

Facultad de Estudios Superiores Aragón

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ARQUITECTO

PRESENTA

ALFONSO ESPINOSA MARTÍNEZ

TEMA

NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA



DE LA BIBLIOTECA
DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

EL AGRADECIMIENTO ES LA MEMORIA DEL CORAZÓN

Quiero agradecer primeramente al dador de la vida ,al arquitecto universal, a ese ser supremo que me ha permitido comprobar lo que algún día escuche y que no creí, escuche que al ir viviendo la vida los sueños se van haciendo realidad.

Para mi el haber concluido este trabajo significa un sueño cumplido que no hubiera podido concluirse sin la valiosa colaboración de Fundación ICA que me dio la oportunidad de incluir como tema de tesis una Nueva Sede para sus instalaciones, Mi agradecimiento infinito a la Lic. Gabriela Salazar Ávila y a los Ingenieros Fernando Luna Rojas, Cesar Arteaga Ibarra , Adrián Galicia Sosa. Juan Visoso del Valle. También quiero agradecer por obvias razones a la

Universidad Nacional Autónoma de México

Quiero agradecer a mis maestros Arquitectos

Néstor Lugo Zaleta , Carlos Mercado Marín, Héctor García Escorza , Ángel Álvarez Fernández y Gabriel López Camacho.

Y a todos los maestros que me brindaron sus enseñanzas durante toda mi formación académica. A mis amigos, a mi familia gracias por su apoyo y cariño.

SÍNODO

Director de Tesis Arq. Néstor Lugo Zaleta

Arq. Carlos Mercado Marín.

Arq. Héctor García Escorza.

Arq. Ángel Álvarez Fernández.

Arq. Gabriel López Camacho.

ÍNDICE

Agradecimientos.....	3
Sínodo.....	5
Introducción.....	11
Prólogo.....	17
Fundamentación.....	29
Justificación.....	21
Objetivos.....	23
CAPÍTULO 1	LOS ANTECEDENTES
1.1 Antecedentes Históricos del Tema.....	27
1.2 Antecedentes Históricos del Sitio.....	39
CAPÍTULO 2	MEDIO URBANO
2.1 Análisis Urbano.....	51
2.2 Imagen Urbana.....	65
2.3 Vialidades.....	73
2.4 Equipamiento.....	74
CAPÍTULO 3	MEDIO FÍSICO
3.1 Localización del Terreno.....	75
3.1.1 Ubicación Geográfica.....	77
3.1.2 Ubicación del Predio.....	80
3.1.3 Terreno.....	81
3.1.4 Fotografías del Terreno.....	82
3.2 Medio Natural	
3.2.1 Clima.....	87
3.2.2 Precipitación Pluvial.....	89
3.2.3 Vientos Dominantes.....	91

3.2.4 Humedad Relativa.....	93
3.2.5 Gráfica Solar.....	95
3.2.5.1 Insolación Promedio.....	97
3.2.6 Flora.....	99
3.2.7 Fauna.....	102
3.3.0 Características Del Terreno.....	105
3.3.1 Composición Geológica.....	107
3.3.2 Resistencia del Terreno.....	109
3.3.3 Nivel Freático.....	109
CAPÍTULO 4	LA HIPÓTESIS DEL PROYECTO
4.1 Programa Arquitectónico.....	113
4.2 El Sujeto Pasivo y Activo.....	117
4.3 Diagrama de Relaciones.....	118
4.4 Patrones de Diseño.....	119
4.5 El Concepto.....	119
4.6 La Imagen Conceptual.....	121
4.7 Zonificación.....	123
CAPÍTULO 5	DESARROLLO DEL PROYECTO
5.1.0 Topografía.....	125
5.2.0 Planos Generales.....	127-169
5.3.0 Generalidades de los Acabados.....	173
5.3.1 Fachadas	173
5.3.2 Áreas Exteriores.....	175
5.3.3 Vestíbulos y Acceso.....	175
5.3.4 Vestíbulo Elevadores.....	175
5.3.5 Áreas de Servicio y Escaleras de Emergencia.....	175
5.4.0 Descripción Arquitectónica General.....	176
5.5.0 Instalaciones.....	177
5.5.1 Hidráulica.....	177
5.5.2 Sanitaria.....	289
5.5.3 Eléctrica.....	213
5.5.4 Circulaciones Mecánicas.....	226

5.5.5 C.C.T.V.....	227
5.5.6 Sistema de Monitoreo de Emergencia Agua y Gas.....	229
5.5.7 Sistema de Voceo y Sonorización Ambiental.....	229
5.5.8 Aire Acondicionado	230
5.5.9 Control de Acceso.....	231
5.5.10 Sistema Contra incendio.....	233
5.6.0 Propuesta de Estructuración.....	237
5.6.1 Diseño Estructural.....	237
5.6.2 Descripción del Plan Logístico para la Construcción de la Nueva Sede Fundación ICA.....	241
5.7.0 Procedimiento Constructivo para la Construcción de la Cimentación De La Nueva Sede Fundación ICA.....	244
5.8.0 Presupuesto.....	264
5.8.1 Presupuesto Global por Partidas.....	264
5.8.2 Presupuesto Global por Partidas con Subtotales.....	265
5.8.3 Programa General de Obra.....	266
5.8.4 Montos Mensuales Acumulados en Pesos.....	267
5.8.5 Montos Mensuales en Pesos.....	268
5.8.6 Determinación de los Honorarios Profesionales para Desarrollo del el Proyecto Nueva Sede Fundación ICA.....	269
Conclusiones.....	275
Bibliografía.....	276

INTRODUCCIÓN

FUNDACIÓN ICA es una Asociación Civil constituida conforme a las leyes mexicanas del 26 de octubre de 1986, como se hace constar en la escritura pública número 21, 127, pasada ante la fe del licenciado Eduardo Flores Castro Altamirano, Notario número 33 del Distrito Federal, inscrita en el Registro Público de la Propiedad en la Sección de Personas Morales Civiles bajo folio 12,847. Es asimismo una institución científica y tecnológica inscrita en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, con el número 93/213 del 2 de julio de 1993.

Ingenieros Civiles Asociados (ICA) se constituyó el 4 de julio de 1947, en una época en que México iniciaba su transformación de país eminentemente rural y agrícola, a una nación urbana e industrial.

En aquellos años había pocas empresas mexicanas de construcción, de manera que los proyectos y obras de infraestructura eran encomendadas principalmente a compañías extranjeras. De ahí que la primera meta que establecieron los fundadores de ICA consistió en ejercer a plenitud su capacidad profesional y técnica, para participar en las oportunidades de trabajo que su propio país les ofrecía.

ICA nació como una asociación de profesionales de la ingeniería unidos por el afán de contribuir en las tareas que demandaba el desarrollo de México; para ello, reunieron su capacidad técnica y de grupo, lo que les permitió cumplir con su vocación profesional, conjuntando esfuerzos, sumando especialidades y trabajando en equipo. En el año de 1947 iniciaron su primera obra -ganada en concurso- en la ciudad de México.

Inicialmente el objeto social de ICA consistió en la explotación de las diversas ramas de la ingeniería, incluyendo aspectos de investigación pura y aplicada, así como el diseño de proyectos y la construcción de obras.

En su despegue, ICA tuvo los siguientes objetivos:

- . Realizar las obras de construcción más importantes para el desarrollo del país;
- . Lograr, mediante el trabajo en equipo, la plena realización profesional de sus integrantes;
- . Formar un capital a través de la reinversión constante de utilidades, para garantizar el desarrollo de la empresa;
- . Reconocer el esfuerzo de trabajadores y empleados, mediante su participación accionaría en la propiedad de la empresa;
- . Utilizar una mayor proporción de materiales y equipo fabricado en México, para reducir importaciones, y
- . Emplear las mejores técnicas y equipos en la construcción, racionalizando métodos y procedimientos;

ICA ha extraído su filosofía de trabajo de su afán de honrar a la ingeniería, de la ejecución profesional de sus obras y de la orientación social de sus actividades.

Grupo ICA

El Grupo ICA es un consorcio empresarial mexicano, vinculado principalmente a la industria de la construcción. En cincuenta y ocho años de intensa actividad, ha desempeñado un papel destacado en el proceso de desarrollo de la infraestructura nacional.

En todos estos años, ha construido grandes obras industriales, portuarias, de electrificación, irrigación, vivienda, urbanismo, comunicaciones y transportes. A partir de la década de los sesenta incursionó con éxito en diversos países de América Latina y, más recientemente, ha participado en el mercado de los Estados Unidos de América y concretado importantes alianzas estratégicas con empresas internacionales líderes.

El crecimiento del Grupo está vinculado al desarrollo tecnológico de la ingeniería mexicana, no sólo por las obras cada vez más complejas ejecutadas, sino por la dinámica interna de superación profesional que ha motivado siempre a su personal. Así, el establecimiento del laboratorio de mecánica de suelos, para estudiar el subsuelo de la ciudad de México y desarrollar técnicas constructivas adecuadas a sus peculiares características, constituye sólo un ejemplo del constante quehacer del consorcio mexicano para impulsar tecnologías propias.

Grupo ICA ha propiciado la creación de empresas de ingeniería que constituyen un valioso apoyo técnico en las áreas de consultoría, fotogrametría y fotointerpretación, estudios marítimos, instrumentación, control de calidad de materiales, entre otras. Los estudios y diseños se han realizado siempre conforme a técnicas actualizadas, en correspondencia con la evolución tecnológica que ha tenido la organización.

Una característica que ha distinguido al Grupo ha sido el estar siempre abierto a la asociación con empresas líderes de todo el mundo, para emprender y desarrollar nuevos proyectos que incidan en el desarrollo de la infraestructura del país.

Grupo ICA ha sabido mantener una gran flexibilidad en su organización, adaptándose a las circunstancias con el propósito de lograr mayor productividad, más alta eficiencia y mejor calidad en su trabajo. Los principios básicos que han normado la conducta desde su creación, están plasmados en su filosofía y misión corporativa.

La *filosofía* del Grupo ICA propone: "Ser una organización empresarial, integrada mayoritariamente por socios empleados, comprometidos con los principios fundamentales de trabajo en equipo, entrega y dedicación total a la empresa, profesionalismo y dominio técnico, reinversión sistemática de utilidades y participación accionaria del personal de acuerdo al desempeño".

