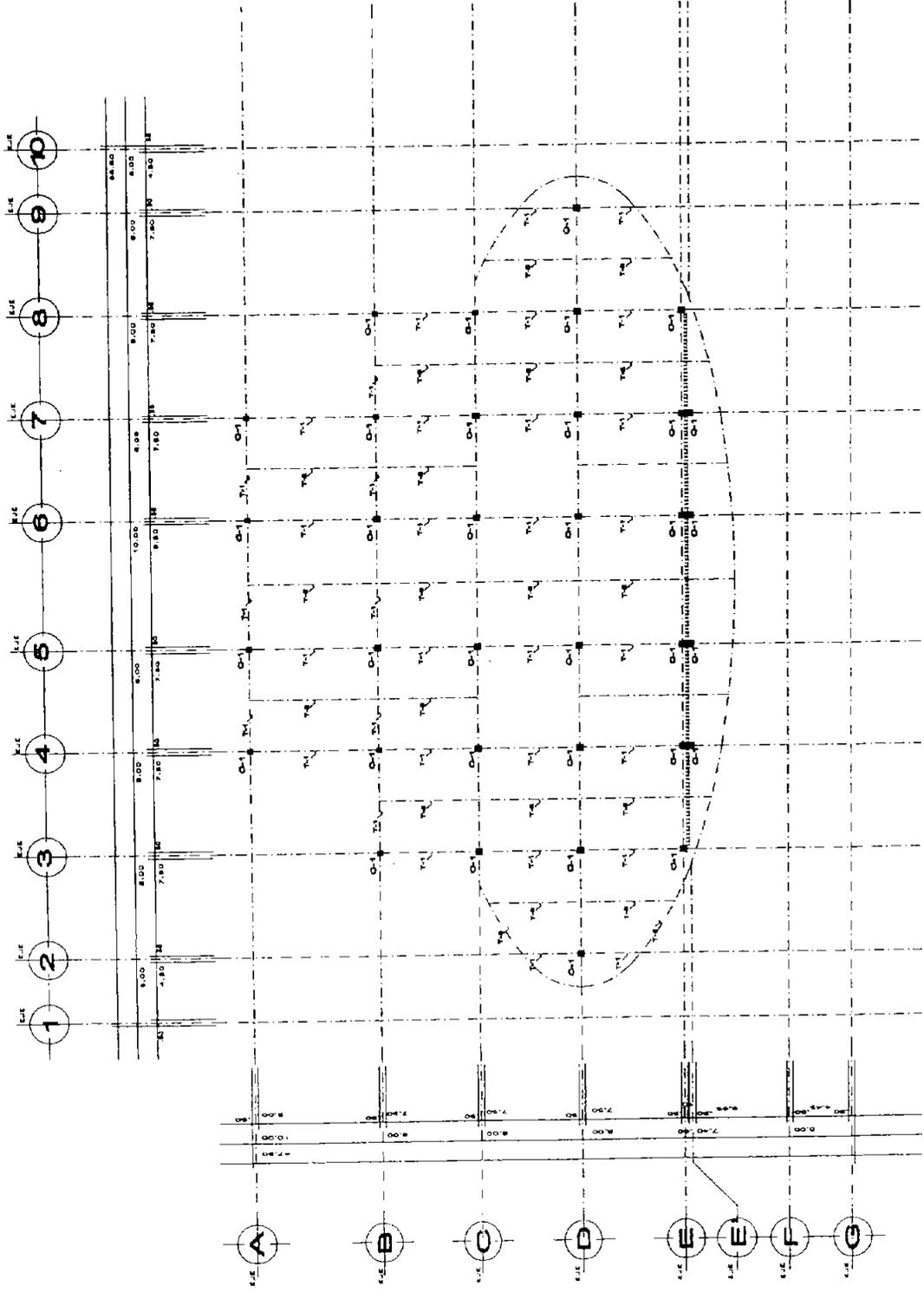
TÍTULO PROFESIONAL
 AV. SUBICITO NACIONAL
 POLANCO D.F.
 06700

NOTAS GENERALES

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

 ALZADO

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
 PLANTA DE COLUMNAS NIVEL TIPO
ESTRUCTURAL
E6



PLANTA COLUMNAS NIVEL TIPO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 CENEDU UNIVERSITARIA
 AV. BUENOS AIRES 1000
 APOCALIPSA
 APOCALIPSA, MEXICO

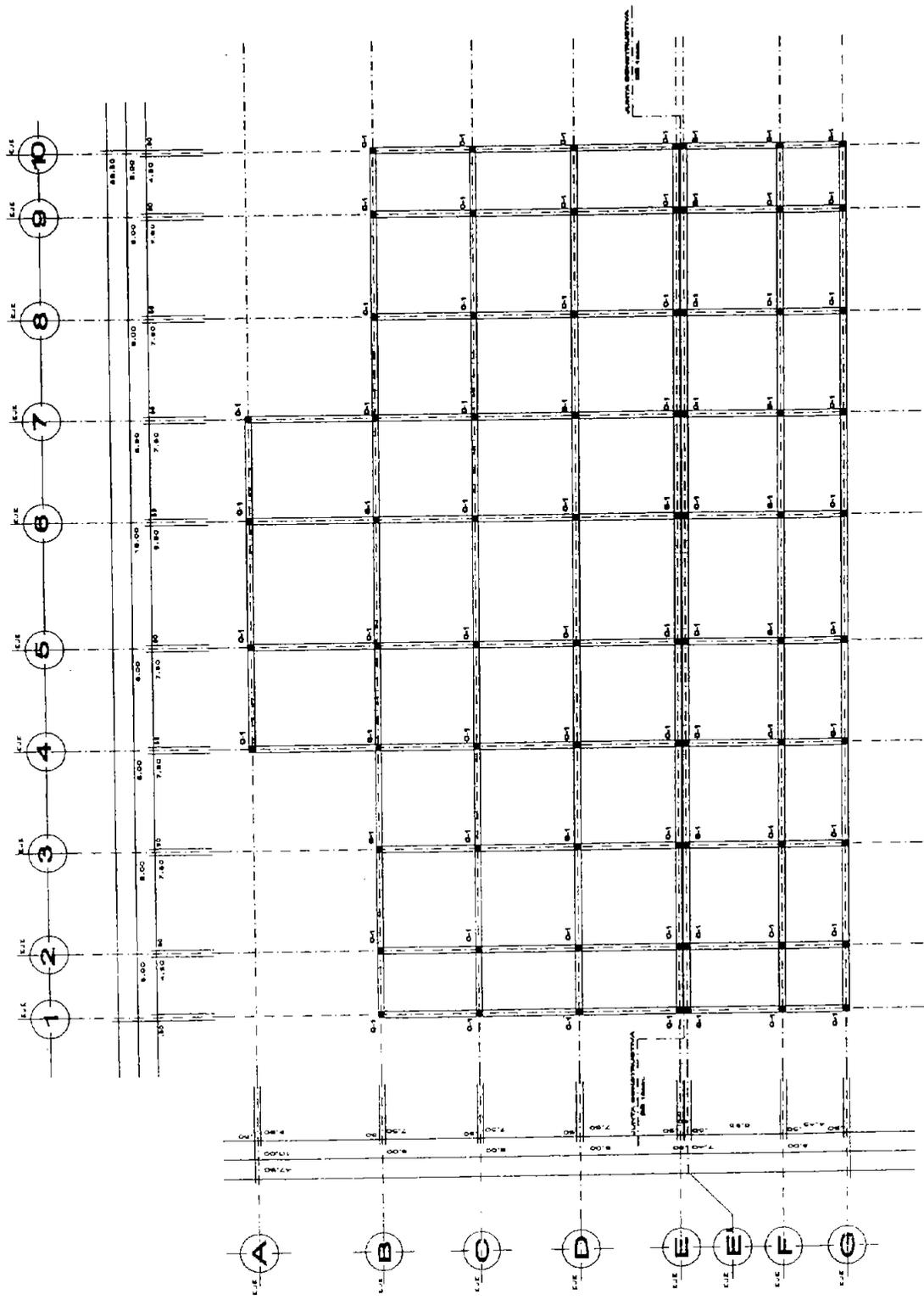
TESIS PROFESIONAL
 A.V. BARRONTO
 NACIONAL
 POLANCO D.F.

NOTAS GENERALES

CROQUIS DE LOCALIZACION

ALZADO

EDIFICIO CORPORATIVO INTELEFONOS
 PLANTA DE CIMENTACION
 ESTRUCTURAL
 E7

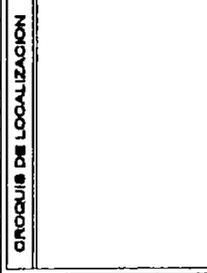


PLANTA DE CIMENTACION

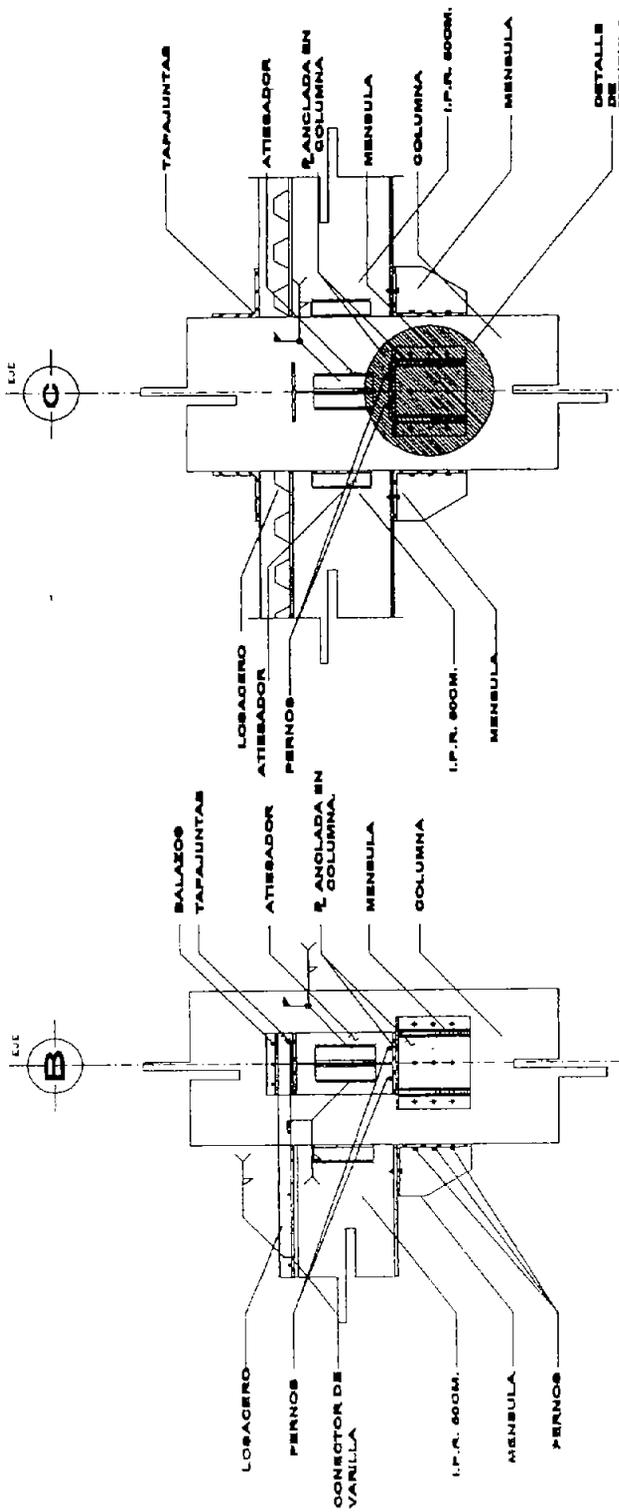

 INSTITUCIÓN NACIONAL DE PROFESIONALES DE LA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
 CARRERA DE INGENIERIA EN
 INGENIERIA EN OBRAS DE CONSTRUCCION

TESIS PROFESIONAL
 TITULO: **EDIFICIO CORPORATIVO INTELSAT**
 AUTOR: **A.V. BLANCO**
 INSTITUCION: **NACIONAL POLITECNICO D.F.**
 AÑO: **1974**

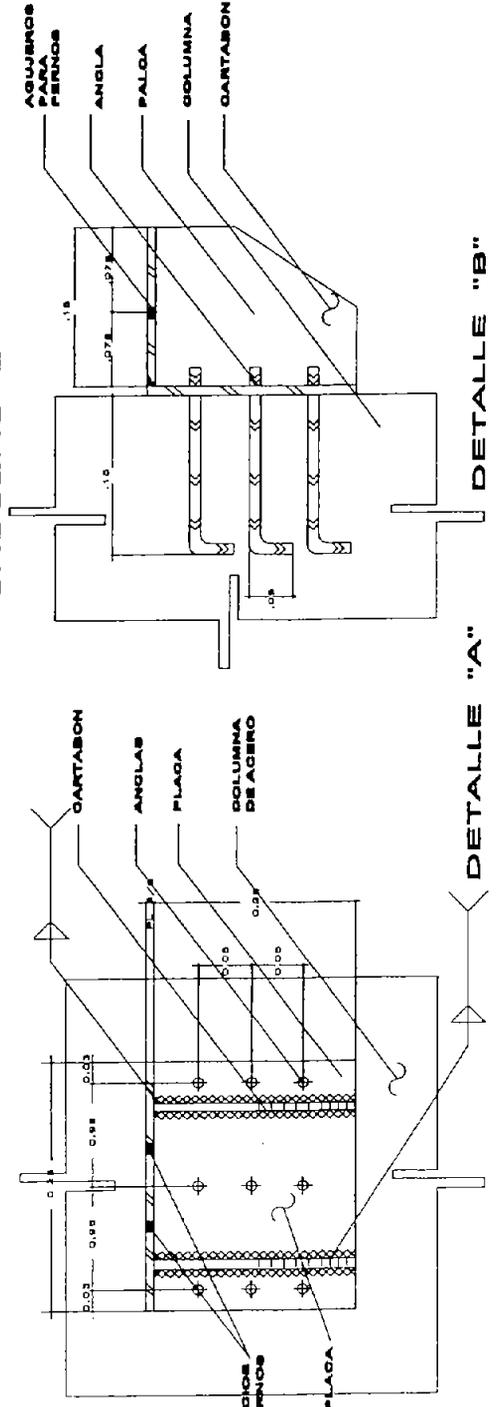
NOTAS GENERALES
 1. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de estructura.
 2. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de instalaciones.
 3. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de acabados.
 4. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de mobiliario.
 5. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de iluminación.
 6. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de climatización.
 7. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de seguridad.
 8. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de mantenimiento.
 9. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de transporte.
 10. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de servicios.
 11. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de comunicaciones.
 12. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de energía.
 13. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de agua.
 14. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de saneamiento.
 15. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de residuos.
 16. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de paisaje.
 17. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de urbanismo.
 18. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de transporte público.
 19. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de transporte privado.
 20. Se debe leer el presente proyecto en conjunto con el proyecto de transporte no motorizado.

CIRCUITO DE LOCALIZACION


EDIFICIO CORPORATIVO INTELSAT
DETALLE DE CRUCEROS
ESTRUCTURAL
E8
 ESCALA: **1:10**



CRUCERO "A"



CRUCERO "B"

DETALLE "A"

DETALLE "B"

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
	FACULTAD DE ARQUITECTURA
CIUDAD UNIVERSITARIA	
S. DE INV. BARRIO SAN JUAN	
AV. ANGEL JOSÉ PERAZA	
AV. GENERAL ESPINOSA	

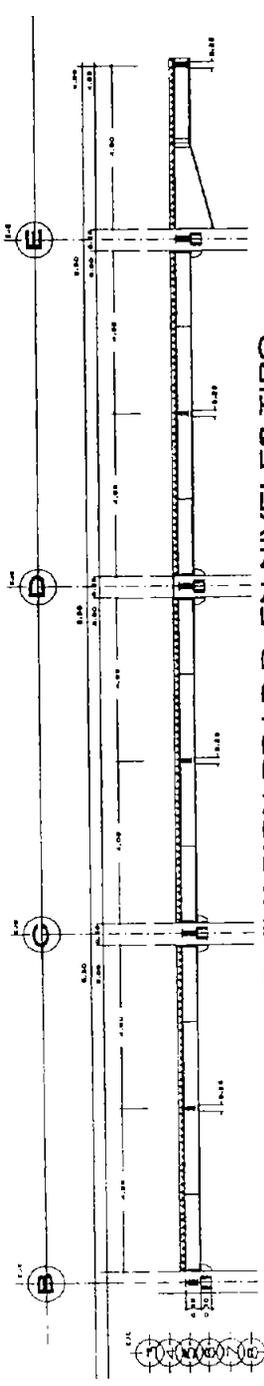
TRABAJOS PROFESIONALES	
AV. BARRIO NACIONAL POLANCO D.F.	1988 18 Julio 1988

NOTAS GENERALES

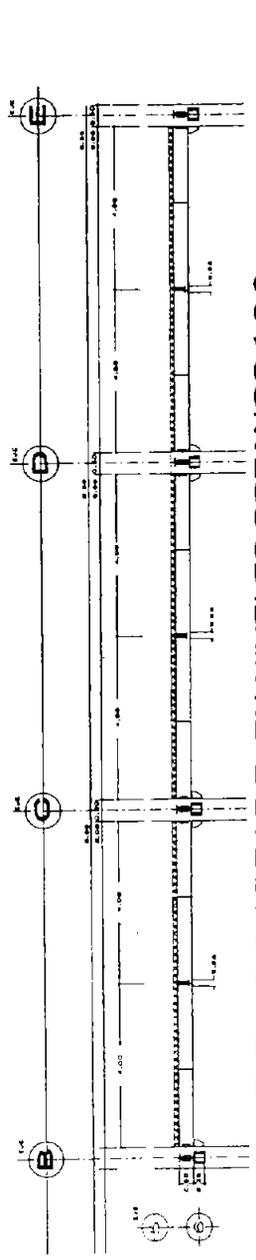
- 1- Se han considerado las condiciones de uso y funcionamiento de la obra.
- 2- Se han considerado las condiciones de uso y funcionamiento de la obra.
- 3- Se han considerado las condiciones de uso y funcionamiento de la obra.
- 4- Se han considerado las condiciones de uso y funcionamiento de la obra.
- 5- Se han considerado las condiciones de uso y funcionamiento de la obra.
- 6- Se han considerado las condiciones de uso y funcionamiento de la obra.
- 7- Se han considerado las condiciones de uso y funcionamiento de la obra.
- 8- Se han considerado las condiciones de uso y funcionamiento de la obra.
- 9- Se han considerado las condiciones de uso y funcionamiento de la obra.
- 10- Se han considerado las condiciones de uso y funcionamiento de la obra.