Por su parte, la misión plantea: "Ser el principal Grupo empresarial mexicano, en el desarrollo de infraestructura básica, con alta vocación de servicio a la sociedad y al cliente, capacidad técnica siempre actualizada, rigurosa ética profesional y cumplimiento invariable de compromisos en calidad, tiempo y costo".

La Experiencia Filantrópica

La voluntad de servicio existe en Grupo ICA desde sus orígenes y está determinada por la vocación de servir a la sociedad y a México. Esta voluntad de servicio es inherente a la formación académica del ingeniero y a las características particulares de su profesión.

En su larga trayectoria, el Grupo ICA ha brindado múltiples apoyos a instituciones de diversa índole; sin duda alguna, esta disposición para servir a la sociedad se sustenta en la labor y pensamiento de sus fundadores, encabezados por el Ing. Bernardo Quintana Arrijoja, y que se ha extendido a varias instituciones de educación superior del país, entre las que destacan:

. Universidad Nacional Autónoma de México

En su primera década de existencia, el Grupo ICA creó un Laboratorio de Mecánica de Suelos para estudiar el subsuelo de la Ciudad de México. Ante la urgente necesidad de investigación tecnológica en el campo de la ingeniería, el Ing. Bernardo Quintana Arrijoja promovió la creación de un centro de investigación.

Así, en 1956 se fundó el Instituto de Ingeniería, por lo que el personal e instrumentos del Laboratorio de Mecánica de Suelos del Grupo ICA fueron incorporados a la UNAM, a fin de que los conocimientos y experiencia adquiridos, quedasen a disposición de la ingeniería mexicana.

La creación del Instituto fue un paso importante para que la Escuela de Ingeniería se transformara en Facultad, ya que dos años después, en 1957, el Instituto pasó a formar la División de Investigación de la Escuela Nacional de Ingeniería.

En 1974, por gestiones del Consejo Directivo de la Sociedad de Ex-alumnos de la Facultad de Ingeniería, presidido entonces por el Ing. Bernardo Quintana Arrijoja, se obtuvo de las autoridades la reintegración al patrimonio de la UNAM, de una sección del Palacio de Minería, ocupada por oficinas gubernamentales durante 97 años.

Se fortaleció así el apoyo moral y económico a la Facultad de Ingeniería, destacando como labor filantrópica la restauración del Palacio de Minería.

A finales de los ochenta, el Grupo ICA construyó las instalaciones del Centro para la Innovación Tecnológica, mismas que junto con otros benefactores donó a la UNAM, colaborando de esta forma en las tareas de investigación y desarrollo. De la misma manera, en años recientes edificó con recursos propios y la contribución de otros donantes, las instalaciones para la Biblioteca de la Facultad de Ciencias.

Estos son tan sólo algunos ejemplos de la vasta colaboración que siempre ha existido de parte del Grupo ICA hacia nuestra máxima casa de estudios.

. Universidad Autónoma de Querétaro

En 1982, y con motivo del 35 aniversario de la fundación de ICA, se donó el edificio de la Escuela de Ingeniería a la Universidad Autónoma de Querétaro. Nuevamente, en la celebración de su 40 aniversario en julio de 1987, el Grupo ICA hizo entrega a la Universidad Autónoma de Querétaro de la Biblioteca "Ing. Bernardo Quintana Arrijoja", en memoria de su Presidente Fundador.

. Otras Instituciones

En 1985 se donaron al Patronato del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey 23 hectáreas en la ciudad de Querétaro, y se colaboró en la construcción de la Escuela de Ingeniería de ese Instituto.

También se ha apoyado al Instituto Politécnico Nacional, a la Universidad Autónoma de Guadalajara, la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, entre las más importantes.

Además, se ha brindado apoyo a diversas instituciones entre las que destacan: la Fundación Javier Barros Sierra y el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad.

La actitud filantrópica del Grupo ICA a lo largo de su historia se ha manifestado de diferentes maneras: a través de donativos, aportaciones o ayudas en especie; apadrinamiento de generaciones y visitas a las obras en proceso; seminarios, conferencias y otorgamiento de becas.

Con hechos de esta naturaleza ha quedado plasmada la voluntad de servicio social del Grupo ICA.

PRÓLOGO

Fundación, organización sin ánimo de lucro que gestiona fondos y programas para llevar a cabo actividades sociales, educativas, caritativas o religiosas. Aunque algunas instituciones gubernamentales se denominan fundaciones, en sentido estricto el término debe aplicarse tan sólo a organizaciones no gubernamentales (ONGs). Las actividades de las fundaciones las desempeña su propio personal y otras entidades complementarias que gestionan fondos cedidos por la fundación para realizar un proyecto concreto.

Las donaciones filantrópicas existen desde la antigüedad. Platón legó a sus discípulos unos terrenos para que continuaran con su Academia; el rey egipcio Tolomeo I Sóter fundó la Biblioteca de Alejandría. Durante la edad media las órdenes religiosas realizaban donaciones para promover proyectos religiosos y el bienestar social. En 1701 el clérigo anglicano inglés Thomas Bray fundó la sociedad para la propagación de su doctrina religiosa en el extranjero. La herencia del minerólogo británico James Smithson fue utilizada por el gobierno estadounidense para crear el Instituto Smithsonian en 1846. El legado del inventor sueco Alfred Nobel ha servido, desde 1901, para premiar los progresos en los campos de la literatura, la química, la física, la fisiología o medicina, la paz y, desde 1969, la economía. En los últimos años las fundaciones y ONGs han adquirido gran importancia ya que muchas personas participan de sus actividades en áreas como la cultura, la ecología, los derechos humanos y la cooperación internacional entre otras. En España destacan la Fundación Juan March y la Fundación Ramón Areces, mientras que en Latinoamérica la Fundación Bunge y Born de Argentina y la Fundación Mier y Pesado de México figuran entre otras importantes organizaciones.

PROLOGO

Fundamentación

La Responsabilidad Social De La Empresa

Decisión de trascender, sentido del trabajo y espíritu de triunfo...

Bernardo Quintana Arriola.

El Centro Mexicano para la Filantropía tiene registradas del orden de 2,600 instituciones dedicadas al arte y a la cultura, al desarrollo, al **bienestar social**, a la ciencia y tecnología, a los derechos humanos, a la ecología, a la educación y a la salud.

La distribución de estas instituciones filantrópicas obedece a un patrón centralista: 49% en la capital de la República; 9% en Jalisco; 4% en Guanajuato; 3% respectivamente en los estados de México, Michoacán y Baja California Norte; 2% en Puebla, y el restante 27% repartido entre otras entidades del país.

Como vemos, es en la Ciudad de México donde se concentra el mayor número de dichas instituciones. Contrasta el hecho de que en 25 estados de la República, las actividades de este tipo son aún tan precarias que, en promedio, cada uno participa con poco más del 1 % del total nacional.

Dentro del rubro de instituciones de filantropía dedicadas a la ciencia, destacan las siguientes fundaciones: Fundación Arturo Rosenblueth, Fundación Javier Barros Sierra, Fundación Mexicana para la Calidad Total, Fundación Mexicana para la Ciencia y la Tecnología, Fundación Mexicana para la Salud, y Fundación ICA.

Si consideramos que nuestro país cuenta con una población del orden de 90 millones de habitantes, y que existen apenas 107 organizaciones privadas inscritas en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas, cada una de éstas debería atender un universo de más de 800 mil personas, que supera en mucho la capacidad real de dichas instituciones.

Esto nos señala una de las grandes carencias de la sociedad mexicana y la urgencia de promover el surgimiento y permanencia de este tipo de organizaciones, que de manera independiente y con recursos propios, apoyan la transformación social, cultural, política, científica y tecnológica que requiere México.

Debemos tomar en cuenta además, que las crecientes necesidades de un país que busca consolidar las bases de su desarrollo científico y tecnológico, rebasan los recursos que el gobierno mexicano puede destinar a este fin; ello obliga a hacer más vigorosa y activa la participación de las empresas y de otros agentes económicos en esta área prioritaria.

Las empresas privadas son entidades dinámicas que viven un proceso de evolución continua, que deben asumir su responsabilidad social cada vez con mayor convicción y eficiencia. Esto significa que la empresa privada, generadora de productos y bienes, empleos y servicios, utilidades e impuestos, tiene también un compromiso con la sociedad de la que forma parte.

Por eso, la empresa debe determinar las fronteras de su participación en lo ambiental, en lo económico, en lo social, en lo cultural, en lo científico y tecnológico; en lo educativo y en lo político, estableciendo de manera muy precisa la orientación de sus acciones e iniciativas.

Este es el destino de las empresas modernas comprometidas con la eficiencia y la productividad; empeñadas en la calidad total en beneficio de sus clientes; responsables de su interactuar con la ecología; conscientes de que la innovación tecnológica debe tener un sustento ambiental; dispuestas a contribuir de manera directa y participativa en la solución de los problemas sociales que les atañen; en fin, de cara ante una nueva cultura empresarial que sabe que -ante todo- es vital cumplir con una función de apoyo para atender las múltiples carencias y necesidades sociales.

Fundamentación

La presente investigación se fundamenta en los principios de la pedagogía crítica, que busca comprender y transformar la realidad social a través del conocimiento y la acción.

Justificación

Como ya se menciona en la introducción uno de los principales objetivos de Fundación ICA (FICA) es de convertirse en una institución filantrópica con mayor presencia y trascendencia social a la vez de vincular a la ingeniería en el desarrollo nacional de tal forma que sus acciones tengan un impacto positivo en la vida nacional. Esta es una de las razones que dan origen a la concepción de este proyecto aunado a que el Ing. Bernardo Quintana, Presidente de empresas ICA, el 4 de julio del 2002 en ocasión del 55 aniversario de ICA puso a disposición de la sociedad mexicana el Archivo Histórico de ICA, para que a través de la FICA se pusiera en marcha el servicio en la sede de esta última.