CROQUIS DE LOCALIZACION

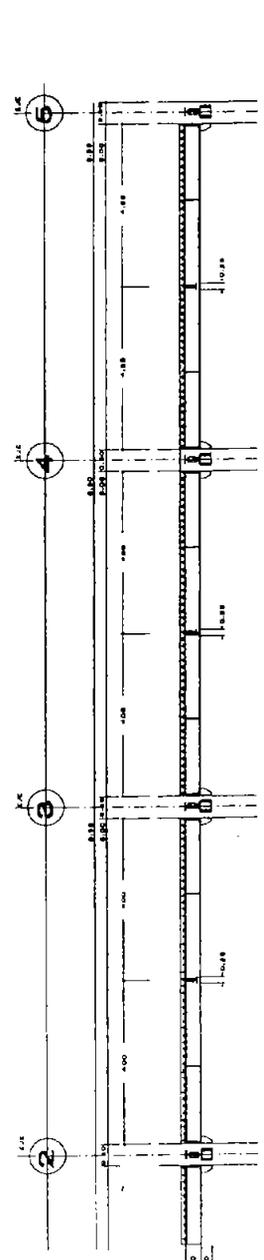
TEJIDO CORPORATIVO INTEGRANTE	
DETALLES DE COLUMNAS ESTRUCTURAL E9	



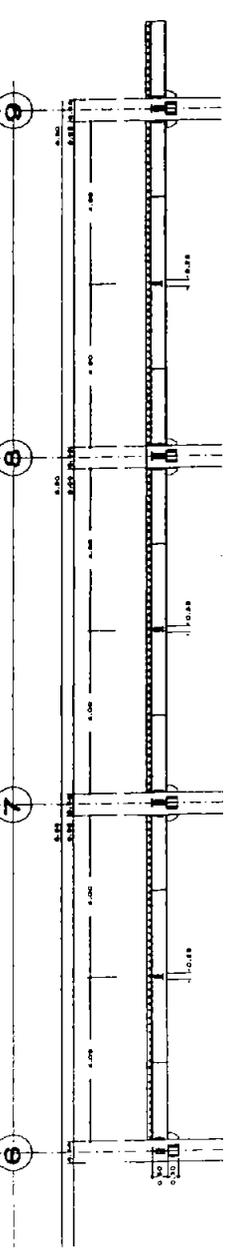
ELEVACION DE I.P.R. EN NIVELES TIPO.



ELEVACION DE I.P.R. EN NIVELES SOTANOS 1,2,3.



ELEVACION DE I.P.R. EN NIVELES TIPO.



ELEVACION DE I.P.R. EN NIVELES TIPO.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 CARRILLO UNIVERSITARIO
 1614 BARRIO DE BELLA VISTA
 BUENOS AIRES, ARGENTINA

TESIS PROFESIONAL
 A.V. SUBICITO
 NACIONAL
 POLARIZADO - D.F.

SIMBOLOGIA

 PISO
 MUR
 PUZOS

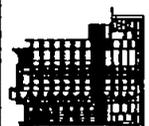
Anchete Piel
 Anchete Intercala
 Anchete Hierro

Anchete Hierro
 Anchete Piel
 Anchete Intercala

Anchete Hierro
 Anchete Piel
 Anchete Intercala

VER HOJA DE NOTAS AG-1, AG-2, AG-3.

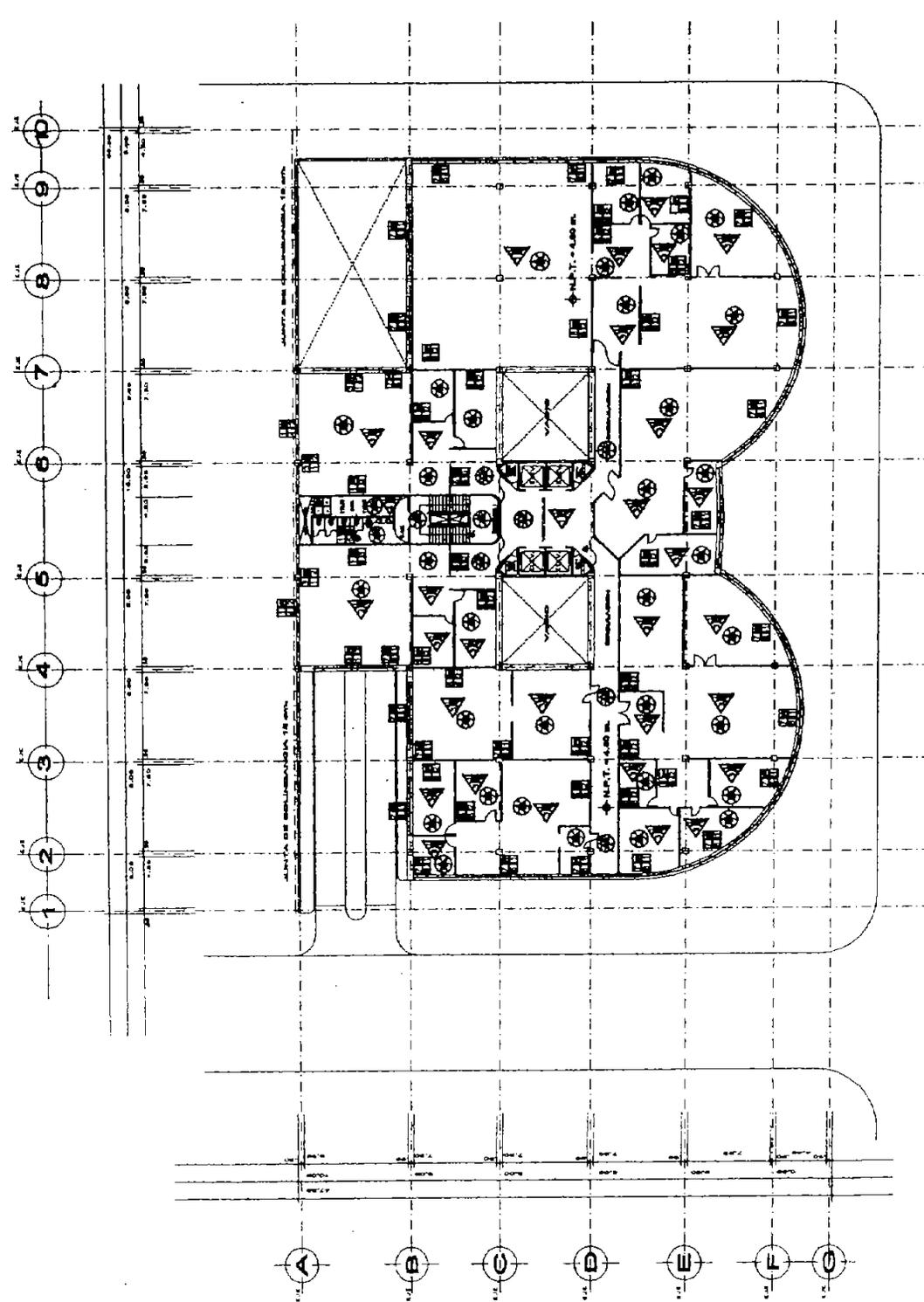
CRUCIOS DE LOCALIZACION



ALZADO

PLANTA PRIMER NIVEL





PLANTA PRIMER NIVEL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 CENTRO UNIVERSITARIO
 5 DE JULIO 2008
 AV. MIGUEL ALBAREZ
 50000 Toluca, México

TESIS PROFESIONAL
 AV. BUENOS AIRES
 POLANCO - D.F.
 02 JUN 2008

NOTAS GENERALES

VIR HOJA DE NOTAS AC-01, AC-02, AC-03

CRUCIOS DE LOCALIZACION

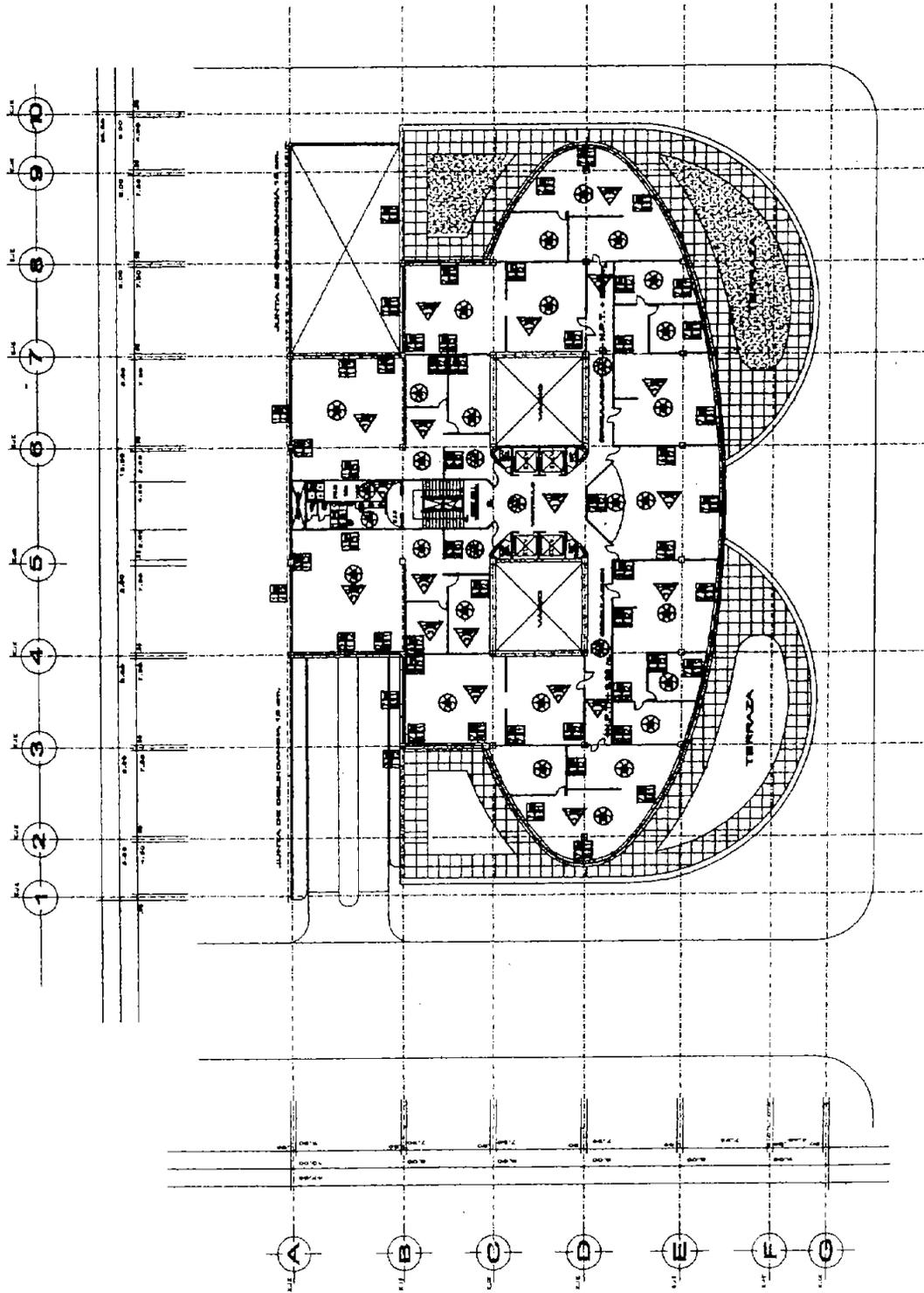
ALZADO

EDIFICIO CORPORATIVO INTELEJENTE

PLANTA TIPO

ACABADOS

AC-02



PLANTA TIPO

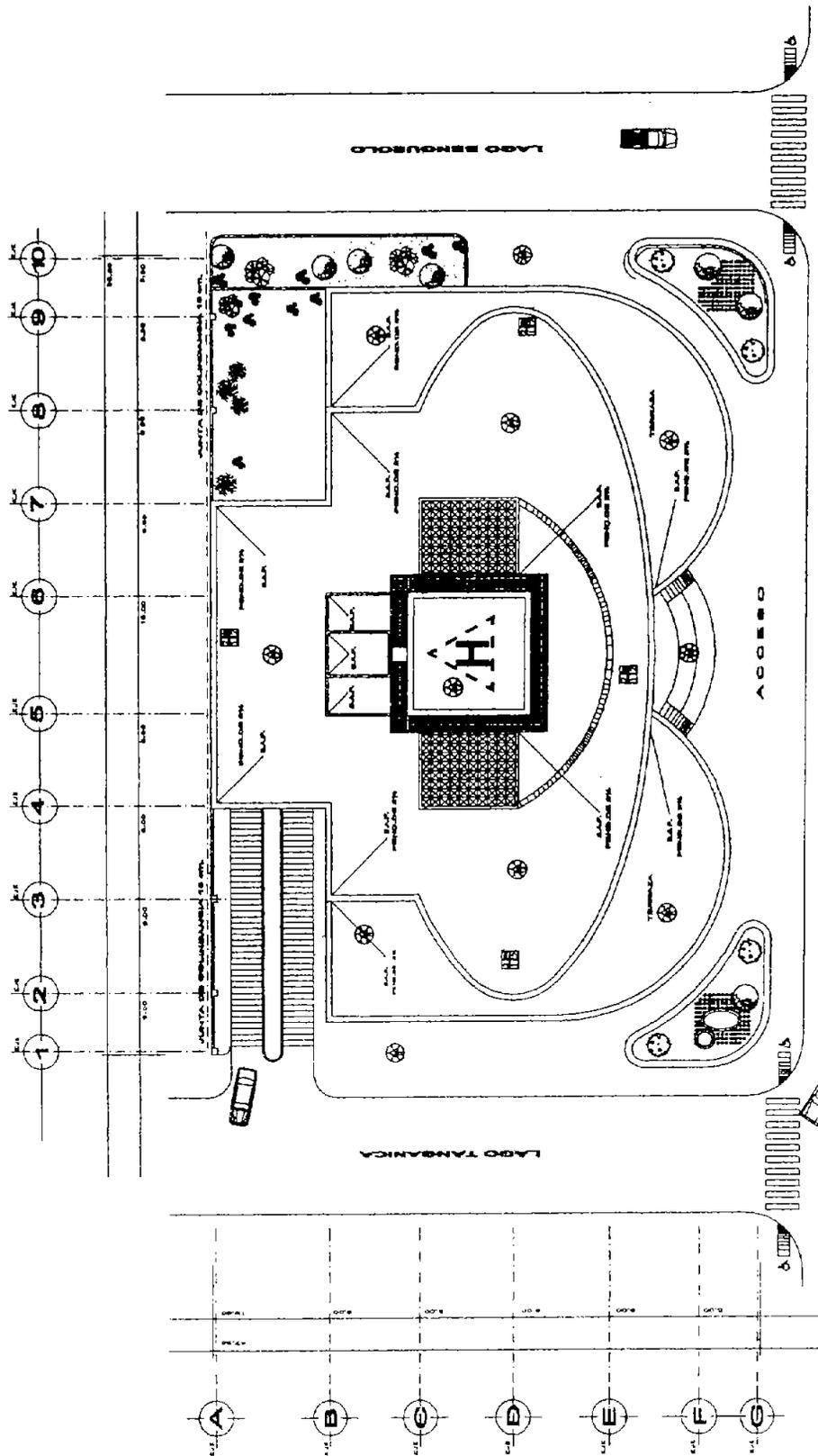
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERA INGENIERÍA EN ARQUITECTURA
 CARRERA INGENIERÍA EN ARQUITECTURA
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 AV. EJERCITO NACIONAL S/N
 LIMA, PERÚ

TESIS PROFESIONAL
A.V. EJERCITO NACIONAL
POLANCO D.F.
 AUTOR: [Nombre]

SIMBOLÓGIA
 P.M. [Símbolo] Acabado Piedra, Acabado Marmol, Acabado Bronce
 M.A. [Símbolo] Acabado Bronce, Acabado Piedra, Acabado Marmol
 A.P.M. [Símbolo] Acabado Piedra, Acabado Marmol, Acabado Bronce
 VER HOJA DE NOTAS AC-01, AC-02, AC-03

CRUCIOS DE LOCALIZACION
 [Espacio para diagramas de ubicación]

EMPRESA CORPORATIVA INTELLECTUAL
PLANTA DE TECHOS
ACABADOS
 AC-01, AC-02, AC-03



AV. EJERCITO NACIONAL

PLANTA DE TECHOS

NOTAS GENERALES



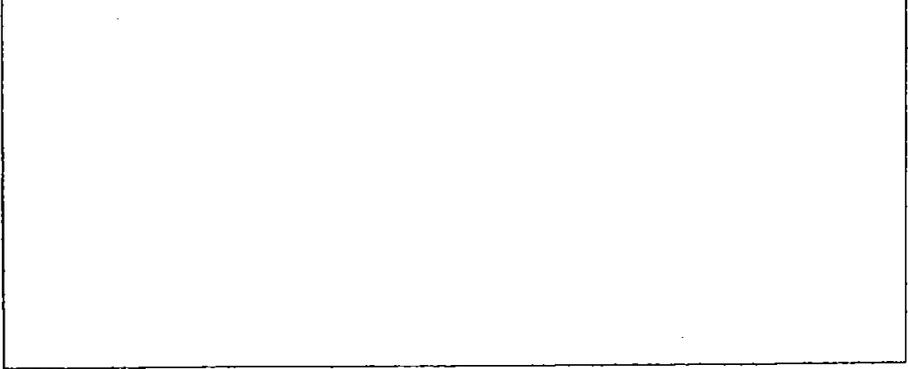
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CIUDAD UNIVERSITARIA
CARR. AEREA S/N. PO BOX 70
APO. VIGARINA BARROSA

TESIS PROFESIONAL

A.V. ELERONTO NACIONAL
POLANCO D.F.