Los acervos que comprenden al Archivo Histórico de ICA son:

Fototeca de ICA. Contiene la memoria histórica de los eventos de ICA y ésta integrada por 476 mil 886 elementos dividido de la siguiente manera 114 mil 669 negativos, 197 mil 537 diapositivas y 164 mil 680 fotos.

Videoteca de ICA. Representan la imagen de diferentes obras realizadas por ICA en varias partes del mundo, la integran 210 películas.

Aerofoto. Este acervo data de 1935 y lo representan las imágenes aéreas de sitios y obras en diferentes escalas, integrada por 19 mil 873 negativos.

Audioteca de ICA. Contiene 273 casetes de entrevistas a funcionarios y empleados de ICA para la publicación de la revista y del boletín. Así como entrevistas para los medios periodísticos.

Estos acervos junto con los ejemplares anteriores que hemos recibido de ICA, integran hoy el Archivo Histórico de ICA.

El actual domicilio de Av. Del parque no.-91 resulta insuficiente en espacio para exponer tan valioso material a los investigadores y estudiosos de la ingeniería y considerando los objetivos de esta noble institución se proponen estas nuevas instalaciones las cuales contribuirán a alcanzar dichos objetivos.

Objetivos

Objetivo Académico Facultad de Estudios Superiores Aragón

El alumno estará capacitado para concebir determinar y realizar los espacios arquitectónicos internos y externos que satisfagan las necesidades del hombre en su dualidad física y espiritual.

Objetivo Extensión UNAM

Así como no se puede concebir un plan de nación sin la universidad nacional autónoma de México no se podría entender una universidad sin su participación en la solución de los problemas de la sociedad mexicana es por ello que como miembro de esta universidad es mi responsabilidad estar alerta para detectar las necesidades de la sociedad y aportar las posibles soluciones . este trabajo que presento es un ejemplo de ello.

Objetivo personal

Es lograr una meta muy importante en mi vida porque solo hasta cerrar este primer círculo académico iniciado en mi educación primaria es como podré materializar esas aspiraciones de estudio de maestría que he idealizado en el transcurso de mi formación profesional. además que en el campo laboral voy a poder escalar a los puestos de mayor jerarquía por contar con ese ansiado título de Arquitecto.

CAPÍTULO 1

Los Antecedentes



Biblioteca de Alejandria



Gran Tenochtitlán 1519 (ubicación de la actual ciudad de México)



Platón

COLECCIÓN
Los Volcanes

1.1 Históricos del Tema

Fundación ICA, Un Compromiso Social

FICA fue creada en 1986 como una institución privada del Grupo ICA sin fines de lucro, con la finalidad de contribuir al desarrollo tecnológico y científico de México.

En 1992, por acuerdo de la Asamblea General, más de 900 socios trabajadores de ICA decidieron donar un número importante de acciones ordinarias comunes en favor de FICA, para apoyar sus programas, proyectos y acciones a fin de que ésta cumpla con su objetivo social. Por este motivo, se celebró un contrato de fideicomiso en administración con el Banco Nacional de México, para que proteja y administre las acciones donadas.

El patrimonio del fideicomiso quedó integrado con las acciones y sus dividendos, así como por los rendimientos y productos que generen los bienes y efectivo del mismo.

En su etapa inmediata anterior, FICA participó junto con otras instituciones, en el desarrollo de una red acelerográfica, con objeto de que la Ciudad de México contara con una instrumentación sísmica.

De esta forma instaló 30 acelerógrafos de superficie y de pozo e instrumentó el edificio "Bernardo Quintana Arriola", en el puesto central de control del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

En 1992, el Departamento del Distrito Federal recibió en donación la red de acelerógrafos por parte de FICA, haciéndose cargo de su operación y conservación desde esa fecha, la Fundación Javier Barros Sierra, a través del Centro de Instrumentación y Registro Sísmico. La información generada por la red permitirá perfeccionar gradualmente diferentes disposiciones contenidas en el reglamento de construcciones del Distrito Federal.

Recientemente, FICA se reorganizó a fin de convertirse en una institución filantrópica corporativa con mayor presencia y trascendencia social. Su objetivo es vincular a la ingeniería en el desarrollo nacional, de forma tal que sus acciones tengan un impacto positivo en la vida de la sociedad.

Como resultado de esta reorganización, FICA se ha reorientado hacia tres vertientes principales:

- 1.- Apoyar el desarrollo de recursos humanos de alto nivel en la ingeniería;
- 2.- Impulsar la investigación de excelencia en ingeniería;
- 3.- Apoyar el desarrollo científico y tecnológico de México.

El proceso de reorganización de FICA se ha sustentado en nuevos estatutos sociales donde se precisan: misión, principios y objetivos en un horizonte de mediano y largo plazo.

Se establece también el manejo de su patrimonio, las formas de integración de sus asociados, las responsabilidades de los diferentes órganos que la forman, así como su vigilancia, disolución y otros aspectos generales.

FICA es una organización nueva que pretende ser cada vez más eficiente, a través de un programa de desarrollo, un programa de trabajo bienal, un presupuesto operativo y un esquema de operación bien definido.

El proceso de reorganización está en marcha, buscando definir los mecanismos para el mejor aprovechamiento de su patrimonio, inversiones y fondos para financiar la realización de proyectos.

En esta nueva etapa, se habrán de definir también las bases para la constitución de fondos concurrentes; precisar el proceso institucional de toma de decisiones; establecer el esquema anual de operación de los cuerpos colegiados; formular los criterios generales para la evaluación y seguimiento del programa bienal; formular documentos, instrumentos y mecanismos para sustentar la planeación de mediano y largo plazo, así como precisar el universo de interacciones y definir políticas de financiamiento.

Una Reflexión Final

La ayuda filantrópica que ha proporcionado ICA durante su existencia a la sociedad mexicana ha sido y sigue siendo muy variada y muy vasta, en coincidencia con su vocación de servicio social y con su convicción de que el destinatario último de estos esfuerzos es el profesional y el técnico de la ingeniería mexicana.

El Grupo ICA siempre ha reconocido que en México el apoyo financiero empresarial para actividades científicas y tecnológicas -en términos generales- ha sido escaso, por lo que el respaldo filantrópico debe dirigirse a acciones concretas, necesarias y muy precisas.

FICA es una respuesta organizada de este grupo empresarial hacia algunas necesidades de la sociedad mexicana en materia de ciencia y tecnología. La Fundación busca que sus acciones reflejen el cumplimiento de la misión, principios y objetivos institucionales que le dan sentido y orientación.

El compromiso social del Grupo ICA está presente desde sus orígenes y se ha manifestado innumerables ocasiones en su historia. Hay la certeza de que esta conciencia permanecerá, por convicción y voluntad de servicio, en las siguientes generaciones ICA que continuarán forjando la cultura filantrópica que permita cumplir cabalmente con el propósito de ayudar a las causas que lo requieran y lo justifiquen.

FUNDACIÓN ICA



PATRIMONIO

En 1992 mas de 900 socios trabajadores de ICA por acuerdo de su Asamblea General, decidieron donar poco mas de ocho millones de acciones ordinarias en favor de FICA, para apoyar el desarrollo de los programas, proyectos y acciones, a fin de que esta pudiera cumplir con su objeto social.



NATURALEZA

Fundación ICA, A.C. (FICA) constituida el 28 de octubre de 1986, como una institución privada sin fines de lucro, sustentada en la filosofía de ICA de desarrollar una labor filantrópica.



MISIÓN

Contribuir al fortalecimiento científico y tecnológico de la ingeniería mexicana, mediante la formación de recursos humanos de excelencia, fomentar el desarrollo científico y tecnológico y apoyar la educación superior a investigación.



ORGANIZACIÓN

FICA está integrada por una Asamblea General de Asociados que es el máximo órgano de gobierno y un Consejo Directivo como órgano de administración, la Dirección Ejecutiva es el órgano de Operación, la cual está apoyado por Comités, desde hace tres años la organización cuenta con cuatro cuerpos colegiados: Becas, Premios, Publicaciones e Investigación y recientemente con siete comités institucionales.

Cuerpos Colegiados de los Programas Operativos

CONSEJO DIRECTIVO DE FUNDACIÓN ICA

Presidente del Consejo Directivo.

Ing. Bernardo Quintana.

Consejeros.

Dr. Francisco Barrón de Castro

Dr. Daniel Resendiz Núñez

Dr. Julio Rubio Oca

Ing. Luis Zárate Rocha

M.C. Fernando O. Luna Rojas

Director Ejecutivo.

Ing. Juan Yisoso del Valle

	PUBLICACIONES
	Cuadernos ICA
	Valores Mexicanos de la Ingeniería
	Revista Ingeniería y Desarrollo
	Películas
	Libros de Texto
Distribución de Publicaciones	



RECONOCIMIENTOS A LA FUNDACIÓN ICA

No	INSTITUCIÓN	FECHA
1	Universidad Autónoma de Chihuahua	Abr -1997
2	Universidad de Guadalajara	Nov - 1997
3	Universidad Autónoma de Sinaloa	Jun - 1998
4	Sociedad Mexicana de Mecánica de Rocas	Jun - 1998
5	Sociedad Mexicana de Mecánica de Rocas	Feb - 1999
6	Universidad Autónoma del Estado de México	Abr - 1999
7	Universidad Autónoma del Estado de México	Ago - 1999
8	Universidad Autónoma de Chihuahua	Ene - 2000
9	Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey	Mar - 2000
10	Universidad Autónoma del Estado de México	Abr - 2000
11	Universidad La Salle Cancún	Oct - 2000
12	Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios No. 105	Nov - 2000
13	Universidad Autónoma de Chihuahua	Mar - 2001
14	Universidad Autónoma del Estado de México	Mar - 2001
15	Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C.	Sep - 2001
16	Universidad Nacional Autónoma de México-SEFI	Oct - 2002
17	Centro Mexicano para la Filantropía	2002



ORGANIZACIÓN

FICA está integrada por una Asamblea General de Asociados que es el máximo órgano de gobierno y un Consejo Directivo como órgano de administración, la Dirección Ejecutiva es el órgano de Operación, la cual está apoyado por Comités, desde hace tres años la organización cuenta con cuatro cuerpos colegiados: Becas, Premios, Publicaciones e Investigación y recientemente con siete comités institucionales.

Cuerpos Colegiados de los Programas Operativos

Convocatorias que realiza la Fundación ICA

- [Becas de Posgrado de la Fundación ICA 2001-2003](#)
(Se reanuda el programa hasta nuevo aviso)
- [Premio Fundación ICA a la Docencia en Ingeniería Civil 2003](#)

Centro de Información y Documentación en Ingeniería (CIDI)



Naturaleza

El CIDI es una área específica de la Fundación ICA, dedicada exclusivamente a dar cumplimiento a uno de los objetivos institucionales señalados en sus estatutos sociales: compartir el interés, datos e información con instituciones relacionadas con el tema de la ingeniería civil.

Acervos

El CIDI tiene seis acervos documentales en el que están incluidos: carteles, diapositivas, documentos de trabajo, folletos, fotografías, libros, proyectos, publicaciones periódicas, revistas, tesis, videos, y otros materiales documentales. Los acervos documentales son:

1. Grupo ICA.

Este acervo contiene la memoria documental, audiovisual y escrita de la permanente actividad constructiva de ICA, desde su fundación en 1947 hasta nuestros días. Contiene una videoteca de las obras más importantes que ha desarrollado ICA, además de libros, publicaciones periódicas, folletos, informes técnicos, e información general. Existen un poco más de quinientos documentos.

2. Fundación ICA.

Contiene las publicaciones de la Fundación ICA, además de información de las instituciones relacionadas con la filantropía. Son cerca de cuatrocientos cincuenta documentos en este acervo.

3. Educación en Ingeniería.

Este acervo contiene material documental de educación en Ingeniería, entre los que destacan las tesis de licenciatura que han obtenido mención honorífica, libros de texto de ingeniería, información estadística de varias universidades nacionales e internacionales, publicaciones periódicas de ingeniería, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y otros materiales documentales. Cuenta con mil cuatrocientos documentos.

4. Investigación y Desarrollo Tecnológico en Ingeniería.

Reúne las aportaciones de las instituciones dedicadas al estudio, investigación y desarrollo de nuevos conocimientos y tecnologías para la ingeniería en sus diferentes especialidades. Destacan los documentos producidos por las Sociedades Técnicas, Centros e Institutos de Investigación, Organismos Paraestatales, Organismos dedicados a la Obra Pública, así como información documental de la Academia Mexicana de Ingeniería Son cerca de mil trescientos documentos.

5. Obras de Ingeniería.

Este contiene información documental de varias obras como carreteras, puentes, plan maestro del metro, proyectos de ingeniería, sistema del drenaje profundo, estructuras de concreto preesforzado, y actualidades de construcción, entre otros. Tiene cerca de cien documentos.

6. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

Este acervo concentra toda la información de México que produce el INEGI, organismo que tiene la responsabilidad de integrar los sistemas de información estadística y geográfica de México, además de promover y orientar el desarrollo informático de México. Contiene los Censos de Población y Vivienda, Censos Económicos, Censo Agropecuario y Forestal, Encuestas, Registros Administrativos, Cuentas Nacionales, Cartas temáticas, Cartografía Catastral, Mapas, Anuarios Estadísticos de todos los Estados de la República, Cuadernos de Información Oportuna, y otros materiales documentales. Existen cerca de mil documentos.



● Los materiales están divididos en:

- Videoteca
- Fototeca
- Diapositeca
- Archivo
- Biblioteca
- Documentos



Los servicios que presta el Centro de Información y Documentación en Ingeniería son:

- Consulta catalográfica del contenido de los acervos via ficha catalográfica.
- Consulta catalográfica del contenido de los acervos via computadora
- Préstamo en la sala de lectura
- Préstamo a domicilio
- Préstamo para Fotocopiado
- Investigación documental, previa solicitud por escrito.



Se cuenta con los siguientes elementos para apoyar la consulta:

- Consulta bibliográfica Virtual
- Proyector de transparencias
- Proyector de diapositivas
- Video y televisión
- Mesa de luz



La atención personal es proporcionada por estudiantes de licenciatura prestando Servicio Social, el horario es de 9 a 15 y de 16 a 19 horas y en los teléfonos 52 72 99 91 EXT. 2751 y 2759.



CONFERENCIAS

[Conferencias Asociadas](#)

[Conferencias Magistrales](#)

1.2 Históricos del Sitio

El Distrito Federal fue establecido como lugar de residencia de los poderes federales del país por la Constitución de 1824. Posteriormente ha sufrido ampliaciones y cambios que lo definían compuesto por la ciudad de México y las 12 municipalidades circundantes: Azcapotzalco, Coyoacán, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero, Ixtacalco, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Milpa Alta, Álvaro Obregón, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco. En 1928 se llevó a cabo una reforma que suprimió las municipalidades existentes y las convirtió en delegaciones; las cuatro en que se dividió a la ciudad (Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza) y las doce en que se convirtieron las municipalidades circundantes; un total, entonces, de 16 delegaciones. En la actualidad está abierto un amplio proceso de reforma política y administrativa que dará al Distrito Federal una configuración más moderna y democrática. En este sentido, en julio de 1997 se eligió por primera vez y democráticamente un regente del Distrito Federal, cargo que pasó a desempeñar el político mexicano Cuauhtémoc Cárdenas.

Benito Juárez, delegación de la ciudad de México. Principales actividades: comercio, servicios de manufactura y construcción. Área totalmente urbanizada y carente de reservas territoriales.



DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ

Antecedentes Históricos

Por localizarse el predio en la Delegación Miguel Hidalgo cerca del límite con la Delegación Benito Juárez se consideran ambas entidades para su estudio

En este capítulo se presentan algunos de los principales acontecimientos históricos, sobre el origen y evolución de la Delegación Benito Juárez, que permitirán contar con un marco de referencia para conocer, en cierta medida, como se dió la apropiación del espacio urbano y cuales fueron los agentes que intervinieron en su proceso de desarrollo.

Asimismo, es pertinente hacer énfasis en la ubicación de la Delegación, como parte integrante de un entorno de características metropolitanas, entorno que directamente afecta e incide ampliamente en las actividades que se realizan, tanto por la población residente, como por la población flotante.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), se encuentra conformada por las 16 Delegaciones del Distrito Federal, 57 Municipios del Estado de México y uno del Estado de Hidalgo. Aproximadamente el 50% de sus habitantes viven el Distrito Federal y el otro 50% en los municipios metropolitanos. De continuar la tendencia actual, se estima que para los próximos 15 años, se tendrá una población mayor a 23 millones de habitantes en el Valle de México.

La actual Ciudad de México, se dividió en 1970 en las 16 Delegaciones que hoy conocemos. Con el fin de hacer más expeditas las demandas de vivienda y servicios, se fraccionó en el territorio denominado Ciudad de México, que existía desde 1941, en cuatro Delegaciones, una de las cuales es la nuestra. Así, junto a la Delegación Benito Juárez surgieron la Cuauhtémoc, la Venustiano Carranza y la Miguel Hidalgo.

En el presente nuestra Delegación es una moderna zona urbana, parte vital de la Ciudad de México. Pero durante varios siglos las tierras que hoy la conforman estuvieron en parte cubiertas por agua y fueron asiento de pequeñas poblaciones agrícolas, haciendas, ejidos y ranchos que sólo detuvieron su vida campestre para ver la llegada de los visitantes de la capital a Mixcoac, Atepuxco o la Piedad.

Los luego territorios de la Delegación se situaron, desde la época prehispánica, dentro de la cuenca limitada por las sierras de Ajusco al sur, de Pachuca al noroeste y de Las Cruces al suroeste. Dentro de la cuenca quedaban los lagos de Chalco, Xochimilco, Zumpango y Texcoco. Cabe destacar también a los ríos limítrofes de la Delegación: al norte, el de La Piedad, formado por los ríos Tacubaya y Becerra; al sur, el río Churubusco, cuyo caudal recibía las aguas de otros: el Mixcoac, el San Angel, el Magdalena y el Eslava.

Las primitivas aldeas y villas dieron origen a los pueblos y barrios. Entre los primeros: Mixcoac, Ticomán (San Miguel), Xoco, Atoyac (Santa Cruz), Actipan, Tlacoquemécatl (Santa Cruz), Zacahuitzco, Ahuehuetlan, Acachinaco y Xoloco; y entre los barrios: Nonohualco (Nonoalco) y Huitzilán (correspondientes a la Delegación, aun cuando están dentro de Atlacuihuayan o Tacubaya, localizados en el camino al pueblo de La Piedad), Atepuxco y Tecoyotitla (pertenecientes a Mixcoac).

Si bien se han clasificado cinco fases culturales para el Valle de México (Copilco-Zacatenco, Cuicuilco-Ticomán, Teotihuacan, Chichimeca y Azteca), de acuerdo con

el material encontrado a partir de 1907, esta división no especifica cuáles son los restos de la Delegación. Sin embargo, a raíz de recientes informes arqueológicos se sabe que algunos hallazgos realizados en la Delegación evidencian su origen teotihuacano y mexicana.

La necesidad de aprovechar los recursos lacustres y ribereños dispuso la existencia y el desarrollo de obras hidráulicas que permitieron no sólo satisfacer a unos cuantos focos locales, sino a toda una área. El avance cultural del Valle de México debió ser la resultante de empresas bien organizadas, con la participación de multitudes provenientes de pueblos y dirigidas por un poder central, lo cual dió lugar a una mezcla de culturas.

Los antiguos pobladores pudieron vivir del producto del suelo gracias a las técnicas de riego y cultivo, con base en la explotación de zonas acuáticas. Los ríos y lagos fueron indispensables para su productividad, gracias a ellos también lograron vías de comunicación rápidas y de conexión económica. No obstante, las adversidades naturales, en pocas veces, alteraron sus actividades.