PROFESOR TUTOR
Paul Guillermo Olvera Maga

FECHA 08 Junio 2008

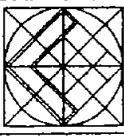


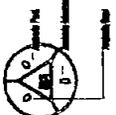
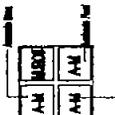
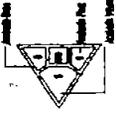
EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE

SIMBOLOGIA Y NOTAS

ACABADOS

AC-01 AC-02 AC-03



CONCEPTO	TPO	BASE	INTERMEDIO	ACABADO FINAL
<p>PRCS</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Luceado 2. Losa de concreto 3. Piso Falso 4. Ducha de Madera 4. Pseudo Alcantara 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Estipado de agua de acero, termino tipo rones en cañón y aberturas según calado. 2 Losa maciza de concreto hidráulico de 300 Kg/Cm2 3 Adorno rectangular de 20x40 con capacidad de 20 litro 4 Piso Falso a base de soporte de cabeca ajustable sin tornillos base. 5 Piso de Madera de Roble (RPN-318 T1 go Duro) Water Master Impregnado con aceite, acabado en bajo brillo. 4 Pseudo de cemento a base de lacada, con aberturas de pinto uso todo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Capa de compresión de concreto de 200 Kg/cm2 2 Sapo Alcantara 3 Paga Herreril 4 Paga piso Crom 5 Adorno FAL-1 proporción 1.5 Litro 6 Relevo de Terciolo 7 Relevo de Terciolo 8 Terciolo con Inyección Proporción 40-60 9 Grava Contralada 10 cm. de espesor. 10 Tierra vegetal. 11 Impermeabilizante Hyper concentrado color beige. 12 Impermeabilizante HLM 500 13 Ensamblado de cemento pobre. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Alcantara Lunar y Mohawk de uso rudo 2 Paga de 61x61 con acabado realista 3 Paga de 61x61 con acabado realista 4 Paga de 61x61 con acabado Alcantara 5 Llave de Madera color Blanco 6 Vinilpiso Llave Fontana Mod. Danver de 31.8x31.8 cm 7 Ducha de Madera al Natural, con laca acrílica a dos manos 8 Piso acústicamente Sapo Master 31404 color beige. 9 Piso acústicamente Sapo Master 31404 color beige. 10 Llave de Cerámica Azulej Alcantara Blm con de 45x45 cm. 11 Llave de Cerámica Azulej tipo Azul brillante de 45x45 cm. 12 Acabado metalizado 13 Vinilpiso
<p>MURO</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Muro Contralado Armado 2 Muro de Cero Armado 3 Columna de Acero 4 Muro de Trabajo Estático 5 Muro De Vinilpiso 6 Muro de Terciolo 7 Cristal Templado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Muro de Cero Armado Hidráulico de 300 Kg/Cm2. 2 Muro de Cero Armado Hidráulico de 300 Kg/Cm2. 3 Martillado para recibir el grano de marmol. 4 Columna de Viga de Acero según calado estructural en concreto armado, con grano de marmol blanco perlado. 5 Muro de labaja industrializado de la marca TAGIMAX, a razón de 32 panel/2.01 con de marmol Portland 6 Muro de labajas de vidrio junteado con pasta pegajosa de la marca Viro. 7 Muro Falso de 10 cm de espesor sobre de hojas de aluminio de 1.20x2.40x0.012 cm 8 Contralado de aluminio anodizado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Pinta Cuero Blanco Cedra 2 Pinta Cuero Tipo Alcantara Hidráulico el largo. 3 Pinta Cuero Plástico Blanco 4 Solador Falso proporción 6:1 5 Pinta Cuero Blanco Océano 6 Pinta Cuero Color Blanco 7 Laminado de Madera de roble Water Master agua de 25x35 cm. 8 Laminado Alcantara de Zona de soporte 9 Marmol Blanco Carrara 30.5x31.51 cm. 10 Cristal templado de 10 mm azul cobalto 12 Acabado metalizado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Tiro Planchado 2 Pinta Vitrificado Cuero Plástico color blanco 3 Pinta Cuero tipo Alcantara realista el largo 4 Solador Falso Proporción 6:1.
<p>PLAFON</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Laminado Alcantara 2 Pseudocemento Colular 3 Metal Dimpleado 4 Tiro Planchado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Suelo a base de cemento realista 2 Estucos metálica 3 Metal Dimpleado 4 Aplanado de yeso 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Tiro Planchado 2 Pinta Vitrificado Cuero Plástico color beige 3 Pinta Cuero tipo Alcantara realista el largo 4 Solador Falso Proporción 6:1. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Tiro Planchado 2 Pinta Vitrificado Cuero Plástico color beige 3 Pinta Cuero tipo Alcantara realista el largo 4 Solador Falso Proporción 6:1.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN FACULTAD DE ARQUITECTURA GRUPO UNIVERSITARIO
	DE OFICINA DE ARQUITECTURA AV. BELGRANO 1000 4000 TUCUMÁN, ARGENTINA

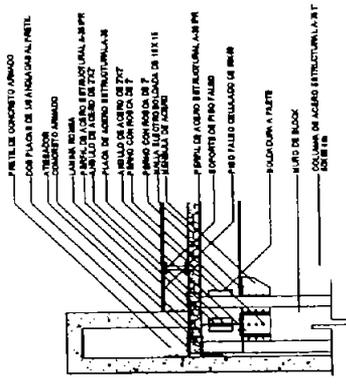
TESIS PROFESIONAL Tesis Profesional	
A.V. ELEONOR NACIONAL POLARDO D.F.	01 Julio 1988

NOTAS GENERALES

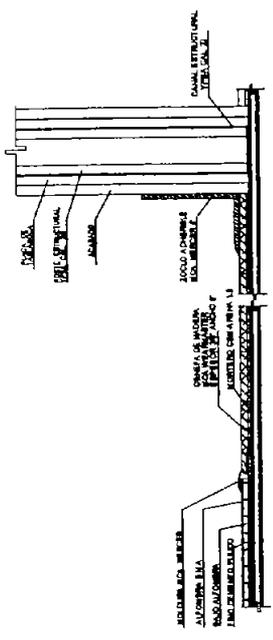
CROQUIS DE LOCALIZACION

INSTITUCION CORPORATIVO INTELIGENTE
DETALLES
ACABADOS

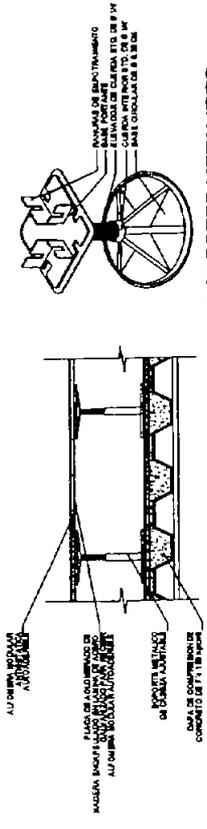
AC-46



DETALLE POR CRUCERO T-1

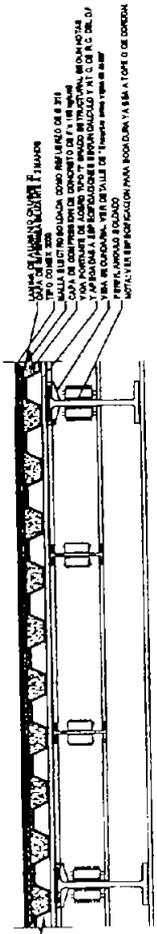


DETALLE DE ALFOMBRA Y PISO

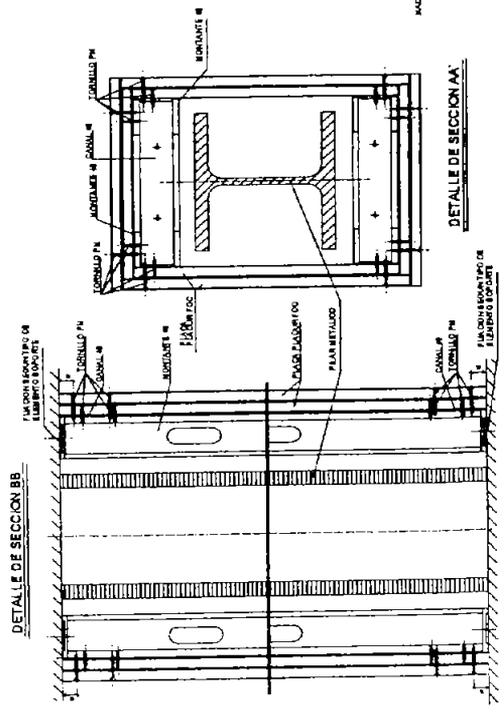


DE CUBIERTA MUY GRANDE

DETALLE DE PISO FALSO



APOYO EN VIGA DE ACERO Y CUBIERTA DE HELIPUERTO



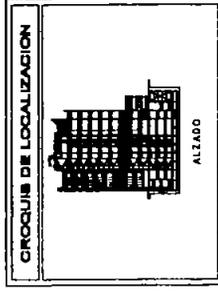
DETALLE PROTECCION A COLUMNA CONTRA INCENDIO TIPO "A"

DETALLE DE PISO FALSO

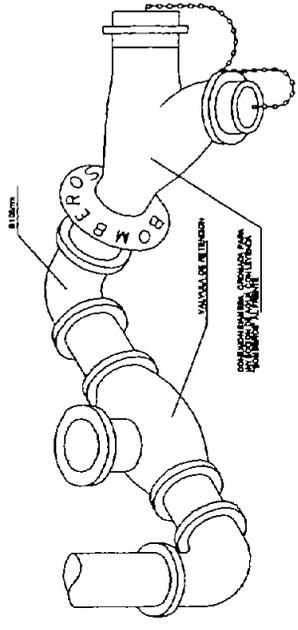
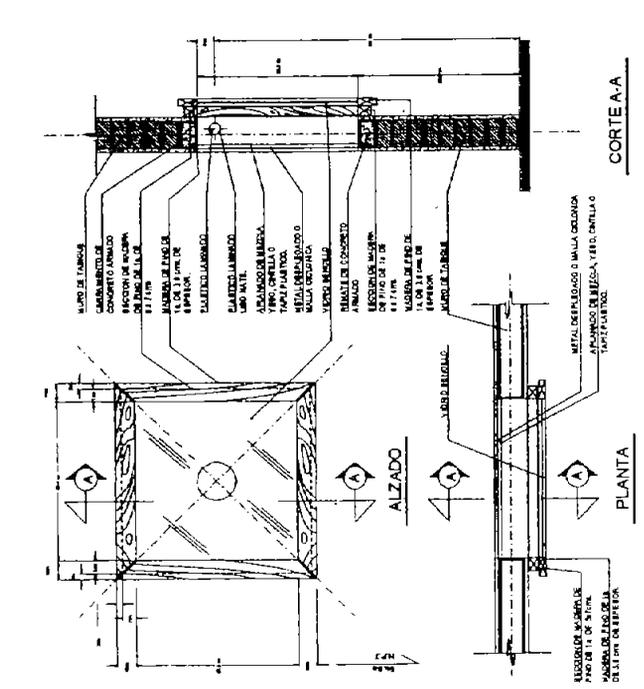
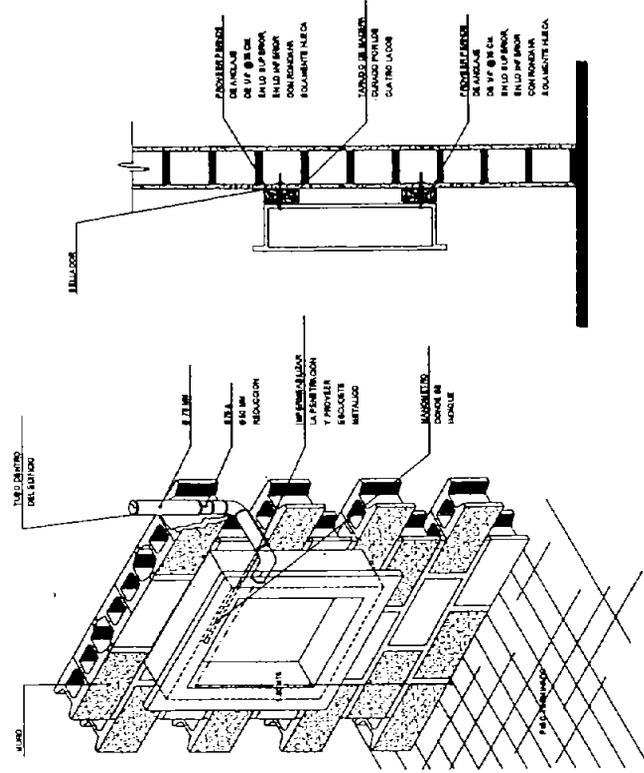
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE RESERVA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRILLO LUISA ROSAMONDA
 DE LA AVDA. SERRANO 800
 AVILA, TUCUMÁN, ARGENTINA

TEBIS PROFESIONAL
A.V. SERRANO
NACIONAL
POLANCO D.F.
 Tel: 52 55 52 52 52

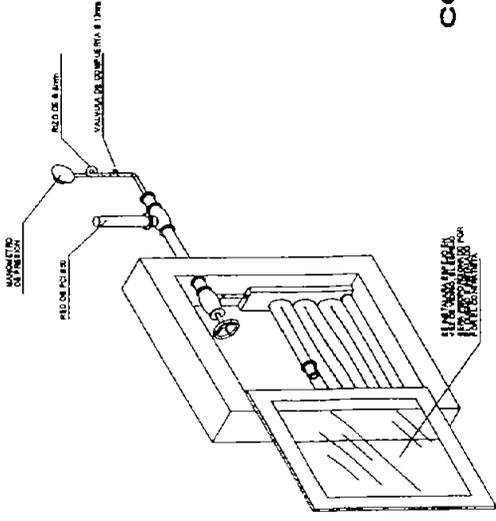
SIMBOLOGIA



EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
DETALLE
REFUGIO CONTRA INCENDIO
CH-01



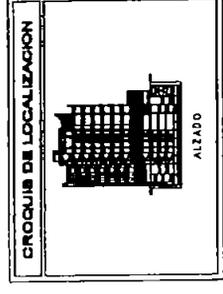
CONEXIONES CONTRA INCENDIO Y TOMA SIEMSA



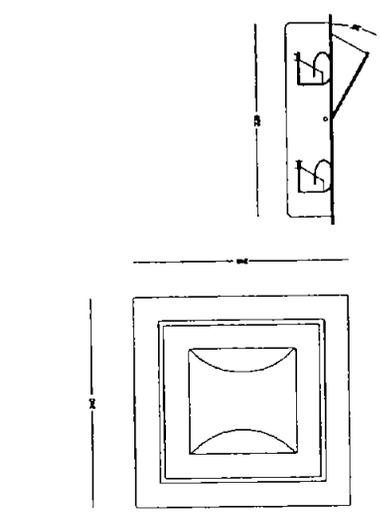
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA PERUANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE DISEÑO
 DE DISEÑO DE INTERIORES
 A.V. ALBERTO VILLALBA
 ASESORADO POR:
 ING. JUAN PABLO VILLALBA

TEMA PROFESIONAL
 TITULO: TESIS PROFESIONAL
 A.V. ALBERTO VILLALBA
 NACIONAL POLAROID D.P.
 1970

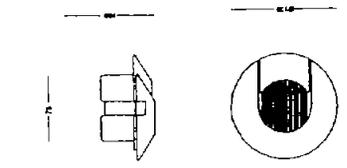
NOTAS GENERALES



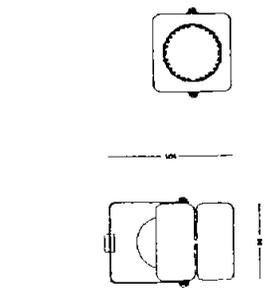
ESPACIO CORPORATIVO INTELIGENTES
DETALLE
 DETALLE DE LA INSTALACION ELÉCTRICA
 ESCALA: 1:50



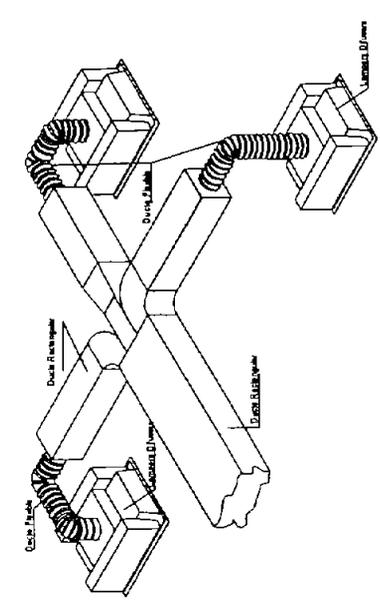
LUMINARIO PARA EMPOTRAR EN MURO HQ1
 CASQUILLO RT-3
 No. DE CATALOGO 106779-BA
 LAMPARA HQ1-TS DE 70 WATTS



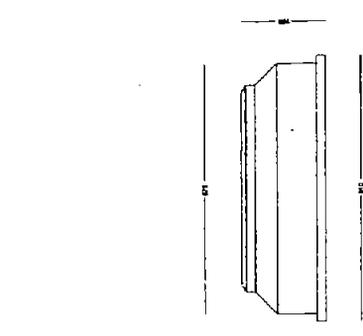
LUMINARIO MR-17
 LUMINARIO DE CASQUILLO PARA EMPOTRAR MR-17
 CASQUILLO GX6.3
 No. DE CATALOGO 106977-BA Gamma
 Flujo luminoso apropiado para el tipo GX6.3
 DE 100 WATT 2300 LUMENES



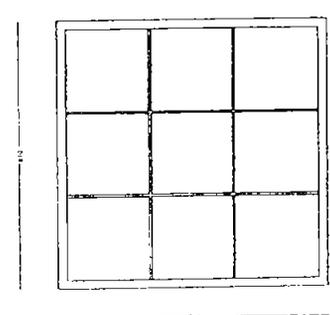
LUMINARIO MR-16
 LUMINARIO DE CASQUILLO PARA RIEL MR-16
 CASQUILLO GX6.3
 No. DE CATALOGO 10157-7-BA Alpha
 Flujo luminoso apropiado para PAR20
 DE 50 WATT 4800 LUMENES



UNIDAD DE ILUMINACION
 (Detalle tipo para conexión a lampara GU10)



LUMINARIA EN OFICINAS
 LUMINARIA PARA EMPOTRAR EN TECHOS
 GABINETE DE EMPOTRAR DE 610 x 619 MM DE CELDAS
 No. DE CATALOGO 110017 FB
 Flujo luminoso BULBO TUBULAR CURVO T12U
 2 x 40 WATT 6800 LUMENES



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CIUDAD UNIVERSITARIA
M. DE LOS ROSALES SAMPALÁ
ASA JOSÉ PÉREZ
ASA YERMINA MARQUEZ
UNIVERSIDAD