Los cultivos del Valle Mexicano recibían dos tipos de agua: dulce y salada. Ríos y manantiales proporcionaban agua dulce a zonas aledañas a los lagos de Chalco y Xochimilco; las localidades circunvecinas del lago de Texcoco recibían la salada. La fertilidad de las zonas de la Delegación resultaba afectada cuando en épocas de lluvia el lago de Texcoco se desbordaba hacia el agua dulce. Seguramente las características de este lago impidieron que se llevara a cabo el sistema de chinampas; por otra parte, era necesario contener las aguas y crear acueductos que hicieran accesible el agua dulce. De acuerdo con algunos mapas -como aquél atribuido a Hernán Cortés-, que comprenden las zonas de los lagos en el prehispánico, partes de la actual Delegación estaban anegadas. "Cuando el sistema lacustre constituía una unidad, las aguas tendían a correr hacia Texcoco, el punto más bajo, hasta llenar el vaso; entonces reflujaban sobre el resto de la cuenca produciendo inundaciones".

Es interesante saber que, bajo el reinado de Moctezuma I, se dieron soluciones al problema del desbordamiento de las aguas salobres y a la obtención de agua dulce en Tenochtitlán; el primero se resolvió mediante la construcción de un dique-calzada y el segundo gracias a un acueducto. Posteriormente, en tiempos de Ahuitzotl, se hizo el acueducto de Coyoacán; pero éste, al estancarse, provocó una inundación sobre Tenochtitlán, que llegó a Texcoco, Tláhuac y muy probablemente a zonas de la actual Delegación.

La significación religiosa y geográfica de los nombres lugareños es culturalmente sugestiva. Sus denominaciones tienen raíces del náhuatl y sus jeroglíficos un simbolismo particular. *Ateputzco* "del otro lado del agua"; *Xocotitlán*: "lugar entre frutales"; *Xócotl*: "fruta"; *Tlacoquemecan* (Tlacoquemécatl): "lugar de los que tienen vestidos"; *Zacahuizco* (Zacahuiztco): "en donde hay zacate espinoso"; *Atoyac*: "lugar de manantial o río"; *Atlacuihuayan* (Tacubaya): "lugar en que se toma el agua" o "lugar donde tuerce la barranca que se lleva agua"; *Huitzitzilan* (Huitzilam): "lugar abundante en colibríes"; *Nonoalco*: "lugar donde hablan lenguas diferentes"; Ahuehuetlan: "lugar de los viejos de agua"; *Xoloco*: "en la bifurcación".

En lo referente a Mixcohuatl (Mixcoac), el significado se encuentra ligado a su carácter sagrado. El jeroglífico representa una serpiente con medio cuerpo voluminoso; la interpretación es "la culebra de nube" o sea Mixcóatl. En sentido cosmogónico, se le relaciona a Iztamixcóatl, "culebra blanca de nubes", dios considerado como el padre de los pueblos de Anáhuac, cuyo nombre es, además, identificado por los indígenas como vía láctea. Otro significado es "tromba" o "culebra de agua"; y también "en donde se adora a Mixcóatl".

Aún cuando varios de esos nombres indígenas cambiaron su forma original (Atlacuihuayan-Tacubaya, por ejemplo), quedaron muy similares; algunos fueron aumentados con nomenclatura de santos, a partir de la Colonia. Casi todos los lugares a que se referían los nombres conservaron sus límites prehispánicos.

Así como los españoles aprovecharon gran parte de la nomenclatura y la superficie que designaba, también se conservó la forma de organización en el *calpulli*. Los conquistadores lo reconocieron como poblado y tradujeron el término por "barrio".

En los calpullí asistía un consejo de ancianos que distribuía la tierra entre sus miembros, un grupo director de obras colectivas y un representante del gobierno central que hacía justicia y recibía tributos. Se le consideraba como un distrito, anexo a él, estaba el "Tepochcalli", para la educación de los hijos. Las tierras eran trabajadas para la manutención de la comunidad y para la tributación; ésta consistía, además de los productos agrícolas, en armas, uniformes, bastimentos y en alimentar a los prisioneros de guerra que serían sacrificados. Por último, el *calpulli* tenía personalidad jurídica y derecho de propiedad.

Cuando llegaron los españoles, Mixcoac pertenecía (como sus vecinos Actipac y Atoyac), al dominio de Coyoacán. Este percibía tributos por el producto del tianguis establecido en el mismo Coyoacán.

A su vez Coyoacán era tributario de los mexicas, pues había sucumbido en manos de Izcóatl. Sus habitantes eran tepanecas, descendientes de Tezozómoc de Azcapotzalco. A la llegada de Hernán Cortés, el cacique de Coyoacán, Ixtolinque, era uno de los herederos de Azcapotzalco.

Después de la conquista, nuestros antepasados quedaron dentro de un "nuevo mundo"; llegados los "hombres barbados", la significación de la dominación por la espada y por la cruz enfrentará a dos mundos distintos en raza, lengua, costumbres e instituciones... "La profecía de los tiempos antiguos, por caminos imprevisibles, mantuvo entonces su verdad. Aunque otros muchos riesgos de pestes e inundaciones, luchas intestinas e invasiones con banderas de potencias extranjeras, habrían de afligir, a lo largo de los siglos a la cada vez más grande Tenochtitlán, de todo ello su rostro y corazón pudieron recuperarse.

Con el período colonial se inició en México el proceso fundamental del mestizaje que unió a indígenas y españoles y sus respectivas culturas, para formar el elemento más característico de lo que sería nuestro país.

En 1521 cayó la Gran Tenochtitlán. Inmediatamente, los soldados de Hernán Cortés se dieron a la tarea de construir, sobre las ruinas de la ciudad azteca, la nueva Ciudad de México. Del trazado de la ciudad se encargó Alonso García Bravo en el año de 1521, quien para ello siguió los modelos urbanísticos españoles del siglo XVI. El trazado se compuso de un cuadrángulo, cruzado de calles rectas, con un área de 2.5 Km², rodeado por acequias (canalizaciones generalmente para riego). Dentro de este cuadro habitarían los españoles; fuera de él lo harían los indígenas, ubicados en cuatro barrios, cuyos caseríos conformarían los callejones y callecillas típicas de la periferia de las ciudades coloniales. La separación puesta en vigor por este trazado respondía a la política de separación racial y las necesidades de seguridad militar y de evangelización de los conquistadores. La fisonomía de la Ciudad de México, hasta bien entrado el siglo XIX, estuvo determinada por este trazado, del cual, hasta hoy, se pueden distinguir algunos restos.

Como ya se mencionó, en las tierras comprendidas en la actual Delegación Benito Juárez existían algunos pueblos y barrios de cierta importancia ya desde el período

prehispánico. En los años posteriores a la Conquista una parte de los terrenos de nuestra Delegación estaban cubiertos por las aguas saladas del Lago de Texcoco y, a juzgar por los antecedentes de 1955, al norte de los poblados prehispánicos circulaban canoas y se encontraban terrenos semipantanosos, donde crecían magueyes, nopales y matorrales, y vivían diversas especies de aves acuáticas como patos o chichicuilotes.

Las primeras construcciones coloniales fueron los templos hechos por franciscanos en Santa Cruz de Atoyac y Mixcoac. El primero de ellos fue el de Atoyac, levantado en 1564. Se trata de una construcción sobria y hermosa que cuenta con una cruz atrial; según algunos parroquianos, ésta fue construida con los restos del ídolo prehispánico encontrado allí. El segundo templo fue el de Santo Domingo de Guzmán, erigido en Mixcoac en 1595. Su estilo nos recuerda el de una fortaleza, tan común en los templos franciscanos del siglo XVI. Adosado a la iglesia, se encuentra un convento construido en la misma época. Tanto el templo de Santa Cruz como el de Santo Domingo pasaron a manos de los dominicos a principios del siglo XVII.

La edificación de los primeros templos respondió a los objetivos evangelizadores de los conquistadores. Las primeras iglesias se levantaron sobre las ruinas de las construcciones religiosas prehispánicas, allí los indígenas debían acudir a adorar a un nuevo Dios, en el mismo lugar donde antes veneraban a sus deidades prehispánicas. El proceso evangelizador, lento y doloroso para la población indígena, cumplió con sus propósitos religiosos, ayudó a incorporar a los indios a la cultura y cosmovisión europeo-occidentales.

Nuestra Delegación, desde el punto de vista económico, dependía de la Ciudad de México en la medida en que sus excedentes de cereales, frutas, flores y pulque se vendían en la ciudad. Los textiles, principalmente destinados al mercado capitalino, también eran llevados al extranjero.

La zona de Mixcoac, con los pueblos y barrios aledaños, fue un importante paseo colonial por la abundancia de huertos donde crecían capulines, perones, membrillos y flores; aquí también los capitalinos novohispanos construyeron algunas casas de campo. En esta zona existió una casa que, muy probablemente, estuvo cerca del puente que unía a Mixcoac con Tacubaya y que se conocía como la Casa de la Morena, porque pertenecía a una famosa cortesana apodada La Morena. A ella concurrían importantes miembros de la nobleza y llegó a frecuentarla incluso algún virrey. Es muy probable que el nombre de la actual calle Puente la Morena se deba a que La Morena era vecina de este lugar.

Posteriormente, durante el período independiente, como era de esperarse cambiaron la situación económica y política, el crecimiento del país durante estos años fue prácticamente nulo, y ello se manifestó en el crecimiento de las ciudades. La Ciudad de México y sus alrededores cambiaron poco su aspecto durante estos años. En cambio, sufrieron las molestias de convertirse, en ciertos momentos, en campos de batalla y padecer el hambre ocasionada por la falta de abastecimiento de estas zonas en épocas de guerra. No obstante, nuestra Delegación se fue vinculando cada vez más a la Ciudad de México con la introducción de los tranvías tirados por mulas.

La actual área delegacional participó, de manera destacada, en algunos acontecimientos de esa época. Por ejemplo, se distinguió por su apoyo al grupo liberal durante la Guerra de Tres Años, honrando, de esta manera a Benito Juárez, quien dió su nombre a nuestra Delegación. De igual forma, se vió afectada por la lucha contra las tropas invasoras de Estados Unidos en 1847. Asimismo, presenciamos el proceso de transición al capitalismo, cuyos primeros rasgos se presentan con más claridad durante este período, que afectó a la población indígena en la zona de manera particular.

La Constitución de 1824 creó al Distrito Federal como capital y sede de los poderes republicanos, estableciendo su asiento en la Ciudad de México y dándole un radio de 8.8 Km. Según una ley del 13 de abril de 1826, Coyoacán, Tlalpan, Xochimilco y Mexicaltzingo pasaron a pertenecer al Estado de México. En cambio, nuestra Delegación quedó en el límite del territorio comprendido en el Distrito Federal. Durante buena parte del siglo XIX, la actual área delegacional quedó incorporada a Tacubaya, y Mixcoac era cabecera de municipalidad; aunque desde el punto de vista judicial, pertenecía al juzgado de San Ángel.

En 1833 se inició la primera reforma de la cual fue principal artífice otro ilustre vecino de la hoy Delegación Benito Juárez: Don Valentín Gómez Farfás. Entre los realizadores de ella destacan, además, José María Luis Mora y Lorenzo de Zavala. En la plaza del barrio de San Juan, Mixcoac, vivía Don Valentín Gómez Farfás en una casa que todavía existe y que data del siglo XVIII. Actualmente funciona en ella el Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora.

En 1854 la Constitución Centralista cambió el nombre del Distrito Federal por el de Distrito de México y le incorporó otros territorios como el de San Cristóbal Ecatepec, Tlalnepantla, Los Remedios, San Bartolo, Santa Fe, Huizquilucan, Mixcoac, San Ángel y Coyoacán.

A partir de la segunda mitad del siglo XIX se dió una política colonizadora que apoyaba la subdivisión de la tierra en la Ciudad de México y sus alrededores. Ello favoreció la creación de nuevos terratenientes. Durante el porfiriato, este fenómeno, particularmente de tipo económico, repercutió en nuestra zona debido al fraccionamiento de grandes extensiones como haciendas, ranchos, ejidos, etc.

En los primeros años del siglo pasado había surgido, en la zona que nos corresponde, una ola de fraccionamientos con características a veces anárquicas. Se disponía de calles y avenidas sin tener todavía la aprobación oficial ni el reconocimiento de lotes ya demarcados. El gobierno, al tomar cartas en el asunto, controló a los interesados para aprobar o negar sus solicitudes. Hay que añadir que los gastos de urbanización correspondieron al municipio; por otro lado, se dejó fraccionar con la mira de crear "colonias campestres" (como en el caso de la colonia del Valle), y se llegó al extremo de indemnizar al fraccionador.

Gran parte de la nomenclatura de calles de la hoy Delegación se debe a hombres y mujeres destacados de la época porfiriana. ¿Cuántas veces habrán ellos pasado por los sitios que, sin saberlo, llevarían después sus nombres? Médicos como Nicolás San Juan; abogados como Artemio del Valle Arizpe y José Linares; ingenieros como Gabriel Mancera; terratenientes y negociantes como Ignacio Torres Adalid y el italiano Vicente Ambrossi; periodistas como Manuel M. de Zamacona; poetas como Manuel Gutiérrez Nájera, Manuel Othón, Amado Nervo y otros con su seudónimo: Micrós por Ángel del Campo y El Nigromante por Ignacio Ramírez. También de gente altruista que donó, ella o sus familiares, su fortuna para asilos, orfanatos y hospitales; por ejemplo, Ernestina Larráinzar, Jesús Urquiaga, Miguel Laurent, Isabel Vda. De Betti, Patricio Sanz, Concepción Béistegui y otros más. Personas que en aquel entonces, ya por su prestigio, ya por su condición socioeconómica, habitaban otros lugares y gozaban, la mayoría, de los beneficios de la época, ahora son prácticamente manejadas como parte del registro de nombres de la Delegación.

Ya promulgada la Constitución, en 1917, se decretó que la Ciudad de México quedaba como capital de la República Mexicana. Además se legalizó la organización del Distrito Federal que mantuvo las disposiciones del decreto de 1899 (municipalidad de México y prefecturas con municipalidades); el gobierno del Distrito quedó a cargo de un representante dependiente, directamente, del Poder Ejecutivo. De esta manera, desde entonces y hasta 1928, el Distrito Federal contó con diecisiete municipalidades, entre las cuales estuvieron: Tacubaya, Mixcoac y General Anaya; dentro de éstas estuvieron comprendidos los territorios de nuestra actual Delegación.

En cuanto a la historia de nuestra actual Delegación, es interesante señalar que en honor a Alvaro Obregón fue levantada, años después una estatua. Se encuentra en el Parque Goya, sobre una pequeña plaza que está en la calle que lleva el nombre del mismo personaje. Para entonces, entre 1920 y 1924, se dio nomenclatura a las calles de Eugenia y Félix Cuevas; la primera se debió a la señora Ojeda de Castelló, esposa del Director del Banco Nacional de México, don José Castelló (ellos vivían en la Quinta Eugenia, situada entre la avenida Coyoacán y la calle que se refiere). La segunda se relaciona con el fundador de un centro escolar para niños pobres -el Rafael Dondé-, que empezó a funcionar en 1922 (la calle corresponde al viejo camino que unía a Santa Cruz con Mixcoac).

La línea seguida durante la etapa presidencial de Calles y del maximato limitó las reivindicaciones populares y benefició al capitalismo. En relación a éste resulta notorio el ejemplo que nos proporciona el fenómeno de los fraccionamientos.

Los fraccionamientos tuvieron buen apoyo del gobierno durante los años veinte en el período de Obregón surgieron algunas colonias, pero es a partir de Calles que se estimula el fenómeno. Si bien se relaciona el espíritu emprendedor de unos cuantos, responde también, y principalmente, a una necesidad de espacio. Esto es, se aprobaron las solicitudes de fraccionamientos, se les reconoció oficialmente, se procuraron los servicios públicos, etc., porque se tuvo que dar sitio a gente que, viéndose desplazada de otros lugares, ocupó zonas de nuestra actual Delegación.

Consecuencia de la explosión demográfica, las nuevas colonias estuvieron en principio, muy distantes del centro ciudadano; con los años, los antes suburbios formarán parte de la metrópoli hasta llegar a confundirse con el corazón de la ciudad.

En los veinte se aumenta la actividad en los territorios de Mixcoac, Tacubaya, San Pedro, Actipan, El Zacate, Narvarte, etc. La gente se ve cada vez más agitada por el acelerado ritmo y el ruido; el transporte se incrementa: obsoletas calandrias, viejos y nuevos carros, camiones, tranvías eléctricos.

Las necesidades de la población impulsan la tarea de urbanización. Sus efectos perjudican a los ejidos ya que van desapareciendo; sus habitantes se colocan en los alrededores de las nacientes colonias; ellos ya no pueden emplearse en haciendas locales, como había sucedido durante el porfiriato; tienen que abandonar el lugar o arrimarse en las orillas de los nuevos cuadros. En su caso, las haciendas son improductivas en cuanto a agricultura, pero de gran valor para los empresarios por la superficie, como fue en esa época la hacienda de Portales.

Crecen entonces las colonias: Del Valle, San Pedro de los Pinos, Moderna, Portales, Santa Cruz, Alamos, Niños Héroe, Independencia (que en su ampliación dio origen a la Periodista) y La Piedad (que desde 1940 se llamó Piedad Narvarte). Hacia 1929, casi todas éstas gozaban de servicios urbanos.

Cabe pensar que, siendo característica la política integral del presidente Calles, es posible que a la par del surgimiento de las colonias en el área, hoy Delegación, hayan sido levantadas más escuelas, zonas de vigilancia, etc. Uno de los rasgos del maximato, en relación al proceso de urbanización, fue el destinar la zona colindante a la fábrica de ladrillos La Noche Buena, como lugar de recreo; así surgió el Parque Hundido y además, otro rasgo, haber continuado el interés en preservar y rescatar los vestigios prehispánicos y coloniales; por ejemplo, algunas iglesias fueron reparadas, como la de San Lorenzo Mártir en la colonia del Valle.

Es importante señalar que a partir de esa época los pueblos y ejidos fueron considerados como colonias. Con base en la reforma legal de agosto de 1928, se suprimió el régimen municipal del Distrito Federal; su gobierno quedó en manos del Poder Ejecutivo, quien lo llevaría a través del Departamento Central teniendo como jurisdicción a las antiguas municipalidades de México, Tacubaya y Mixcoac, trece municipalidades : Guadalupe-Hidalgo, Azcapotzalco, Ixtacalco, General Anaya, Coyoacán, San Angel (luego Alvaro Obregón desde 1931), Magdalena Contreras, Cuajimalpa, Tlalpan, Ixtapalapa, Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta. Los territorios pertenecientes a la hoy Delegación correspondieron entonces al Departamento Central y al municipio General Anaya.

El proceso de urbanización es paralelo, como antes y después, al crecimiento demográfico. Pueblos, haciendas, ejidos, siguen alterándose; su división es reconocida oficial e inmediatamente, aunque los servicios públicos requeridos se den en forma lenta.

Durante los períodos de gran crecimiento económico, la Ciudad de México tuvo un gran desarrollo. Estas características se reflejaron en nuestra actual Delegación Benito Juárez a través de un aumento en las vías de comunicación, los transportes, las obras públicas, como hospitales, escuelas, mercados, y en las privadas como centros comerciales, edificios, teatros, hoteles o supermercados.

A partir de 1940 es creciente la importancia de la Delegación en la Ciudad de México. Muchas colonias, como la del Valle, la Narvarte o la Nápoles, que habían sido urbanizadas en años anteriores, se llenaron de casas a gran velocidad. Precisamente, este auge de las urbanizaciones de clase media y alta es resultado del desarrollo de la clase media ocasionado por la industrialización. El estilo arquitectónico dominante en esta zona es el tipo californiano, el colonial californiano y el tipo quinta norteamericana. El primero es el más sencillo, se trata de casas de clase media con techos de teja, rejas de hierro forjado y con paredes aplanadas. En cambio, el colonial californiano, más a tono con el gusto de la gente de mayores recursos, es recargado, con una gran ornamentación hecha en piedra rodeando puertas y ventanas. Por último, el estilo quinta fue también del gusto, y sólo estuvo al alcance de gente más adinerada, por requerir de un terreno mayor; éste se caracteriza porque las casas están rodeadas de jardines que las separan de las viviendas contiguas, son bastante sencillas y suelen cubrir sus fachadas y bardas con enredaderas.