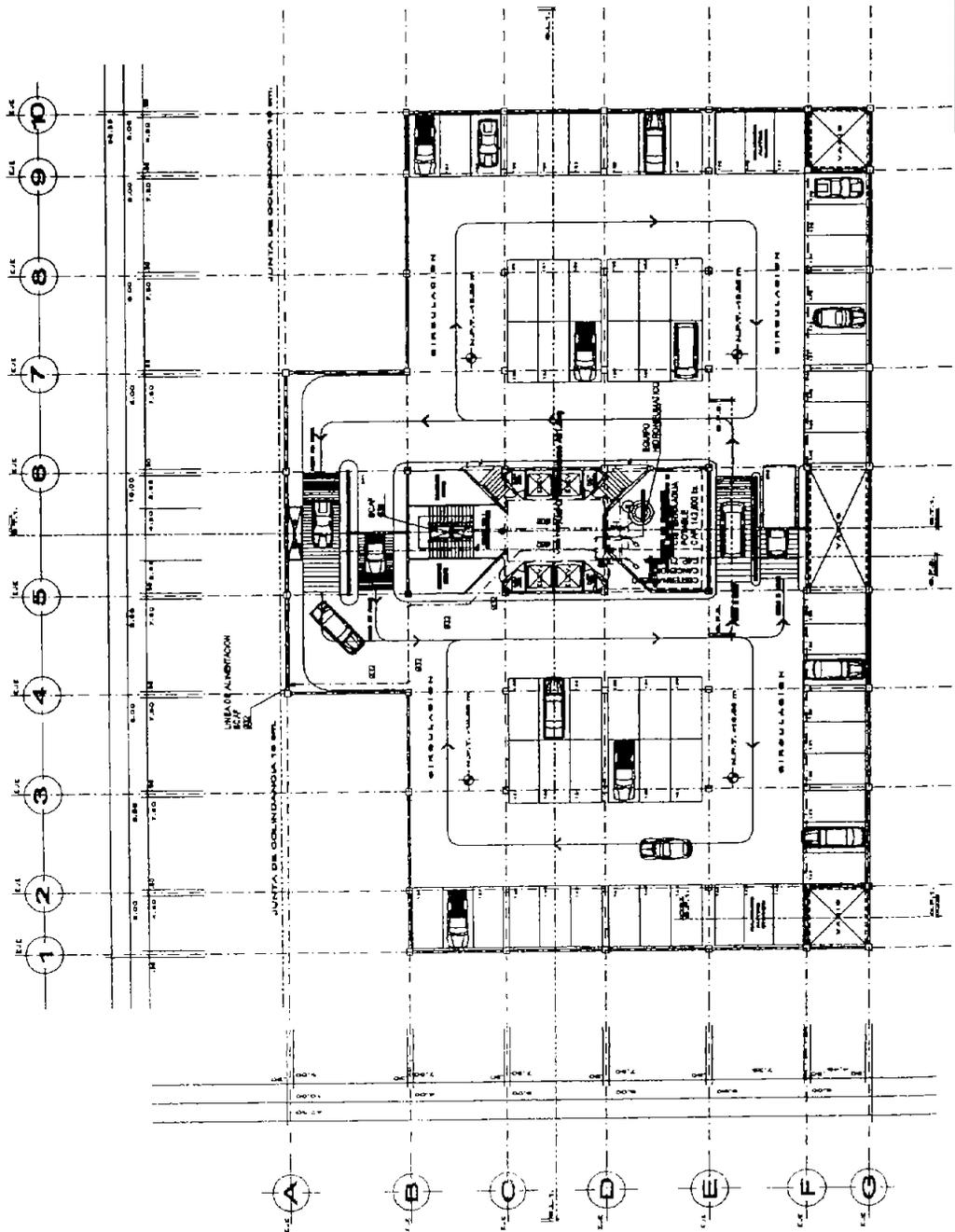
TESIS PROFESIONAL
ALY BARRONTO
NACIONAL
POLANCO D.F.
1987

NOTAS GENERALES

CROQUIS DE LOCALIZACION

ALZADO

EDIFICIO CORPORATIVO INTELI-GENTE
PLANTA SOTANO TRES
INSTRALACION REFRIGERACION



ESPECIFICACIONES

100% LA LUBRIFICACION DE LOS MOTORES Y LA CARGA DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EN LOS CUARTOS DE SERVIDORES EN EL MOTOR.

NOTA: CANTIDAD DE CARGA DE TRABAJO.

100% DE LA LUBRIFICACION DE LOS MOTORES Y LA CARGA DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EN LOS CUARTOS DE SERVIDORES EN EL MOTOR.

100% DE LA LUBRIFICACION DE LOS MOTORES Y LA CARGA DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EN LOS CUARTOS DE SERVIDORES EN EL MOTOR.

100% DE LA LUBRIFICACION DE LOS MOTORES Y LA CARGA DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EN LOS CUARTOS DE SERVIDORES EN EL MOTOR.

SOTANO 3B

SOTANO 3B

PLANTA SOTANO TRES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA
 IN DE ASESORAMIENTO TECNOLÓGICO
 AV. JUAN B. JUSTO 1000
 TEL. 5036-1000

TESIS PROFESIONAL
 TÍTULO: **AV. EJERCITO NACIONAL POLARDO D.F.**
 AUTOR: **[Nombre]**
 FECHA: **18 de Julio 2008**

NOTAS GENERALES

--- AREA PTA.
 --- CIMENTACION
 --- CUBO A 4' 0"
 --- CUBO A 6' 0"
 --- T.M.
 --- FOTOCOLOC.
 --- T.M.
 --- TUBO LAMINADO
 --- LAMINA DE OLANO
 --- BARRIDO
 --- LAMINA DE PUNTE
 --- EQUIPO HOMOGENEIZADOR
 --- BARRIL ZOLANOLAN / P.M.
 --- B.C.A.P. / BARRIL ZOLANOLAN / P.M.

CRONIS DE LOCALIZACION

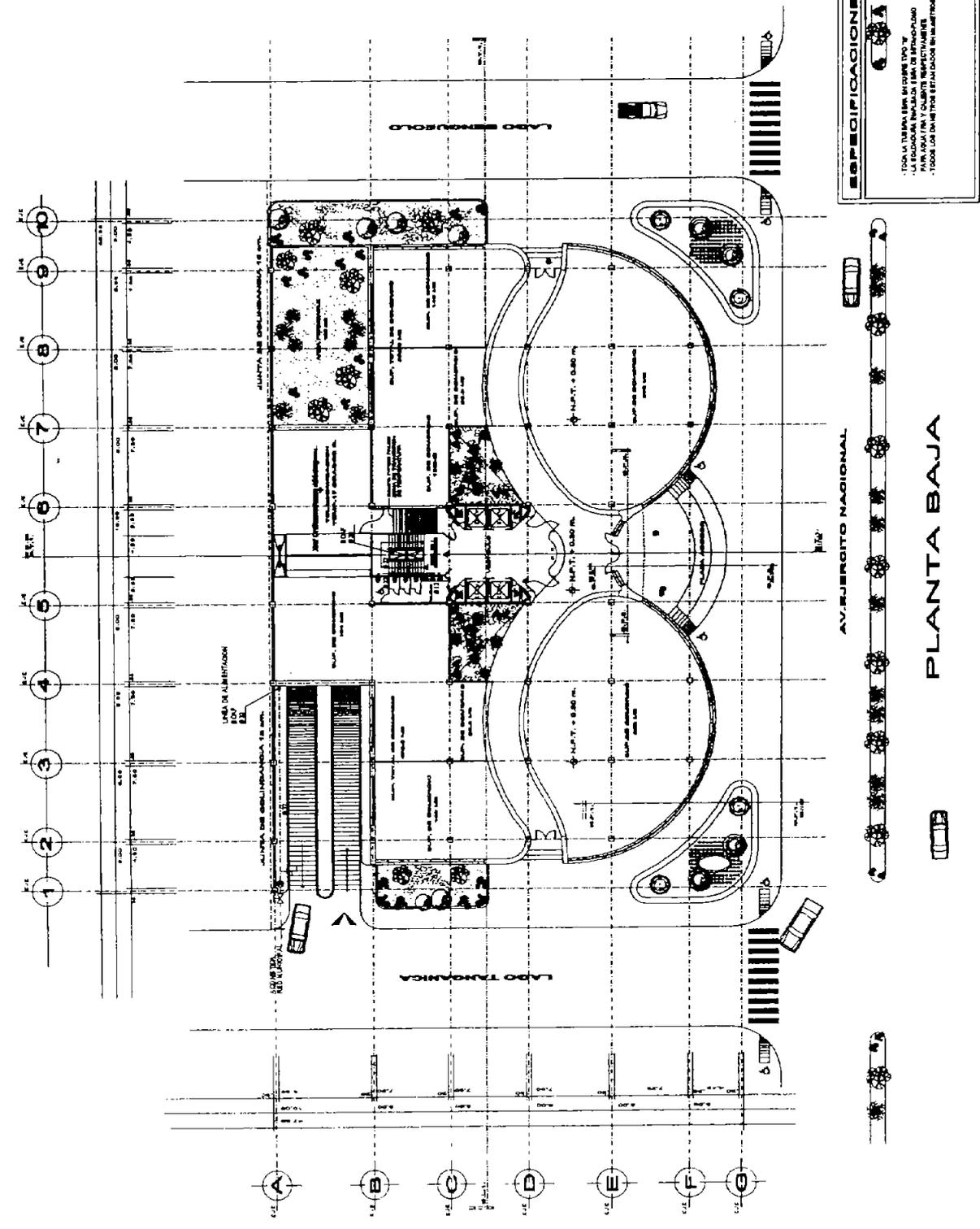
ALZADO

EDIFICIO CORPORATIVO INTEGRANTE

PLANTA BAJA

INSTALACION HERRAMIENTA

1H-02



PLANTA BAJA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERA DE INGENIERIA EN ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN ARQUITECTURA

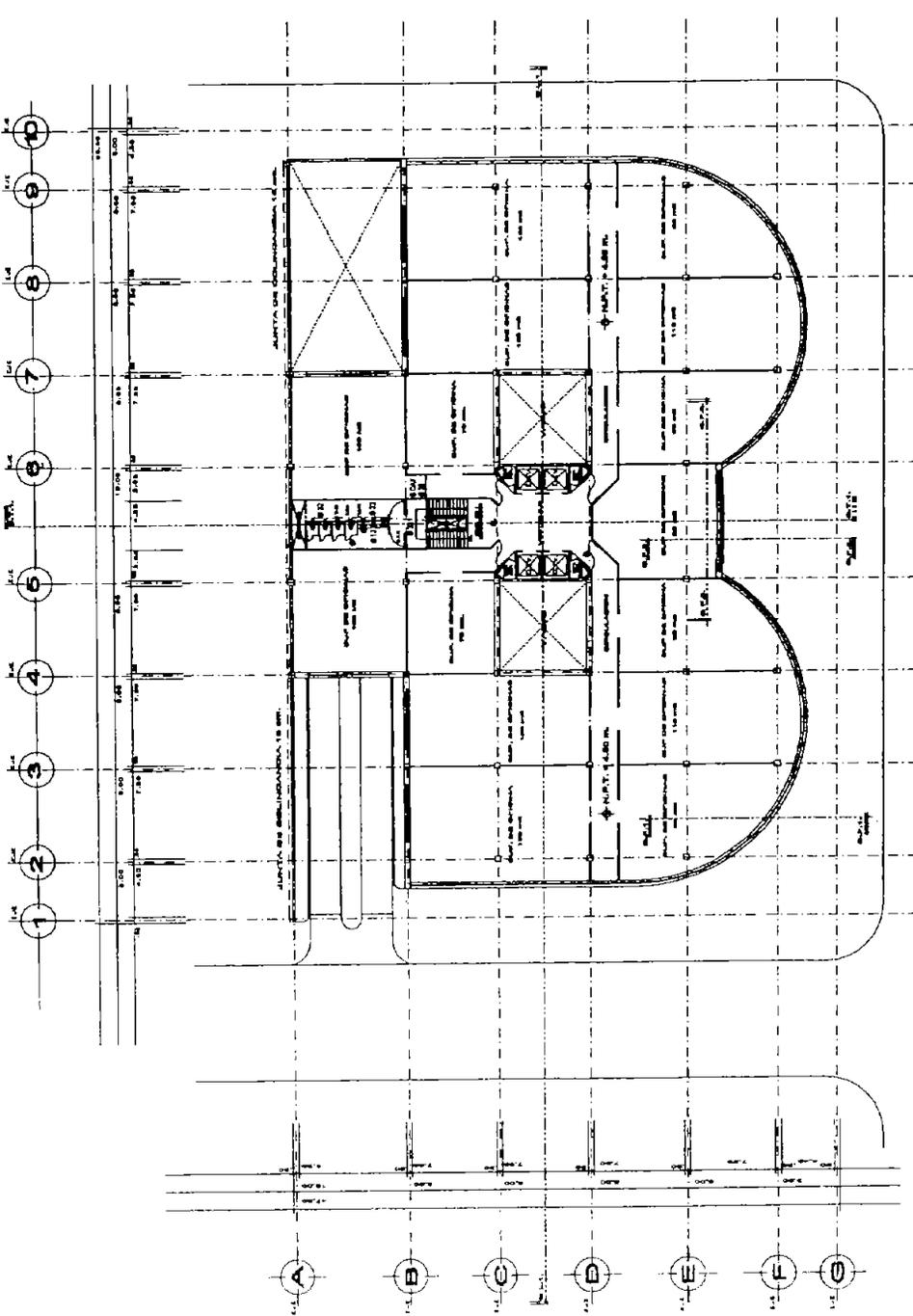
TEMA PROFESIONAL
PROYECTO DE EDIFICIO CORPORATIVO
AV. ALBERTO HERNANDEZ 1470
POLANCO, D.F.
FECHA: 02 JUNIO 2003

NOTAS GENERALES

- AREA TPA
- COTAR
- COTAR A EP
- COTAR A EP
- T.M.
- ELEVACION
- T.M.
- TUBERIA LIGERA
- Llave de Ducha
- RECORRIDO
- Llave de Manera
- Equipo Hidrosanitario
- Para Columnas Area TPA
- S.O.C.P. - S.O.C.P. - S.O.C.P. - S.O.C.P. - S.O.C.P.

CRONOGRAMA DE LOCALIZACION

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
PLANTA PRIMER NIVEL
INSTALACION NORMAL
PROYECTO



ESPECIFICACIONES

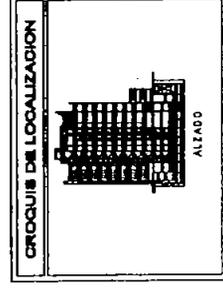
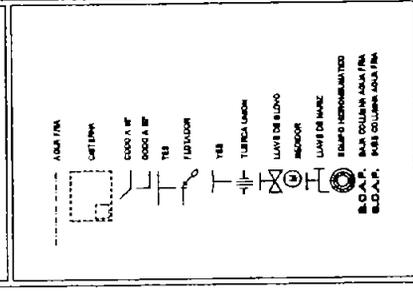
- TUBERIA LIGERA EN CUBIERTA
- LA SUCESION MARCADEO DE LA INSTALACION
- PARA ANCHO Y CALIBRE RESPECTIVAMENTE
- TOMAR LOS DIAMETROS ESTANDAR EN MILIMETROS

PLANTA PRIMER NIVEL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 CENTRO UNIVERSITARIO
 DE LA ZONA SUR
 AV. DE LAS AMÉRICAS SURESTE S/N
 POZANOVA, D.F.
 20 de Julio 1982

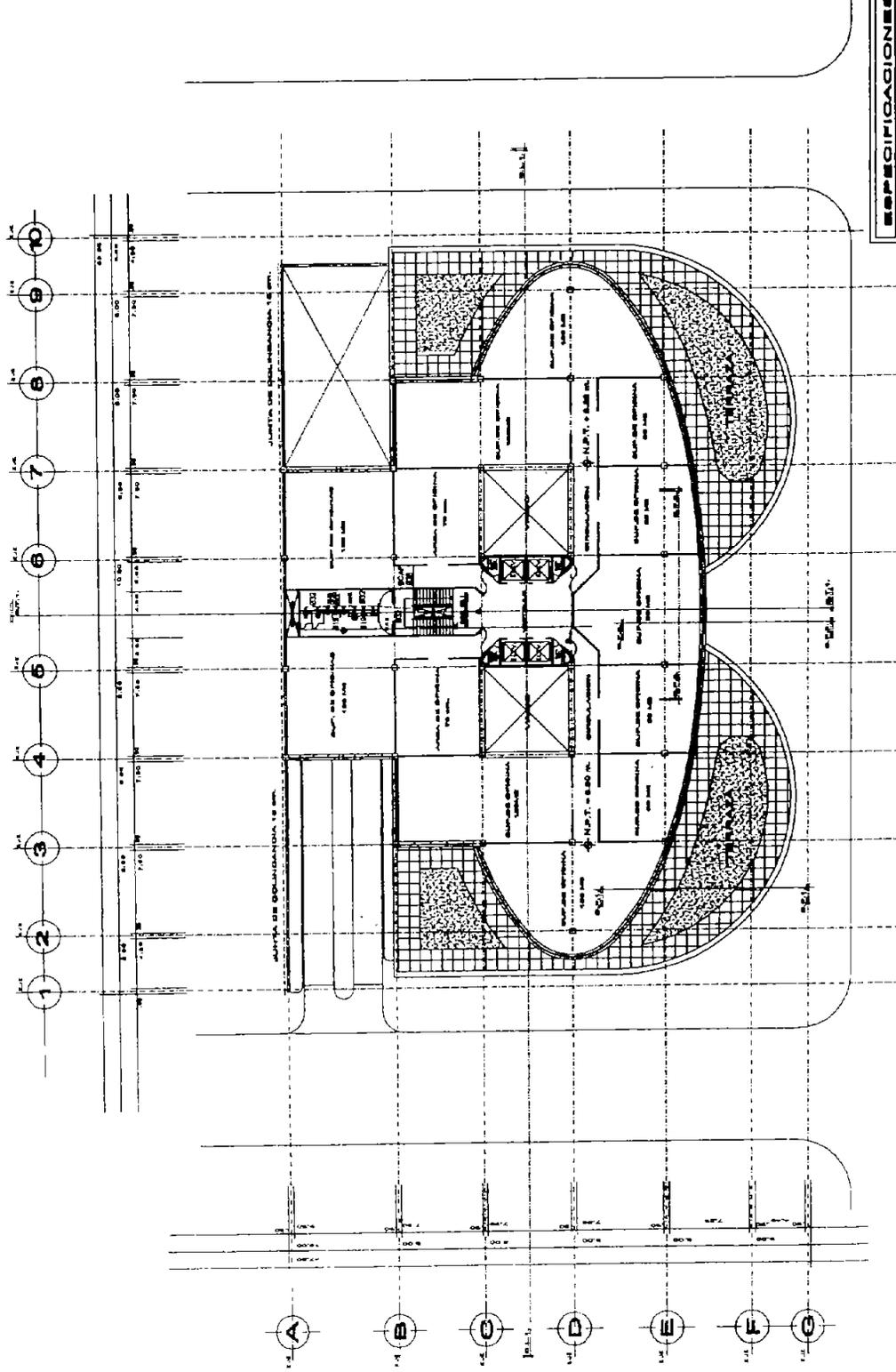
TESIS PROFESIONAL
 A.V. BARRONTO
 NACIONAL
 POZANOVA D.F.