En contraste con estas colonias, habitadas por gente de mayores recursos y hechas con conceptos urbanísticos y arquitectónicos de nuestro siglo, destacan algunos de los pequeños pueblecitos que quedaron incrustados como lunares en la Delegación Benito Juárez. Así, por ejemplo Xoco y Tlacoquemécatl marcan una fuerte diferencia con las colonias que los circundan. Están formadas por verdaderas callejuelas angostas y retorcidas; existen en ellos viviendas más sencillas donde quizá todavía habitan algunos de los descendientes de los antiguos pobladores y algunos de los recientes inmigrantes rurales. Otros poblados, como Mixcoac, San Juan, San Simón, San Pedro de los Pinos, Actipan y Nonoalco, todavía conservan parte del sabor del pasado en el trazo de sus calles y en algunas de sus construcciones y plazas, salpicadas entre estos antiguos pueblos conviviendo con edificaciones modernas. Las colonias Postal, Alamos o Portales son un producto vivo del crecimiento urbano postrevolucionario; fueron hechas para satisfacer la demanda de vivienda de la clase media de menos recursos.

En 1945 se construyó la Plaza México, según dicen los taurófilos: "la más grande del mundo". Fue inaugurada con una famosa corrida a cargo de los mejores toreros del mundo: Manolete, Silverio Pérez y El Soldado. La edificación de este coloso en el área delegacional se explica por la tendencia a ir sacando del centro antiguo de México los grandes sitios de concentración pública. Con el mismo objeto se construyó el estadio de la Ciudad de los Deportes en esta zona y en la misma época aproximadamente.

Hacia 1950 surge un proceso de desconcentración en la Ciudad de México, que se manifiesta en el surgimiento de áreas residenciales más al sur, como San Ángel, El Pedregal, Coyoacán y Tlalpan. Así, nuestra Delegación dejó de ser el límite al que llegaba la ciudad hacia el primer tercio del siglo XX, para convertirse en parte nuclear de ella. En 1949 se construyó el conjunto urbano Presidente Miguel Alemán, compuesto por quince edificios, con 1,080 departamentos. Esta unidad habitacional fue la primera y más moderna que existió en la Ciudad de México. Indudablemente con sus edificaciones verticales y el máximo aprovechamiento del suelo en departamentos y áreas verdes, revolucionó los conceptos habitacionales y trató de dar respuesta a la creciente demanda de vivienda cómoda y a precios accesibles.

Otro ejemplo de la incorporación de nuestra Delegación al centro de la ciudad fue la construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas en 1954, decoradas con murales de los conocidos pintores mexicanos Juan O'Gorman y José Chávez Morado, entre otros. De igual manera, el levantamiento del Hospital 20 de Noviembre, del Parque Delta y del Hospital de Traumatología de Xoco, por mencionar algunos de los más importantes, expresan el importante papel que esta zona va jugando en la Ciudad de México.

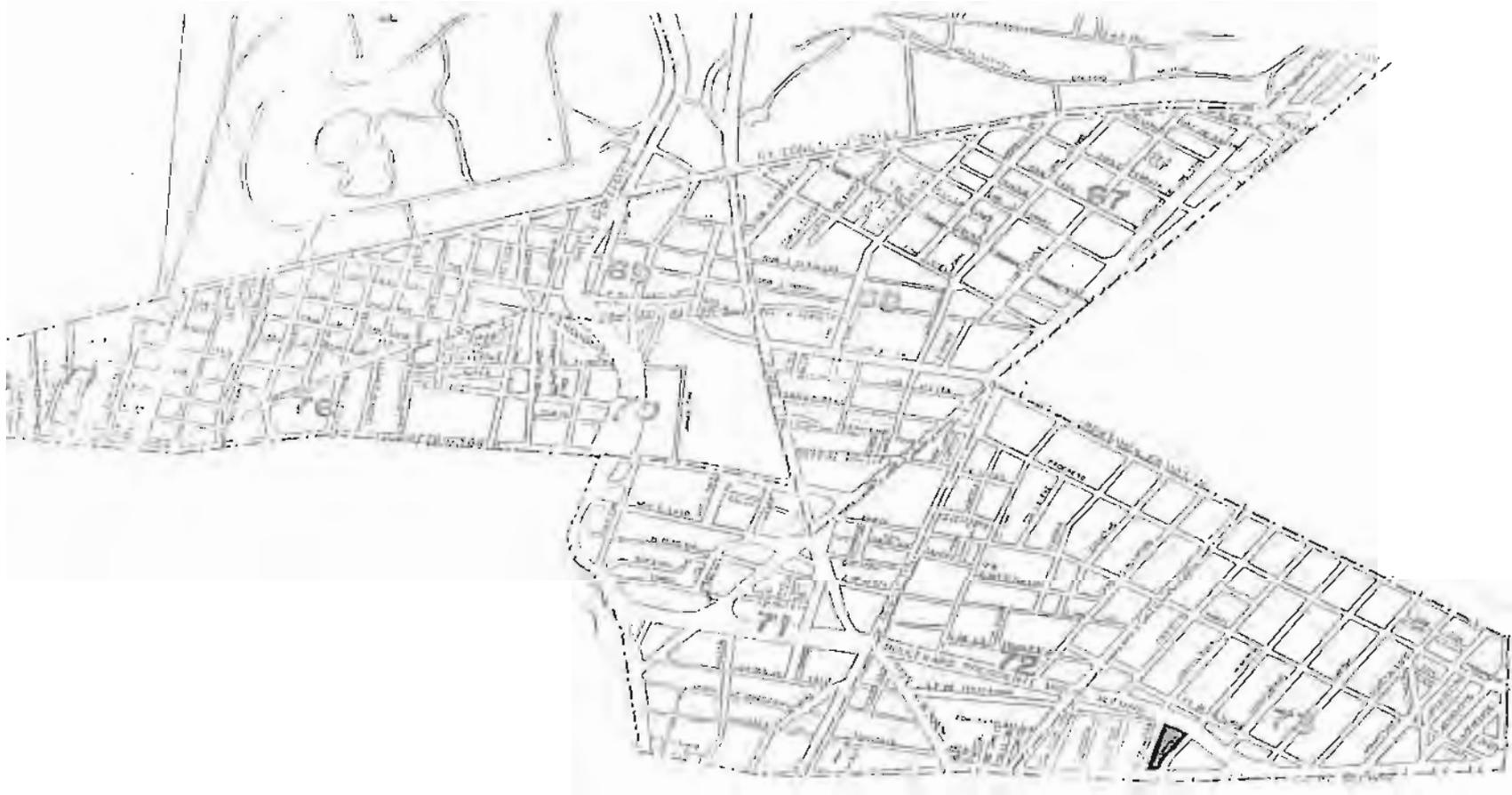
Como resultado de la incorporación de nuestra Delegación al núcleo de la Ciudad de México y del auge del automóvil, se construyeron las primeras vías rápidas de nuestra ciudad a través de parte de su territorio. El Viaducto Miguel Alemán, Río Becerra, la Calzada de Tlalpan y el Periférico, cruzaron a la Delegación Benito Juárez de norte a sur y de oriente a poniente.

Con la introducción del Viaducto Piedad, Río Becerra y el entubamiento de los ríos Mixcoac y Churubusco, la Delegación perdió sus últimos arroyos; éstos se convirtieron en las interminables cintas de asfalto que cruzan nuestra actual Ciudad de México. El crecimiento urbano sentó sus reales sobre esta zona a partir de 1950. En lugar de casas, la tendencia fue construir edificios de departamentos, así lo comprueban las edificaciones de la colonia Nápoles. Día con día, se impusieron las torres sobre las viviendas unifamiliares, las casas solariegas y las vecindades; cada vez más automóviles llenaron con su ruido las calles de nuestra Delegación.

A fines de la década de los sesenta, sobre la Calzada de Tlalpan, hizo su entrada el Metro a nuestra Delegación, muchos de los pobladores de la ciudad tuvieron que adaptar su ritmo de vida al de este moderno medio de transporte.

En la octava década del siglo XX, cuando nuestra Delegación apareció con nombre y apellido tal como la conocemos hoy, se hizo necesaria la construcción de vías de comunicación más rápidas. Así, surgieron los primeros ejes viales como continuación del Circuito Interior: avenida Revolución y avenida Patriotismo. El mayor crecimiento demográfico se presentó en nuestra área entre 1950 y 1960 y a partir de 1970 disminuyó su ritmo, ocupando en los primeros decenios mencionados el 4° y 5° lugar en el índice de crecimiento de la ciudad por delegaciones.

Miguel Hidalgo, delegación política del Distrito Federal. Actividades principales: industria manufacturera y comercio. Zona de uso habitacional. Población (1990), 406,868 habitantes.



La Ciudad de México ha ido transformándose con el tiempo. Su crecimiento demográfico y económico aunado a la concentración del poder, en todos sentidos, ha dado la pauta para fijar distintos sistemas de organización de acuerdo a las circunstancias de cada época. La Constitución Federal de 1824 le otorgó al Congreso la facultad de elegir un lugar que sirviera de residencia a los supremos poderes de la Federación, así como la de ejercer dentro de ese distrito las atribuciones del Poder Legislativo de un estado. El 18 de noviembre de ese mismo año, el Congreso designó a la ciudad de México como sede oficial de los poderes de la Nación y le asignó al Distrito Federal una superficie de dos leguas a la redonda, con centro en el zócalo de la ciudad; el resto de la superficie seguiría perteneciendo al Estado de México.

En su origen, se estimó que el Congreso debería estar en un lugar donde tuviera entero y exclusivo poder y donde los miembros no fueran presionados en sus funciones por autoridades de algún estado. La selección de la ciudad de México como capital de la República se debió en gran medida a los argumentos que adujo ante el Congreso el diputado Servando Teresa de Mier, quien dijo: "La verdad es que México está en el centro de la población de Anáhuac, y ese centro político y no el geográfico es el que se debe buscar para la residencia del gobierno, que nada tiene que hacer en los desiertos. El entendimiento que rige al hombre, no lo puso dios en el vientre ni en la cintura, sino en la cabeza. No hay ciudad más defendible que la de México, por eso la hizo renacer de sus cenizas Hernán Cortés, y por eso se sostuvieron en ella los virreyes".