NOTAS GENERALES

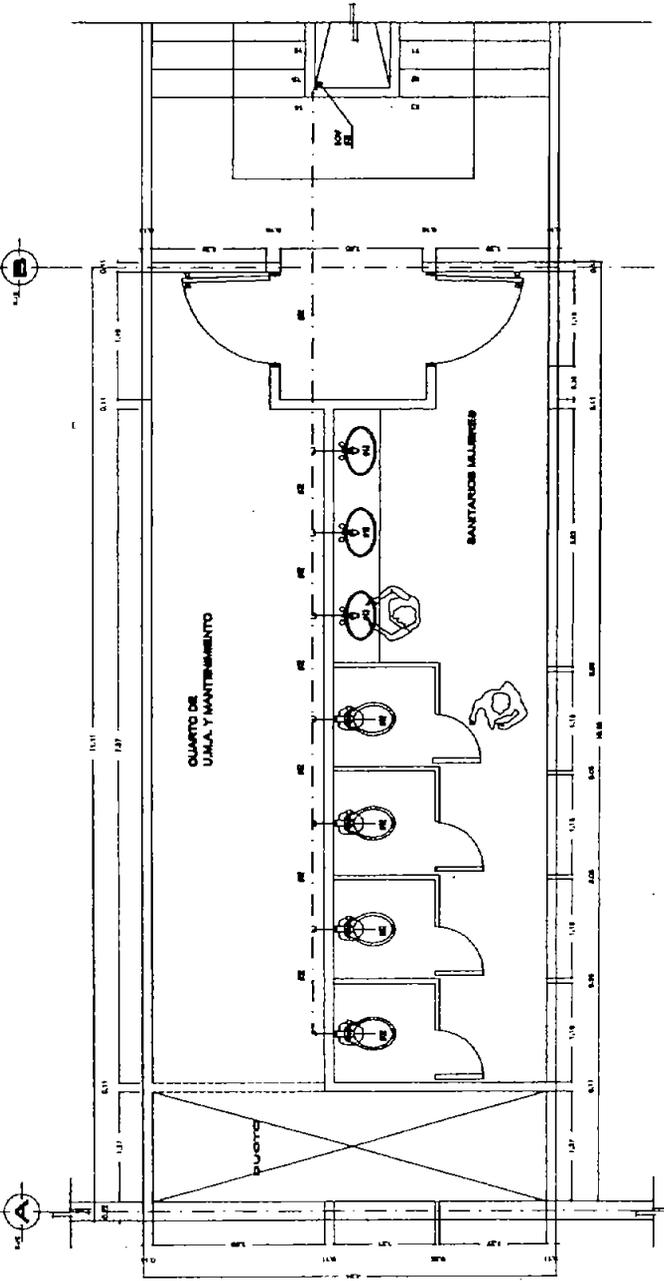


ESPECIFICACIONES

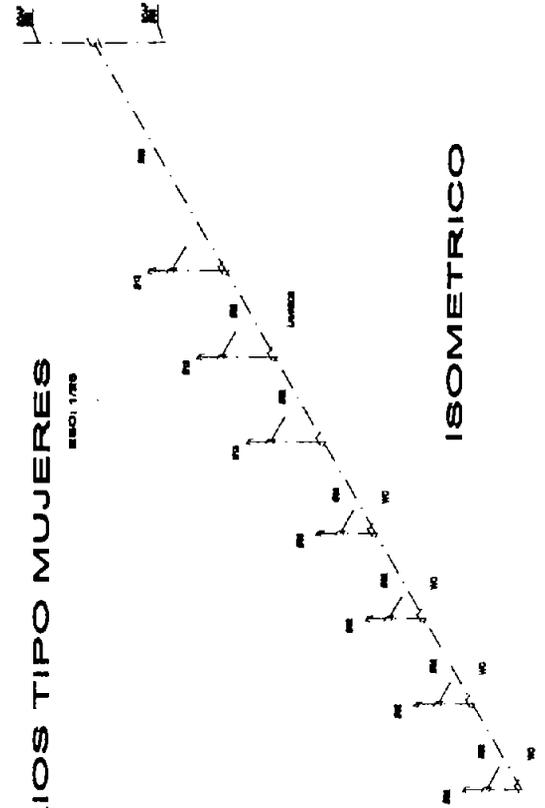
- TUBERÍA TIPO PARA CASAS DE 1 y 2 CUARTOS.
- PARA AGUA FRÍA Y CALIENTE RESPECTIVAMENTE.
- TODOS LOS DIÁMETROS ESTÁNDAR EN METROS.



PLANTA TIPO



SANITARIOS TIPO MUJERES
ESCALA: 1/200



ISOMETRICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE BARRIO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERA DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL
AUT. INGENIERO
AUT. INGENIERO
AUT. INGENIERO
AUT. INGENIERO

NOTAS GENERALES

AGUAFRA
CISTERNA
CODO 90°
CODO 45°
TEE
FLUJADOR
TEE
TUBERIA UNION
LLAVE DE SILEJO
MEDIDOR
LLAVE DE BRASE
GRUPO MOTORIZADO
BOMBAS COLUMBIANAS
B.O.P.A.P. B.A.S. COLUMBIANAS

CRUCES DE LOCALIZACION

ALZADO

ESPECIFICACIONES

ESCALA: 1/200

ESCALA: 1/200

ESCALA: 1/200

ESCALA: 1/200

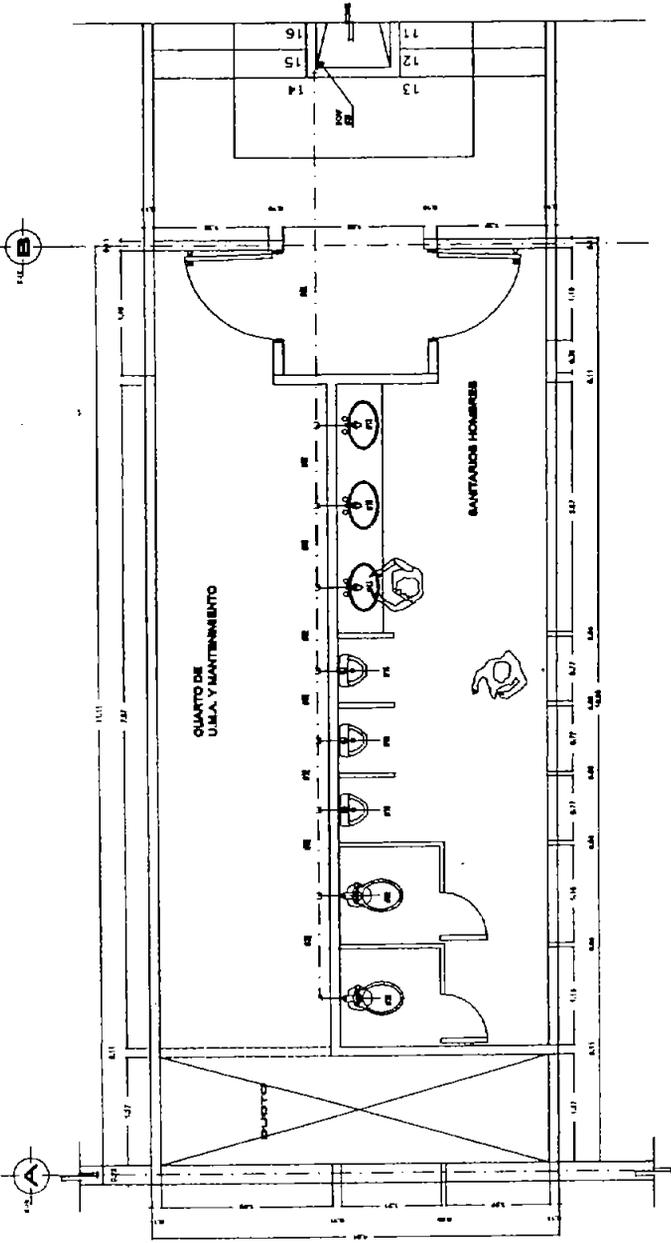
ESPECIFICACIONES

ESCALA: 1/200

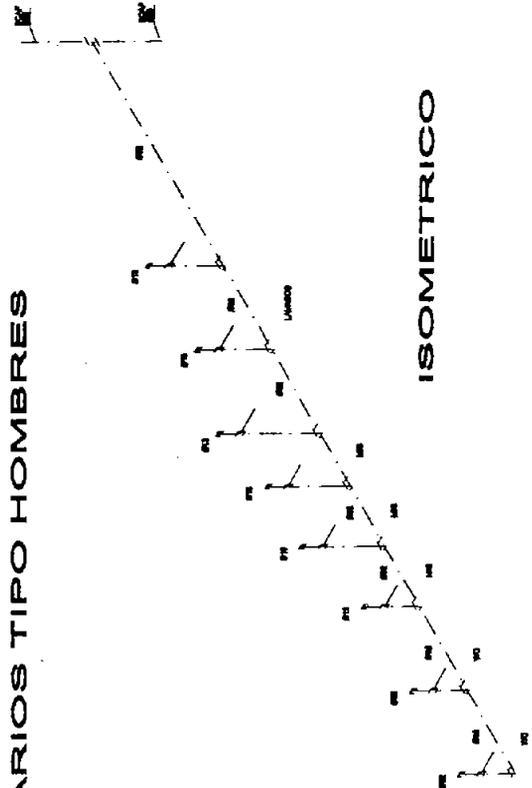
ESCALA: 1/200

ESCALA: 1/200

ESCALA: 1/200



SANITARIOS TIPO HOMBRES



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
 S. DE INGENIERÍA QUÍMICA
 AV. JOSÉ JOAQUÍN DE HEREDIA S/N
 CDMX, MÉXICO

TRABAJO PROFESIONAL
CONTRATISTA
AV. BLANCO
NACIONAL
POLANCO D.F.
 EN JUNIO 2008

NOTAS GENERALES

- 1. ASIS (PA)
- 2. CERRAM.
- 3. CERRA. P.
- 4. CERRA. P.
- 5. CERRA. P.
- 6. T.M.
- 7. PUNTALES
- 8. Y.M.
- 9. TUBERÍA LUPON
- 10. LUJES DE BLOJO
- 11. BOMBAS
- 12. LUJES DE BLOJO
- 13. EQUIPO INSTRUMENTADO
- 14. MANO DE OBRAS
- 15. S.O.A.P.
- 16. S.O.A.P.

CRUCES DE LOCALIZACIÓN

ALZADO

ESPECIFICACIONES

- TUBERÍA EN TUBERÍA EN CERRA. P.
- LA BOMBAS EN TUBERÍA EN CERRA. P.
- TUBERÍA EN TUBERÍA EN CERRA. P.
- TUBERÍA EN TUBERÍA EN CERRA. P.

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
SANITARIOS HOMBRES
REFLEXIÓN HORIZONTAL
 1:100
 1:100
 1:100

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE PERU
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA
ELECTRICIDAD
CALLE LAMAR, LIMA PERU
ANEXO 1000

TESIS PROFESIONAL
AV. ELERATO
NACIONAL
POLARDO D.F.

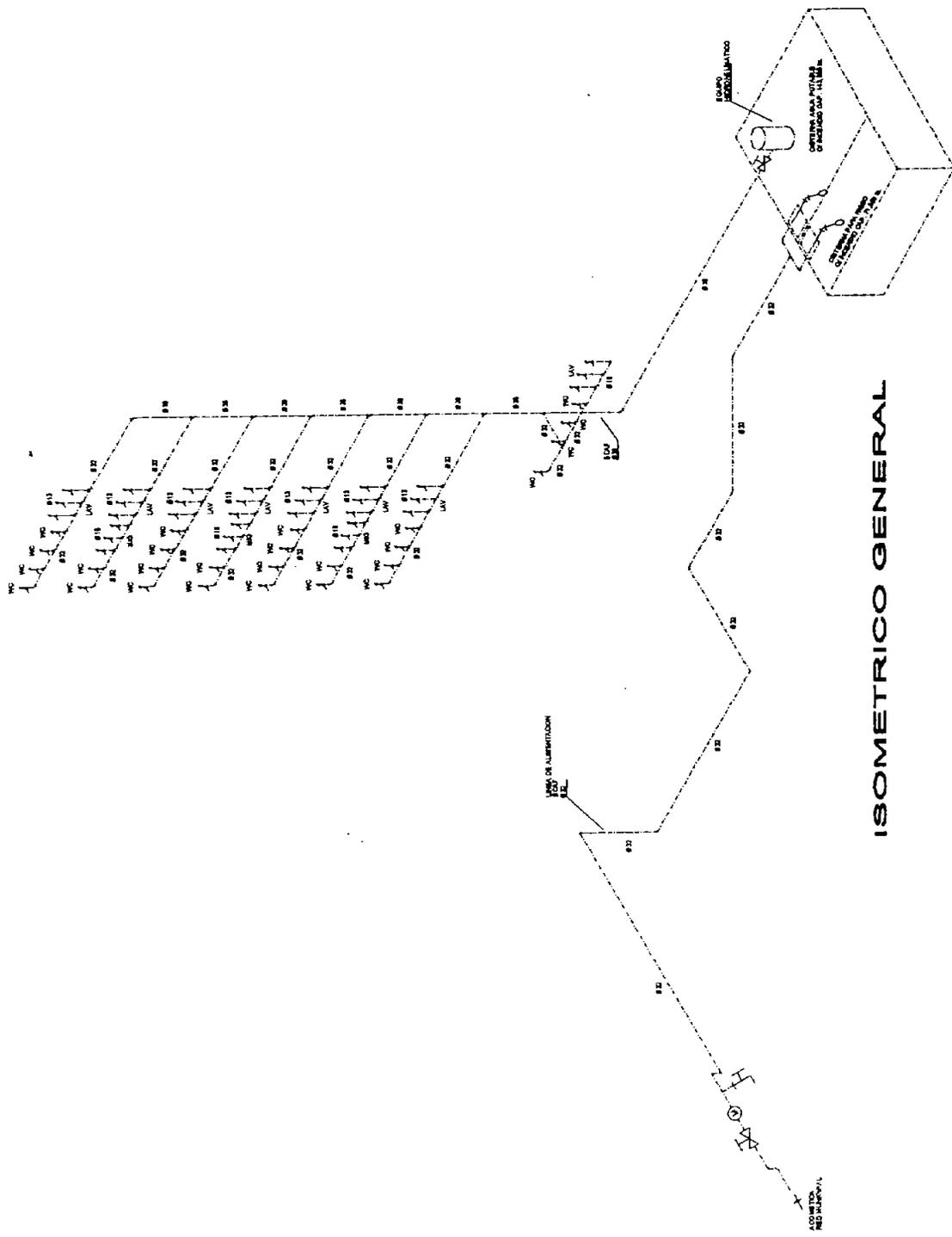
NOTAS GENERALES

AREA EN
CORTINA
CORTA A B
CORTA A C
TUBERIA
TUBERIA UNICA
LUMEN DE SUJETO
MEDIDA
LUMEN DE MANGA
EQUIPO HERRAMIENTAS
E.C.A.P. - PANE COLUMBIANA PERU
E.C.A.P. - PANE COLUMBIANA PERU

CROQUIS DE LOCALIZACION

ALZADO

TEMPLO CORPORATIVO INTELIGENTE
INGENIERIA
ELECTRICA
ELECTRICA



ALUMNO: [Name]
Nº: [Number]


INSTITUTO NACIONAL DE ARQUITECTURA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRILLO URRUTIA
 CALLE 14 N.º 100, MONTEVIDEO
 TEL. 432 2000
 FAX 432 2000

TRABAJO PROFESIONAL
PROYECTO
A. BOTANO TRES
INSTITUCION
POLAROID S.A.
 MONTEVIDEO, D.F.
 DEL 12 DE JUNIO DE 1988

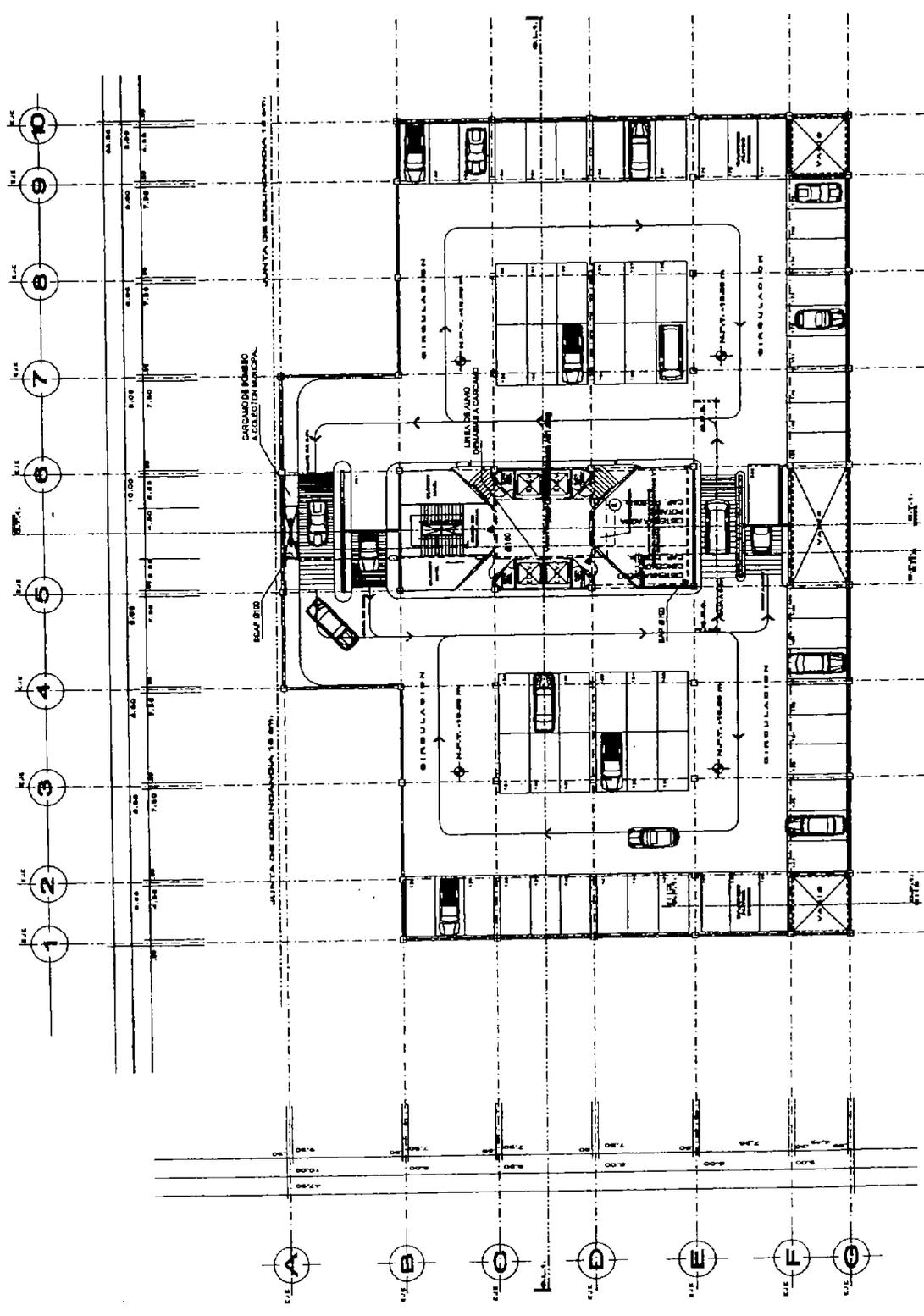
SIMBOLOGIA
 --- ALBA PLUVIAL
 --- BARRAS DE ARMAR PLUVIALES
 --- FRENTE
 --- MUEBRO OTOMA
 --- BARRAS DE ARMAR PLUVIALES
 --- BASE COLUMNA DE ALBA PLUVIAL
 --- CARRILLO DE PISO
 --- CESTERO

ESPECIFICACIONES
 *TODAS LAS METALAJERAS SERAN DE ACERO INOXIDABLE
 *TODAS LAS METALAJERAS SERAN DE CONCRETO
 *TODAS LAS METALAJERAS SERAN DE ALUMINIO

CROQUIS DE LOCALIZACION

 ALTIABO

EDIFICIO CORPORATIVO INTELEJUNTE
BOTANO TRES
INSTALACION SANITARIA

PLANTA SOTANO TRES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERA DE ARQUITECTURA
 5 DE AÑO SEMESTRE INVERNAL
 AÑO 2000
 ASESORADO PROFESIONAL

TESIS PROFESIONAL
 TÍTULO: PLANTA CORPORATIVA INTELECOM
 AUTOR: A.V. BARRERA
 ASESORADO PROFESIONAL: D.F.

SIMBOLOGIA

- ÁREA PLANTAL
- ÁREAS VERDES
- PASEOS
- PASADIZOS
- BALCON
- BALCON DE JARDIN PUPULUS
- BALCON DE JARDIN ROSAS

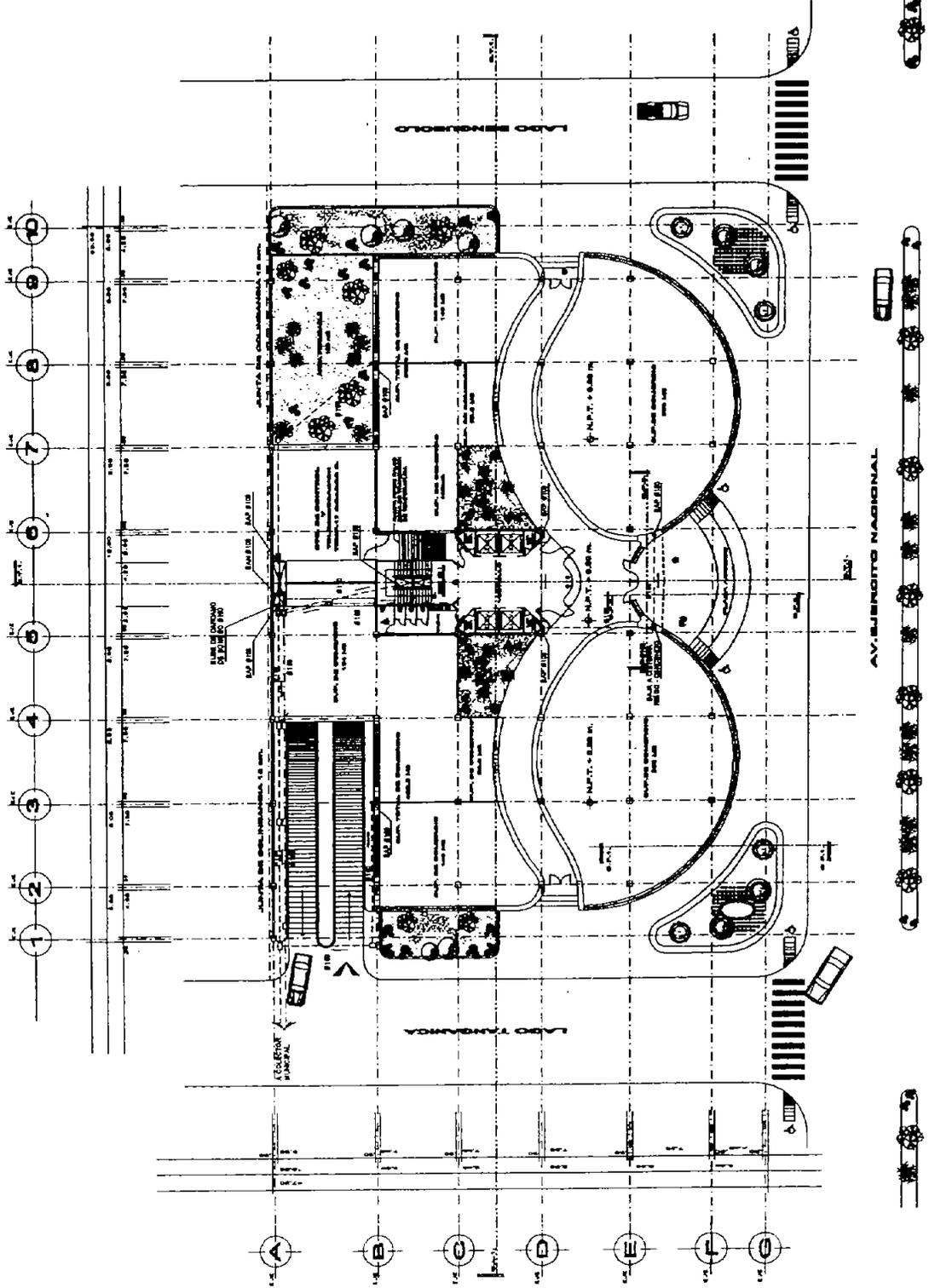
ESPECIFICACIONES

- TODA LA INSTALACION SERA DE TIPO PISO
- EL TIPO DE MURALLA SERA DE CONCRETO
- TODOS LOS DETALLES ESTAN DADOS EN ANEXOS

CRUCIOS DE LOCALIZACION

ALZADO

TEMPORAL CORPORATIVO INTELECOM
PLANTA BAJA
 METRADO: 15.02



PLANTA BAJA

INSTITUTO TECNOLÓGICO AUTÓNOMO DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERAS DE INGENIERIA
ESTADÍSTICA
AV. SERRANO 62
PO. BOX 562
MEXICO D.F.

TESIS PROFESIONAL
PROFESOR TUTOR
A.V. SERRANO
NACIONAL
PO. BOX 562
MEXICO D.F.

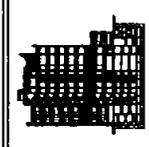
SIMBOLOGIA

--- ALBA PLANK
 --- ALBA MARMOL
 --- PIEDRA
 --- RESISTO CONCRETO
 --- RESISTO DOBLE TAPA
 --- ALABRA DE PARED PLUMBER
 --- ALABRA DE PARED MARMOL
 ○ S.A.P.
 ○ B.A.N.
 ○ B.A.N.

ESPECIFICACIONES

* TODA LA INSTALACION DEBEN DE TENER PVC
 * TODA LA INSTALACION DEBEN DE CONCRETO
 * TODOS LOS CUBIERTOS DEBEN ESTAR DADOS EN PLUMBERIA

OROGUIS DE LOCALIZACION



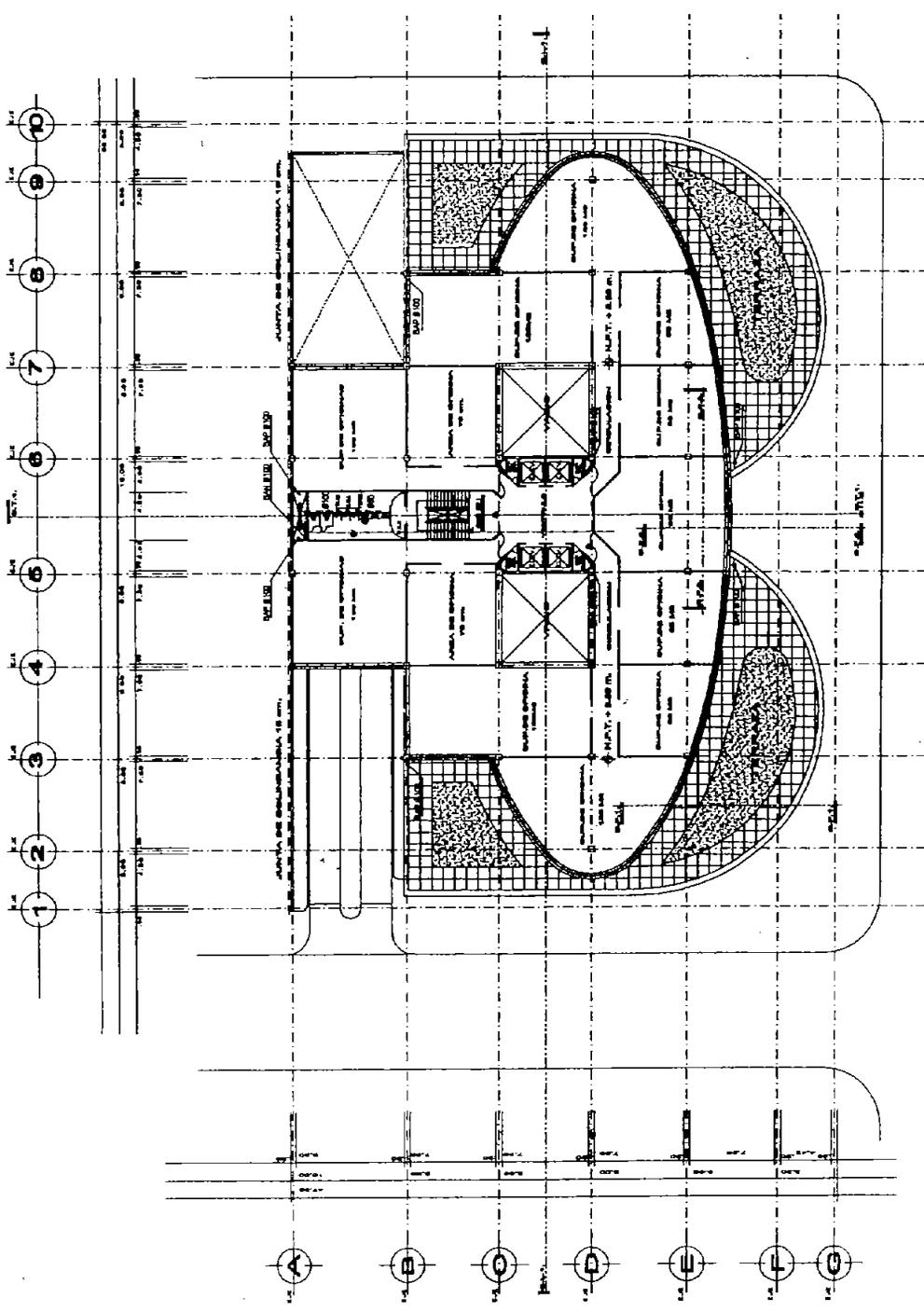
ALZADO

EDIFICIO CORPORATIVO INTEGRALISANTE

PLANTA TIPO

RETNACION METRICA

1:500



PLANTA TIPO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
GRUPO ESCOLAR 1001
 M. EN AV. ENGEN. QUERÉTARO, Q.RO.
 AV. VENEZUELA S/N

TÍTULO PROFESIONAL
A.V. EJERCITO NACIONAL
POLANCO, Q.F.
 1954

SIMBOLOGIA

TURBO DE ALUMINAL DE 10 MM PARA PLUMB. ———
 TURBO DE ALUMINAL DE 10 MM PARA ALUM. - - - - -
 FACHADA []
 RESERVOIR CONCRETO []
 RESERVOIR CONCRETO []
 B.A.P. []
 B.A.L. []

ESPECIFICACIONES

TODAS LAS DETALLACIONES DE BARRAS DE ACERO DEBEN SER DE ACEROS DE ALTA RESISTENCIA.
 LOS REVESTIMIENTOS DEBEN SER DE CALIDAD SUPERIOR.
 LOS REVESTIMIENTOS DEBEN SER DE CALIDAD SUPERIOR.

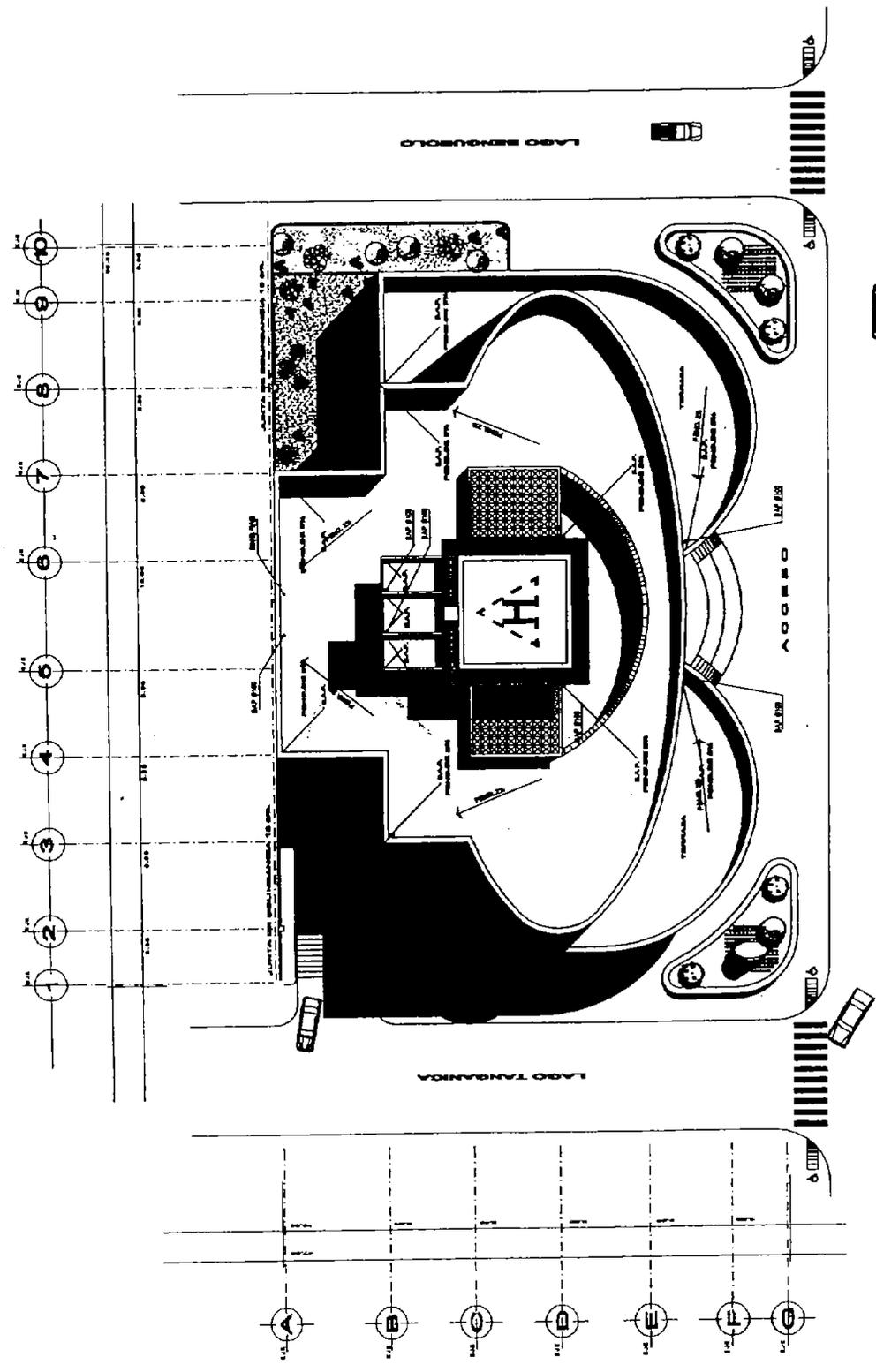
CROQUIS DE LOCALIZACION

ALBARRO

PLANTA TECHOS

RETELACION BASTIDERA

1954



AV. EJERCITO NACIONAL

PLANTA DE TECHOS

INGENIERO EN ARQUITECTURA
TALLER DE ARQUITECTURA
CLEDO LUYMONTANA
 N. DE LOS HERMANOS SANCHEZ
 SAN JOSÉ DE LOS RIOS
 SAN VICENTE DE CAYAMA



TESIS PROFESIONAL
AV. ALBERTO
NACIONAL
RELANCO D.F.
 TITULO: 01.000.000

SIMBOLOGIA

	FUNCIÓN DE FLOOR
	TUBO DE PARED
	PUERTA
	VENTANA
	PUERTA CON MANEJO
	PUERTA CON CERRAJE
	PUERTA CON MANEJO Y CERRAJE
	PUERTA CON MANEJO, CERRAJE Y VENTANA
	PUERTA CON MANEJO, CERRAJE, VENTANA Y PUERTA
	PUERTA CON MANEJO, CERRAJE, VENTANA Y PUERTA Y VENTANA
	PUERTA CON MANEJO, CERRAJE, VENTANA Y PUERTA Y VENTANA Y PUERTA
	PUERTA CON MANEJO, CERRAJE, VENTANA Y PUERTA Y VENTANA Y PUERTA Y VENTANA Y PUERTA

ESPECIFICACIONES

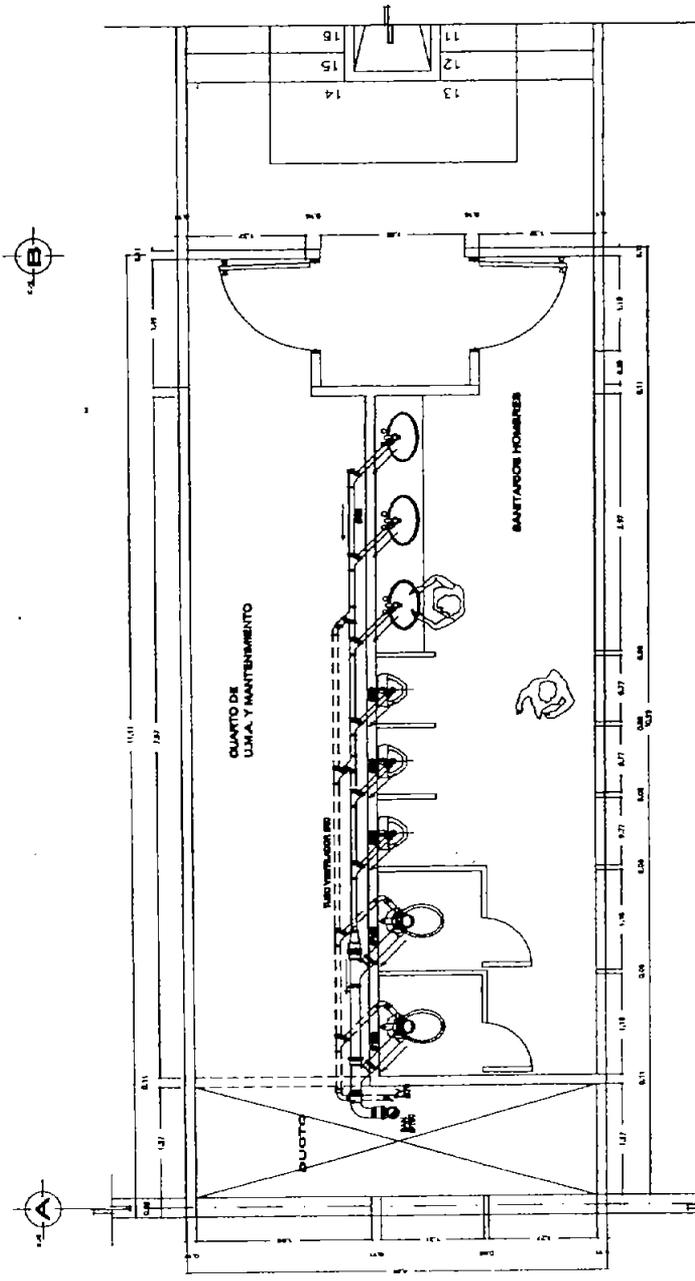
1. MATERIALES: CEMENTO PORTLAND, ACERO, ALUMINIO, VIDRIO, PARED DE PIEDRA, PARED DE CEMENTO, PARED DE PIEDRA Y CEMENTO, PARED DE PIEDRA Y CEMENTO Y ALUMINIO.

CIRCUITO DE LOCALIZACION

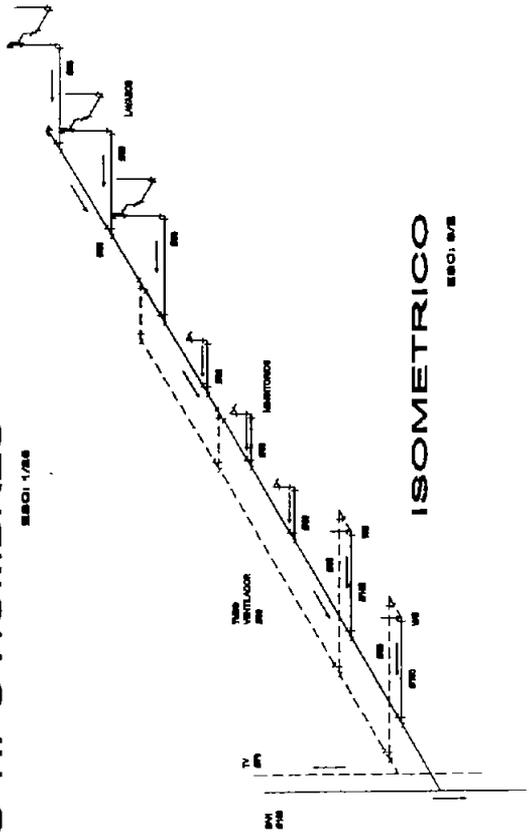


ALZADO

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
BANITARIOS - HOMBRES
REPLAZACION SANITARIA
 ESCALA: 1/50



SANITARIOS TIPO HOMBRES
 ESCALA: 1/50



ISOMETRICO
 ESCALA: 1/50

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 CIUDAD UNIVERSITARIA
 5. DE ABRIL, 1968
 AV. AMALIA
 AV. VICTORIA
 UNAM

TESIS PROFESIONAL
 TÍTULO: EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
 AUTOR: A.V. SUJONTO NACIONAL
 POLANCO D.F.
 1968

SIMBOLOGIA

- ADUANA
- AGUAS RESERVA
- TUBO VENTILADOR
- POBODITE
- RESERVOIR COIL
- RESERVOIR DOBLE TAPA
- BAÑO DE AQUECIMIENTO
- BAÑO DE AGUAS RESERVAS

○ S.A.P.
 ⊙ S.A.A.
 ⊙ S.A.A.

ESPECIFICACIONES

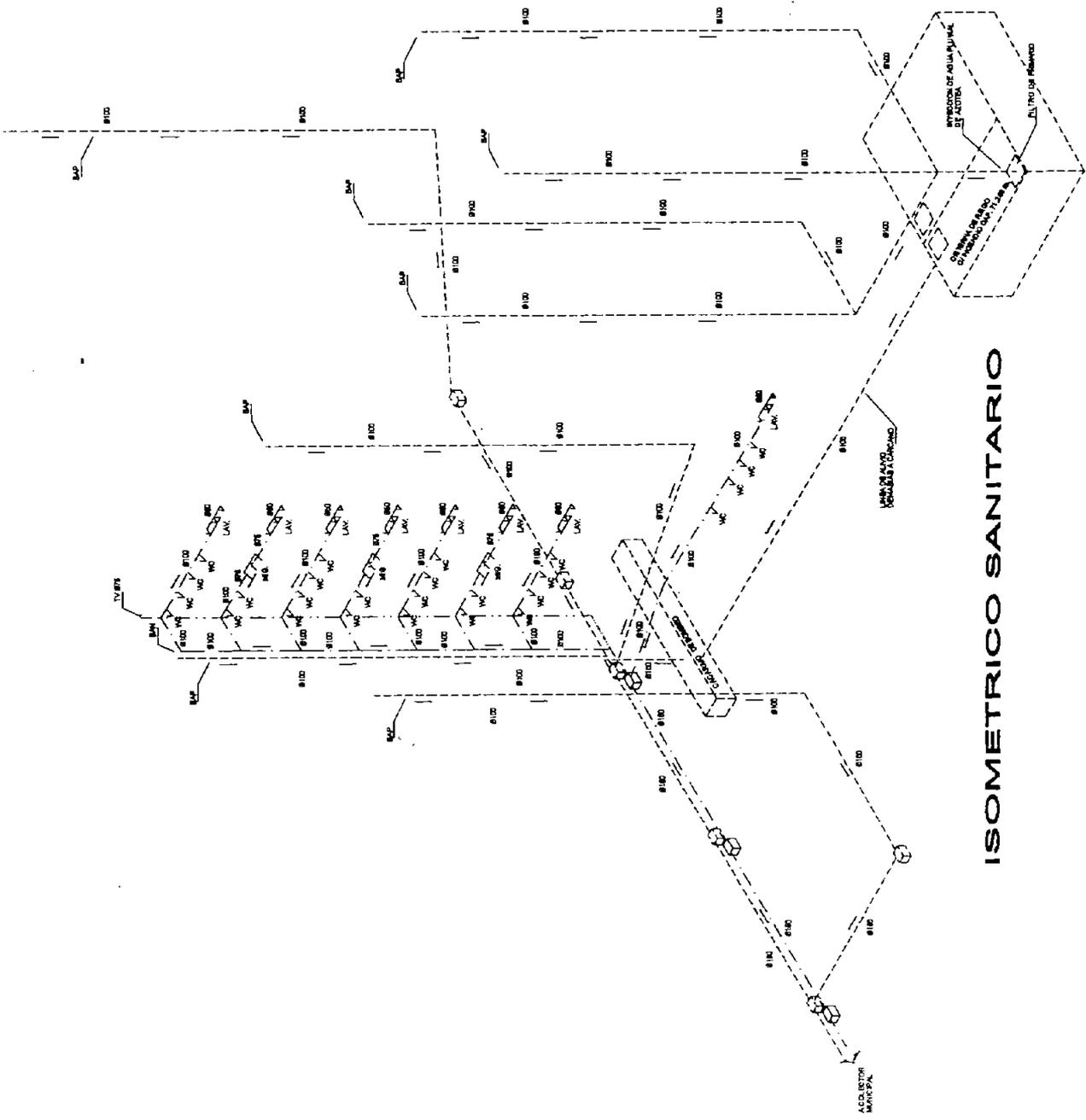
- 1. TUBO VENTILADOR
- 2. TUBO DE AGUAS RESERVAS
- 3. TUBO DE AGUAS RESERVAS

CROQUIS DE LOCALIZACION

EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE

ISOMETRICO GENERAL

IS-07



ISOMETRICO SANITARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN EL ÁREA DE INGENIERÍA SANITARIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN INGENIERÍA SANITARIA

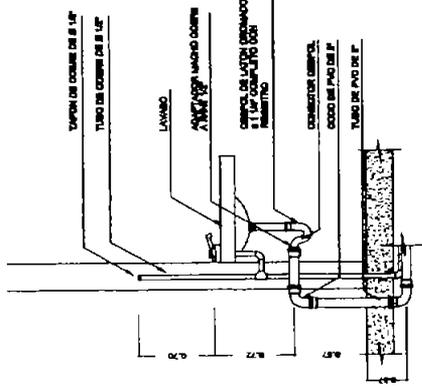
TESIS PROFESIONAL
PRESENTADA POR
A.V. ESPARTEO
NACIONAL
POLÓNICO D.F.
EL 28 DE JUNIO DE 1968

SIMBOLOGIA

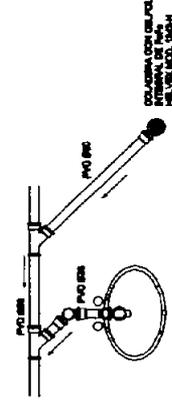
CRUCIO DE LOCALIZACION

ALZADO

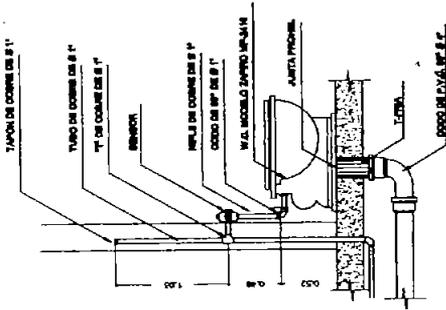
EDIFICIO CORPORATIVO INTELIGENTE
DETALLES SANITARIOS
CONEXIONES SANITARIAS
1968



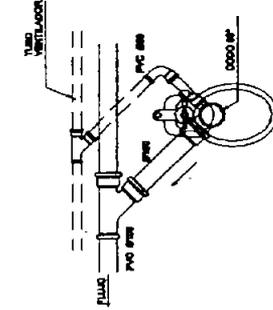
LAVABO-CONEXIONES (HIDRAULICAS / SANITARIAS)
ES.C.1. 8/78



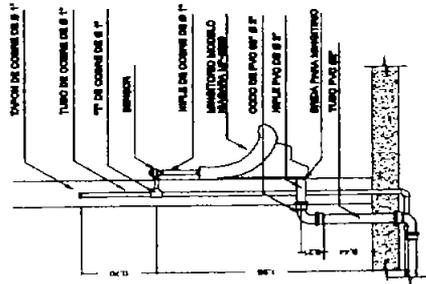
LAVABO-CONEXIONES (SANITARIAS)
ES.C.1. 8/78



WC-CONEXIONES (HIDRAULICAS / SANITARIAS)
ES.C.1. 8/78



WC-CONEXIONES (SANITARIAS)
ES.C.1. 8/78



MINGITORIO-CONEXIONES (HIDRAULICAS / SANITARIAS)
ES.C.1. 8/78

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PACIFICAD DE ARQUITECTURA
CUALIAD UNIVERSITARIA
 DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 AV. JOSE JOAQUIN DE HEREDIA S/N
 PO BOX 703
 MEXICO D.F. 06702

TESIS PROFESIONAL
 TITULO: **PROYECTO DE UN POZO DE VISITA CON CAIDA**
 AUTOR: **A.V. BLANCO**
 NACIONALIDAD: **POLANDIA**
 D.F. **01 JUNIO 1988**

NOTAS GENERALES

CROQUIS DE LOCALIZACION

ALZADO

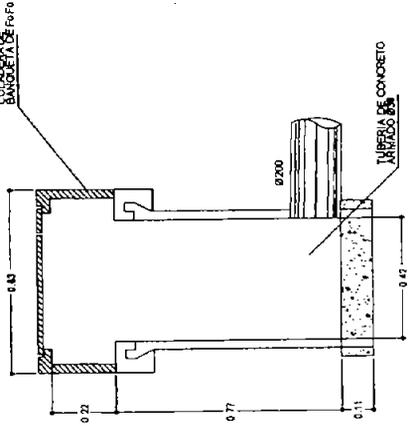
DETALLES

EMPEDIDO CORPORATIVO INTERLUMINANTE

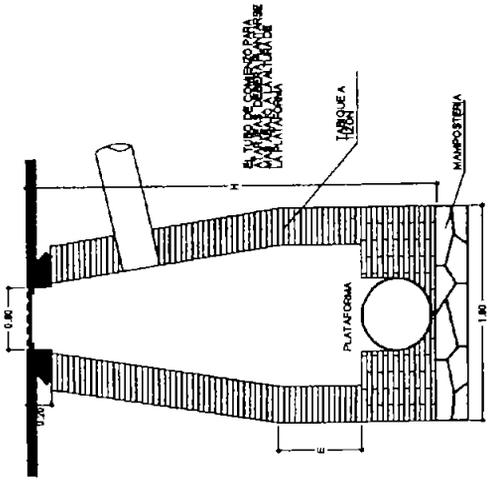
INSTALACION BANQUETA

FECHA: **19-08**

ESCALA: **1:100**

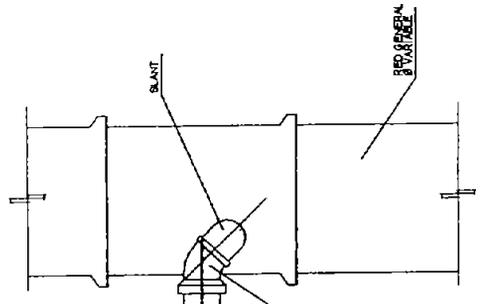
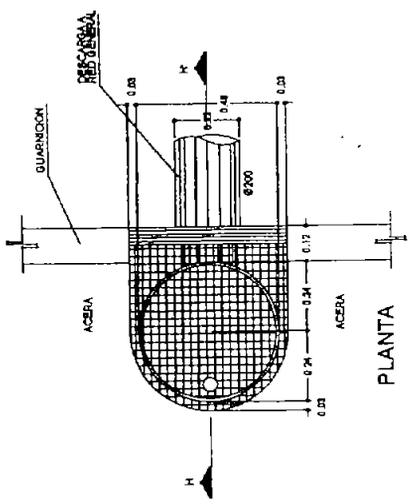


CORTE H-H'

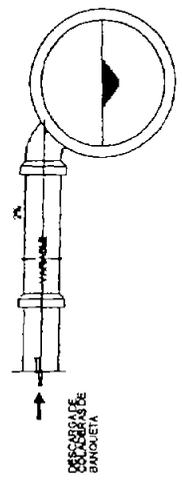


POZO DE VISITA CON CAIDA

COLADERA EN BANQUETAS



CONEXION EN SLANT



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 CENTRO UNIVERSITARIO
 ALVARO OBREGÓN SÁNCHEZ
 AV. JOSE JARA
 APO. MONTEBANCO
 LUNEDERO

TESIS PROFESIONAL
 TÍTULO: Edificio Corporativo Intelectual
 AUTOR: A.V. SERGIO NACIONAL POLANCO D.F.
 FECHA: 28 de Julio 1988

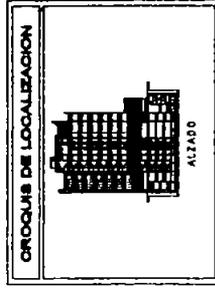
NOTAS GENERALES

LOCALES COMERCIALES

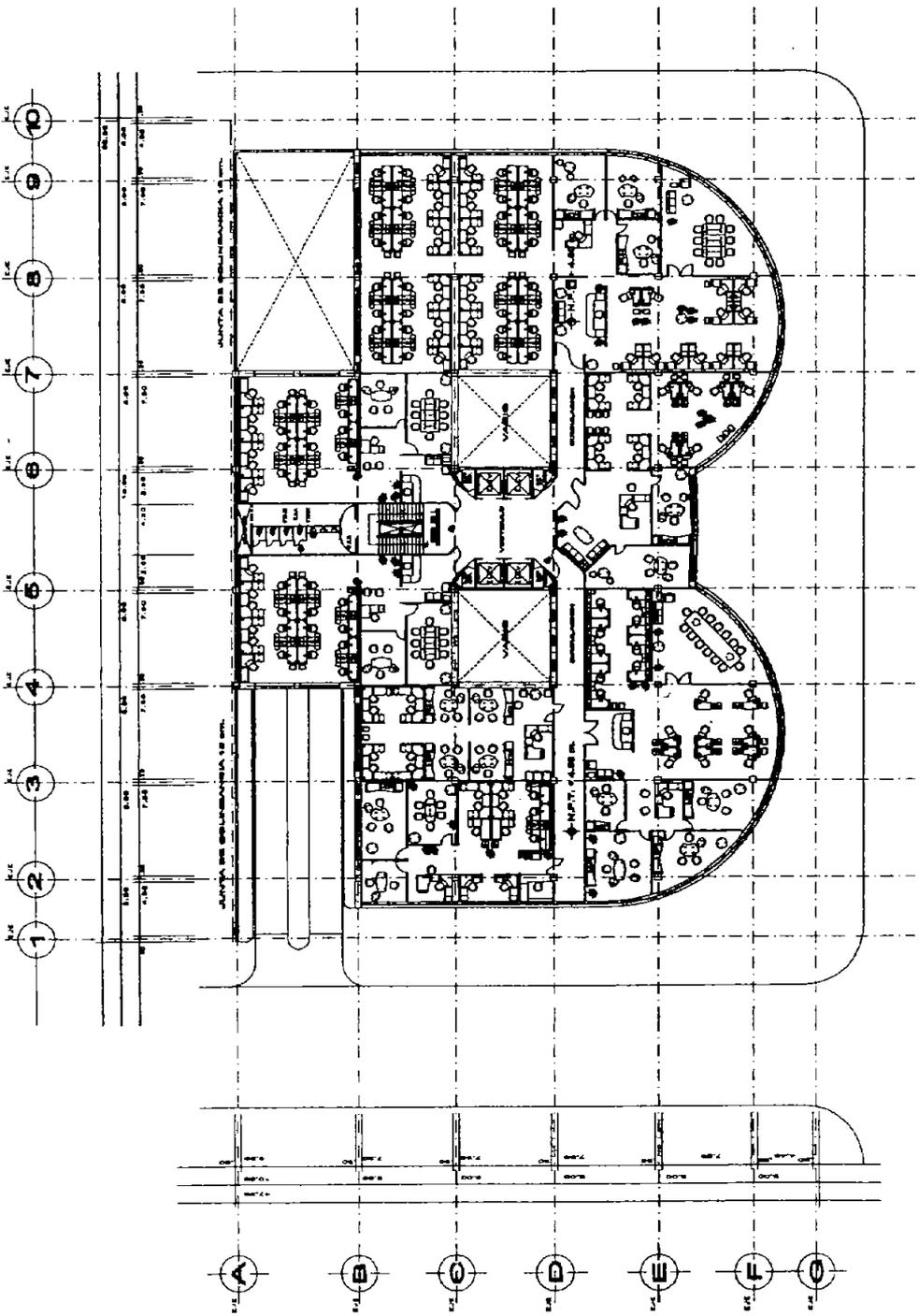
LOCAL	TIPO	A	100 M ² (10)
LOCAL	TIPO	B	70 M ² (7)
LOCAL	TIPO	C	70 M ² (7)
LOCAL	TIPO	D	70 M ² (7)
LOCAL	TIPO	E	70 M ² (7)
LOCAL	TIPO	F	110 M ² (11)
LOCAL	TIPO	G	80 M ² (8)
LOCAL	TIPO	H	80 M ² (8)
LOCAL	TIPO	I	80 M ² (8)
LOCAL	TIPO	J	80 M ² (8)
TOTAL	ÁREA DE OBTENCION		1000 M ²

TIPOS DE MUROS

MUR	TIPO	MUR DE TABICADO	10 CM
MUR	TIPO	MUR DE CONCRETO	20 CM
MUR	TIPO	MUR DE BLOQUE	20 CM



EDIFICIO CORPORATIVO INTELLECTUAL
 PLANTA PRIMER NIVEL
 PROPIEDAD DE INGENIERO
 SERGIO NACIONAL POLANCO
 M-01



PLANTA PRIMER NIVEL

Epílogo

"Resulta imprescindible comprender que la arquitectura persigue la unión entre lo bello, lo útil y lo confortable".

Javier Senosian

Antiguamente las palabras tenían vibraciones que hacían sentir el significado profundo de las cosas. La palabra casa en sánscrito se decía Skauti = esconderse, y Kuahra = casa. A través de millones de años, estas palabras fueron diseminadas y traducidas a la mayoría de las lenguas de Europa y el Medio Oriente: en la antigua Persia pasó como Keuto = esconderse; en griego Kutoshueco; y en latín Scutum = resguardo.

Nuestra piel protege al organismo de la desecación, la invasión de gérmenes nocivos, los cambios de temperatura y humedad, las radiaciones de poca penetración, etcétera. La casa, por su parte es la barrera protectora entre el hombre y el peligro: es el espacio mágico en donde el temor se deja afuera de la guarida. La oficina, nuestra segunda casa, debe ser nuestra segunda piel, el refugio acogedor que nos acoja día tras día³⁴

Reine Mehl anunció los propósitos fundamentales de la arquitectura con base en los siguientes términos: "El hombre siempre ha buscado la satisfacción de dos necesidades básicas a través del albergue construido: protección contra los elementos y el logro de un ambiente favorable al desempeño de las labores humanas". Para poder cumplir satisfactoriamente con el primero de estos objetivos, el arquitecto debe manejar tres tipos de conocimientos: el de la ecología del lugar en donde se va a construir, el de la biología del usuario y ciertas nociones de física. En cambio, para satisfacer las necesidades psicológicas del ser humano, se precisa un conocimiento profundo de la psique individual del futuro morador, así como de la cosmovisión cultural del medio al que pertenece. La conjunción de estos dos factores da por resultado una vivienda adecuada y confortable.³⁵

En nuestros días es posible identificar una tendencia hacia el mayor uso y aprovechamiento de la tecnología como una manera de crear la arquitectura moderna. Pero ¿hasta qué punto esa orientación y las que se le oponen o divergen de ella son tendencias o se reducen a simples modas? Si entendemos la moda como algo que se impone por su mayor viabilidad o conveniencia, sino en muchos casos por simple imitación y manipulación, como resultado de una conducta mimética, debemos considerar la tecnología como algo que, a diferencia de la

moda, si tiene sustento, una razón histórica, técnica de ser y de responder a un lugar, un fundamento que la hace digna de ser seguida (que no imitada). Esto implica que la tecnología debe basarse en la convicción y el pleno conocimiento del que la adopta, y no en la simple imitación.⁸⁶

Evidentemente el gasto eficiente de energía se manifiesta tanto en la disposición y el diseño mismos del edificio, como en la elección de los materiales de construcción. El abuso y mal uso del vidrio en las décadas recientes se tradujo en un consumo excesivo de energía para hacer funcionar los sistemas de aire acondicionado, además de que hizo necesario mantener prendidas fuentes de iluminación artificial durante todo el tiempo. Este abuso del vidrio bien podría ser un ejemplo de esas modas que, bajo supuestas razones estéticas, marchan a contracorriente de las tendencias de vanguardia de la época. La moda estética del vidrio reflejante se contrapone a la tendencia optimizadora de la energía. Ya Le Corbusier había vaticinado la consecuencia de la ventilación artificial mecánica con los nuevos usos de la hoja de vidrio en las fachadas. Una de esas consecuencias fue que el vidrio aisló a la arquitectura de la naturaleza.⁸⁷

Los arquitectos y proyectistas urbanos, responsables de una profesión que vitaliza más de la mitad de nuestro consumo de energía, fueron incapaces de encontrar una respuesta inmediata a este problema. Durante mucho tiempo la energía había estado disponible en cantidades ilimitadas ya precios razonables, y no parecía existir alguna urgencia vital para reducir su consumo. Y aunque en ese momento surgió una gran inseguridad, la función principal de los edificios -la provisión de albergue y confort para el hombre- tendría que ser reinterpretada.⁸⁸

Frecuentemente el problema de las modas en arquitectura radica en que dan lugar a gastos excesivos y superfluos. Esto se debe a que por lo regular las modas están preocupadas por que el edificio sea excéntrico, impresionante y

llamativo, pero no necesariamente funcional. En cambio, la tendencia se preocupa por la estética, pero sin sacrificar a cambio de ella los aspectos económico, funcional y operativo.

Mensaje cultural:

El mensaje cultural está implícito en el hecho mismo de construir y en el resultado final de esta tarea. El aspecto estético, las características funcionales, los materiales empleados, los criterios ecológicos y otras tecnologías, configuran de manera conjunta un mensaje cultural. Toda obra arquitectónica es una expresión de ese mensaje; de cómo el constructor entiende su trabajo y qué se propuso lograr con su obra.⁸⁹

Aquí conviene destacar que lo adecuado en un determinado contexto no necesariamente es recomendable en un contexto distinto, aunque ciertos elementos de análisis y procedimientos de esa tendencia puedan ser tomados y trasplantados con las debidas reservas. Esto implica no seguir los catálogos de las modas y tendencias arquitectónicas como si fueran recetas.⁹⁰

Loui Kahn diría: Tecnología es el orden y el orden se manifiesta en el arie.

La tecnología es el modo
y la estructura es la finalidad.⁹¹

En arquitectura los cambios históricos se logran cuando las ideas y la tecnología unidas los fuerzan

En Arquitectura, la microelectrónica casi invisible. La biotecnología los fluidos están reemplazados por una continuidad sin costuras; estos cambiantes robots tendrán características de sistemas vivientes, interactuando y auto-regulándose a través de una auto-programación electrónica.⁹²

Con todo lo anterior, queda demostrado que el concepto y el desarrollo de un E! es una realidad. Es de esperarse que en conforme la globalización se acentue un

México, los edificios recientes y los tradicionales tiendan a la automatización como un medio de lograr eficiencia. En la medida en que el edificio sea flexible respecto a su estructura, servicios, acabados y mobiliario se estará logrando satisfacer las necesidades de los usuarios sin sacrificar funcionalidad, inversión, energía y las ventajas de una edificación altamente tecnológica.

De igual forma, la necesidad de concebir un proyecto de edificio inteligente en la ciudad de México, más allá de una moda, obedece al reconocimiento de que existen formas y procesos arquitectónicos compatibles con la tecnología de información. Como ya había mencionado, actualmente, dada la globalización y la apertura de la economía mexicana el acceso a dicha tecnología es un hecho, razón por la cual las

nuevas generaciones de arquitectos deben considerar su aplicación.

"La Isla Inteligente"

En Singapur se tiene la visión de crear una "isla inteligente", para mejorar sus perspectivas, y como respuesta a las crecientes demandas de los usuarios y al crecimiento de edificios nuevos y antiguos que están siendo equipados con sistemas inteligentes.

Cuando estas construcciones estén interconectadas formarán una isla con una red de trabajo e información provocando que la calidad e incluso el estilo de vida mejore a través de la prevención y el uso eficiente de los recursos, convirtiendo a Singapur en un lugar más seguro y con las condiciones necesarias para que se vuelva en un país más atractivo a los capitales de inversión.⁹³

Bibliografía

- *Edificio Inteligente*. Instituto Mexicano del Edificio Inteligente. México. 1999
- *Emercy, James C. Sistemas de información para la Dirección, El recurso estratégico crítico*. Díaz de Santos. Madrid. 1990.
- *Guía el Edificio Inteligente*. Instituto Mexicano del Edificio Inteligente. México. 1999.
- *Rodríguez Vidal, David. "Edificios Inteligentes con Inteligencia". En Revista PC World. Julio 1996.*
- *Sánchez González, Álvaro. "Las instalaciones de un Edificio Inteligente."* Universidad Autónoma de México. Universidad del Valle. México. 15 mayo 1997.
- *Sánchez González, Alvaro. "Un acercamiento a un Edificio Inteligente".* Universidad Autónoma de México. Universidad del Valle. México. 2 de Mayo 1997.
- *Stoner, James. Freeman, R. Edward y Daniel R. Gilbert Jr. Administración. 6ª. Edición Prentice Hall. México. 1996*

- 1 Wolf W. Introducción a la Psicología. México. Fondo de cultura económica 1996.
- 2 Enciclopedia Microsoft Encarta 2000 1993-1999 Corporation Microsoft
- 3 Sartón, Alain "La inteligencia Eficaz". Ediciones Mensajero, Bilbao, España. 1972 p.135.
- 4 Enciclopedia Microsoft Encarta 2000 1993-1999 Corporation Microsoft
- 5 Jorge Alcalde, "Inteligencia artificial" Muy Interesante, abril 2000, p. 4
- 6 González Ruiz Edgar "El mundo Artificial de John Haugeland" en Negrete José "Inteligencia Artificial" Limusa, México 1992 pp 34 y 35.
- 7 Jorge Alcalde, "Inteligencia Artificial" Muy Interesante, abril del 2000 p. 6
- 8 Jorge Alcalde, "Inteligencia Artificial" Muy Interesante abril del 2000 p. 9
- 9 Santón, Alain "La inteligencia Eficaz" Ediciones Mensajero, Bilbao, España. 1972 p.242.
- 10 González Ruiz, Edgar "Algunas tendencias actuales en filosofía de la inteligencia artificial" en Negrete, José "Inteligencia Artificial", México 1992 p. 9.
- 11 Enciclopedia Microsoft Encarta 2000 1993-1999 Corporación Microsoft.
- 12 González Ruiz, Edgar "Algunas tendencias actuales en filosofía de la inteligencia artificial" en Negrete, José "Inteligencia Artificial" México 1992 pp. 10 y 11.
- 13 Senosian Aguilar, Javier y Luis Raúl Enriquez, "Bioarquitectura: en busca de un espacio". Limusa México 1996 p 157.
- 14 <http://www.ing.un.p.edu.ar/sisspot/libros/lectio/cio/cib.htm>
- 15 Martínez, Desiree y Miguel Medina, "Mas allá del Edificio Inteligente" Sociedad de Arquitectos Paisajistas de México AC., 1995 p.2.
- 16 Mstro en Arq. Sanabria Atilano Enrique
- 17 Martínez, Desiree y Migue. Medina, "Mas allá del Edificio Inteligente" Sociedad de Arquitectos Paisajistas de Mexico AC., 1995 p 4.
- 18 Xóchitl Gálvez, "Edificios Inteligentes"
- 19 Xóchitl Gálvez, "Edificios Inteligentes"
- 25 Xóchitl Gálvez, "Edificios Inteligentes"
- 26 Xóchitl Gálvez, "Edificios Inteligentes"



- 28 Raúl Gleaves 23/05/1995
- 29 Morillón Gálvez, David "Arquitectura Bioclimática en los Edificios Inteligentes" CONAE, EDIFINTEL, 1996
- 30 Morillón Gálvez, David "Arquitectura Bioclimática en los Edificios Inteligentes" CONAE, EDIFINTEL, 1996.
- 31 Ambiens, Consultoría Integral S.A. de C.V. "Impacto Ambiental de un Nuevo Edificios", EDIFINTEL, 1996
- 31 Xóchitl Gálvez, "Edificios Inteligentes"
- 32 Xóchitl Gálvez, "Edificios Inteligentes"
- 33 Sanabria Atilano Enrique
- 33 Xóchitl Gálvez, "Edificios inteligentes"
- 34 www.monografias.com/trabajos5/edin/edin.shtml 36 Montaña Pedraza, Manuel y Del Castillo Ortega Marco A.
- 35 www.monografias.com/trabajos5/edin/edin.shtml 36 Montaña Pedraza, Manuel y Del Castillo Ortega Marco A.
- 37 Sanabria Atilano Enrique.
- 38 www.servimaster.es/servicios/contenido/c_cab101.htm
- 39 Raúl Gleaves 23/05/1995
- 40 Sanabria Atilano Enrique
- 41 Senosian Aguilar, Javier y Luis Raúl Enriquez "Bioarquitectura en busca de un espacio", Limusa, México 1996, p.157
- 42 Senosian Aguilar, Javier y Luis Raúl Enriquez "Bioarquitectura en busca de un espacio", Limusa, México 1996, p.165
- 43 Senosian Aguilar, Javier y Luis Raúl Enriquez "Bioarquitectura en busca de un espacio", Limusa, México 1996, p.165
- 44 www.invides.com.mx/suplemento/anteriores/octubre1999/htm...03-12/01
- 45 Picciotto, José "Tendencias Mundiales en Arquitectura", EDIFINTEL, Noviembre, 1996, p.2
- 46 Ing. Xóchitl Gálvez "10 maneras de ahorrar en un Edificio Inteligente"
- 47 www.imef.org.mx/acerca.htm
- 48 Tovar Vilchis, Oscar "Edificios Inteligentes, Alta Tecnología", 1995
- 49 Raúl Gleaves 23/05/1995
- 50 Raúl Gleaves 23/05/1995
- 51 Raúl Gleaves 23/05/1995
- 52 Xóchitl Gálvez, "Edificios Inteligentes"
- 53 23/05/1995

- 54 www.imef.org.mx/products.htm
- 55 <http://www.monografias.com/trabajos57/edin/edin.shtml>
- 56 Montaña Pedraza Manuel y Del Castillo Orrega Marco A.
- 57 23/05/1995
- 58 Reyes, Miguel Ángel, "Edificio Inteligente Conceptos" EDIFINTEL, 1996
- 59 Raul Gleaves
- 60 Raul Gleaves
- 61 Reyes, Miguel Ángel, "Edificio Inteligente Conceptos" EDIFINTEL, 1996
- 62 Raul Gleaves
- 63 Ing. Xóchitl Galvez "10 maneras de Ahorrar en un Edificio Inteligente"
- 64 Aviles Martinez, Gustavo. Op. Cit
- 65 Sanabria Atliano Enrique
- 66 Sanabria Atliano Enrique
- 67 www.inydes.com.mx/suplemento/antesnores/octubre1999/ham/11_03/12/01
- 68 Xóchitl Galvez, "Edificios Inteligentes"
- 69 Xóchitl Galvez, "Edificios Inteligentes"
- 70 Campuzano F. Jorge, "Uso –Abuso de la Tecnología en Arquitectura." En Enlace. Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México. Sociedad de Arquitectos Mexicanos. México. Mayo 5, 1997.
- 71 www.monografias.com/trabajos5/edin/edin.shtml
- 72 Tovar Vilchis Oscar "Edificios Inteligentes. Alta Tecnología", 1995
- 73 Martínez, Desiree y Miguel Medina "Mas allá del Edificio Inteligente" Sociedad de Arquitectos Paisajistas de Mexico A.C., 1995. P.1 y p.2
- 74 Picciotto, Jose "Tendencias Mundiales en Arquitectura", EDIFINTEL, Noviembre, 1966, p. 1
- 75 Picciotto, José
- 76 <http://www.pwcglobal.com/mx/sparma.n/home/index.html>
- 77 Sanabria Atliano, Enrique "Necesidades Arquitectónicas en la Construcción del Edificio Inteligente" EDIFINTEL, 1996
- 78 Sanabria Atliano, Enrique "Necesidades Arquitectónicas en la Construcción del Edificio Inteligente" EDIFINTEL, 1996
- 79 Ing. Rancel, ICA-FLUOR DANIEL
- 80 Ing. Xochitl Galvez "10 Maneras de Ahorrar en un Edificio Inteligente
- 81 Energía Racional No.34 Ene. -Mar 2000 p.10
- 82 Energía Racional No.34 Ene. -Mar 2000 p.10
- 83 Picciotto, Jose
- 84 Senosian Aguilar, Javier y Luis Raul Enriquez, "Bioarquitectura: en busca de un espacio", Limusa México 1996 p 152
- 85 Senosian Aguilar, Javier y Luis Raul Enriquez, "Bioarquitectura: en busca de un espacio", Limusa México 1996 p 157
- 86 Picciotto, José "Tendencias Mundiales en Arquitectura", EDIFINTEL, Noviembre, 1966, p. 1
- 87 Picciotto, José "Tendencias Mundiales en Arquitectura", EDIFINTEL, Noviembre, 1966, p. 2
- 88 Picciotto, José "Tendencias Mundiales en Arquitectura", EDIFINTEL, Noviembre, 1966, p. 3
- 89 Picciotto, José "Tendencias Mundiales en Arquitectura", EDIFINTEL, Noviembre, 1966, p. 4
- 90 Picciotto, José "Tendencias Mundiales en Arquitectura", EDIFINTEL, Noviembre, 1966, p. 5
- 91 Tovar Vilchis, Oscar "Edificios Inteligentes. Alta Tecnología", 1995
- 92 Tovar Vilchis, Oscar "Edificios Inteligentes. Alta Tecnología", 1995
- 93 <http://www.tp.edu.sg/courses/e07.htm>