Al triunfo del cuarto poder conservador, el Distrito Federal desapareció y su territorio fue incorporado al departamento de México con base en lo dispuesto en la Sexta Ley de las Bases y Leyes Constitucionales expedidas en 1836. La República quedó dividida en departamentos, subdivididos a su vez en distritos y éstos en partidos, subsistiendo los ayuntamientos. Al año siguiente se formalizó la integración de la ciudad de México al departamento del mismo nombre. Las Bases Orgánicas de 1843 dividieron al Distrito de México en tres partidos: México, Coyoacán y Tlalnepantla.

El 22 de agosto de 1846 se dispuso que rigiera de nuevo la Constitución de 1824 y se restituyeron los estados en lugar de departamentos. Esto fue ratificado por el Acta Constitutiva y de Reforma el 21 de mayo de 1847, la cual también asentaba que mientras la ciudad de México fuera Distrito Federal tendría voto en la elección de presidente y nombraría senadores. Antonio López de Santa Anna, quien gobernaba (cuando lo hacía) con facultades omnímodas, decretó en 1854 la división del Distrito de México en 8 prefecturas centrales y 3 exteriores: Tlalnepantla, Tacubaya y Tlalpan. El 6 de mayo de 1861, el Distrito Federal se dividió en la municipalidad de México y los partidos de Guadalupe Hidalgo, Xochimilco, Tlalpan y Tacubaya.

En 1898 se aprobaron los convenios de límites entre el Distrito Federal y los Estados de Morelos y México y, un año después, la municipalidad de México se dividió en las prefecturas de Guadalupe Hidalgo, Azcapotzalco, Tacubaya, Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco.

El 26 de marzo de 1903 se expidió la Ley de Organización Política y Municipal del Distrito Federal en la cual éste quedó dividido en 13 municipalidades: México, Guadalupe Hidalgo, Azcapotzalco, Tacuba, Tacubaya, Mixcoac, Cuajimalpa, San Ángel, Coyoacán, Tlalpan, Xochimilco, Milpa Alta e Iztapalapa. Esta entidad debía regirse por las disposiciones del Congreso de la Unión, quedando sujeta en lo administrativo, político y municipal al Presidente de la República por conducto de la Secretaría de Gobernación.

En la Constitución de 1917, el Ejecutivo expidió la Ley de Organización del Distrito y Territorio Federales y, en 1928, la reforma del artículo 73, suprimió el régimen municipal en el Distrito Federal, encomendándose el gobierno de su territorio al Presidente de la República, quien lo ejercería por conducto de un Departamento Central con jurisdicción en las antiguas municipalidades de México, Tacubaya y Mixcoac y en 13 delegaciones: Guadalupe Hidalgo, Azcapotzalco, Iztacalco, General Anaya, Coyoacán, San Angel, Magdalena Contreras, Cuajimalpa, Tlalpan, Iztapalapa, Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac. En la Ley Orgánica publicada en el Diario Oficial el 29 de diciembre de 1970 se ratifican los límites fijados para el Distrito Federal en los Decretos de 1898 y, se indica que se divide, de acuerdo a sus características geográficas, sociales y económicas, en 16 delegaciones: Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan, Venustiano Carranza y Xochimilco.

El escudo que ostenta la Ciudad de México fue otorgado por el rey de España de acuerdo a la cédula real expedida en 1523; en ella se asienta que una vez conquistada la ciudad, los vasallos de la corona solicitaron un escudo, de armas que portar en sus insignias y documentos, a lo cual el rey señaló que, "... considerando, como la dicha ciudad es tan insigne y noble, y el más principal pueblo que hasta ahora en la dicha Tierra, por Nos, se ha, hallado Poblado; que esperamos que será para servicio de Nuestro Señor y ensalzamiento de su Santa Fe Católica, y honra y acrecentamiento de Nuestros Reynos; acatando los trabajos y peligros que los Cristianos españoles, Nuestros Vasallos, han pasado, y sus servicios y porque es cosa justa y razonable que los que bien sirven sean honrados y favorecidos de sus Príncipes; por la mucha voluntad que tenemos, que la dicha Ciudad sea más ennoblecida y honrada, tuvimoslo por bien y por la presente, hacemos merced y señalamos, que tengan por sus armas conocidas un escudo, azul, de color de Agua, en señal de la Gran Laguna en que la dicha Ciudad está edificada, y un Castillo dorado, en medio, y tres Puentes de Piedra de Cantería que van a dar al dicho Castillo, dos sin llegar a él y en cada uno de ellos, que han de estar a los lados, un León levantado, que hazga con las uñas en dicho Castillo, de manera que tengan los pies en el puente y los brazos en el Castillo, en señal de la Victoria que en ella hubieron los dichos Cristianos Y. Por orla, Diez hojas de Tuna, verdes, con sus abrojos que nacen en la dicha Provincia, en Campo Dorado..." .

El escudo de la ciudad en la firma institucional del Departamento del Distrito Federal prácticamente no varió hasta mediados de la década de los ochenta, cuando se hizo una síntesis gráfica que permitió mayor claridad y modernidad, los detalles gráficos se estilizaron para convertidos en líneas sólidas; se eliminó la perspectiva y una de las pencas de nopal, que los toscos españoles poco conocedores de las cactáceas llamaban "hojas de tuna". En este año se decidió variar la representación gráfica del escudo de la ciudad conservando las líneas sólidas de la última versión, restituyéndole la penca de nopal faltante. Se enmarcó todo en un arco que le confiere estabilidad, lo aísla de elementos ajenos y alude a la arquitectura de la ciudad; además, se le agregó la leyenda "Ciudad de México".

La Delegación Miguel Hidalgo surge a partir de la fusión urbana de la fértil zona hacendaría de Tacuba, la zona de Tacubaya con sus manantiales de agua dulce buen clima que atrajo a lo mejor de la sociedad del siglo XIX, y Chapultepec, lugar lleno de misticismo, refugio de reyes y poetas, mudo guardián de la historia de la ciudad. El crecimiento de la población y el desborde de la traza urbana unieron pueblos y barrios que conservan vestigios de su grandeza. En este sentido, el logotipo actual de la Delegación Miguel Hidalgo es un círculo dividido en dos sectores: el superior es azul y el inferior verde, los cuales representan el agua y la rica vegetación, que han sido elementos característicos de esta región. Ambos sectores están divididos por dos líneas que en su trazo evocan la arquería de un acueducto, que de igual forma fue un elemento constante en la región, que durante años satisfizo la sed de la ciudad, a la vez que forman las iniciales *M* y *H*, de don Miguel Hidalgo, iniciador de la lucha por la independencia del país. Hay que mencionar que la figura del chapulín representa al Bosque de Chapultepec, orgullo de la Ciudad de México y de la Delegación Miguel Hidalgo en particular.

CAPÍTULO 2 Medio Urbano

2.1 ANÁLISIS URBANO

Reglamentación del Distrito Federal del ordenamiento territorial

CAPÍTULO I

DE LA ZONIFICACIÓN

Art. 35. El Programa General de Desarrollo Urbano determina la clasificación del suelo en el territorio del Distrito Federal y la zonificación primaria como suelo urbano y suelo de conservación. Igualmente, describe la línea de conservación ecológica y precisa las áreas de actuación a que se refiere la Ley.

Los Programas Delegacionales y Parciales establecen la zonificación dentro de su ámbito territorial, precisando las normas de ordenación generales, particulares por vialidades, por colonia o, en su caso, por predio.

Art. 36. Cuando los Programas establezcan diversas normas de zonificación y ordenación sobre un mismo inmueble y éstas sean contradictorias, se aplicará la norma más específica, conforme a los siguientes criterios de prelación:

Normas particulares por Delegación;

Normas particulares por colonia;

Normas que determine la zonificación por áreas homogéneas

Normas particulares por vialidad;

Normas particulares por predio;

Cuando los Programas establezcan para un mismo inmueble una o más normas de ordenación por vialidad, será optativo para el propietario o poseedor del mismo elegir cualquiera de ellas.

Art. 37. En el caso de que los Programas Delegacionales y Parciales contengan criterios de aplicación diferentes a los señalados por este Reglamento, se estará a lo dispuesto en el Programa General de Desarrollo Urbano.

Art. 38. Cuando los Programas Delegacionales o Parciales consideren para una zona o predio la aplicación de convenios debidamente inscritos en el Registro, se estará a lo que éstos señalen en materia de usos del suelo y ordenamiento territorial. Si las disposiciones a que se refiere el párrafo anterior resultaran ser generales, incompletas o imprecisas, la Secretaría, a solicitud del interesado, determinará el Uso del Suelo número de niveles porcentaje de área libre y en su caso, área mínima por vivienda

permitidos, para lo cual emitirá dictamen, considerando tanto lo dispuesto por el convenio como las disposiciones vigentes en materia de desarrollo urbano en el momento en que se autorizó el fraccionamiento. En caso de que no las hubiera, la Secretaría determinará de oficio, sin contravenir los objetivos y estrategias de los Programas y respetando los derechos legítimamente adquiridos por el propietario o poseedor de que se trate.

Art. 39. La delimitación de las zonas marcadas en los planos de los Programas Delegacionales y Parciales, debe ajustarse a los siguientes criterios:

- I. Los límites del territorio del Distrito Federal o de sus Delegaciones;
- II. El alineamiento de los inmuebles frente a las vías públicas, brechas o veredas;
- III. El eje de las manzanas, siguiendo los linderos internos de los predios que las integran;
- IV. El eje de vía troncal, en las líneas del ferrocarril;
- V. Los linderos de la zona federal en los ríos, arroyos, canales, lagunas y otros cuerpos de agua representados en los planos, de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos;
- VI. Los linderos de las barrancas;
- VII. Los límites de un inmueble.

Cuando no puedan determinarse los límites de la zona o, cuando el predio se ubique en dos o más zonificaciones en los Programas, a solicitud del interesado, la Secretaría emitirá un dictamen de delimitación de zona que se turnará al Registro para su inscripción para efectos de la expedición del certificado correspondiente.

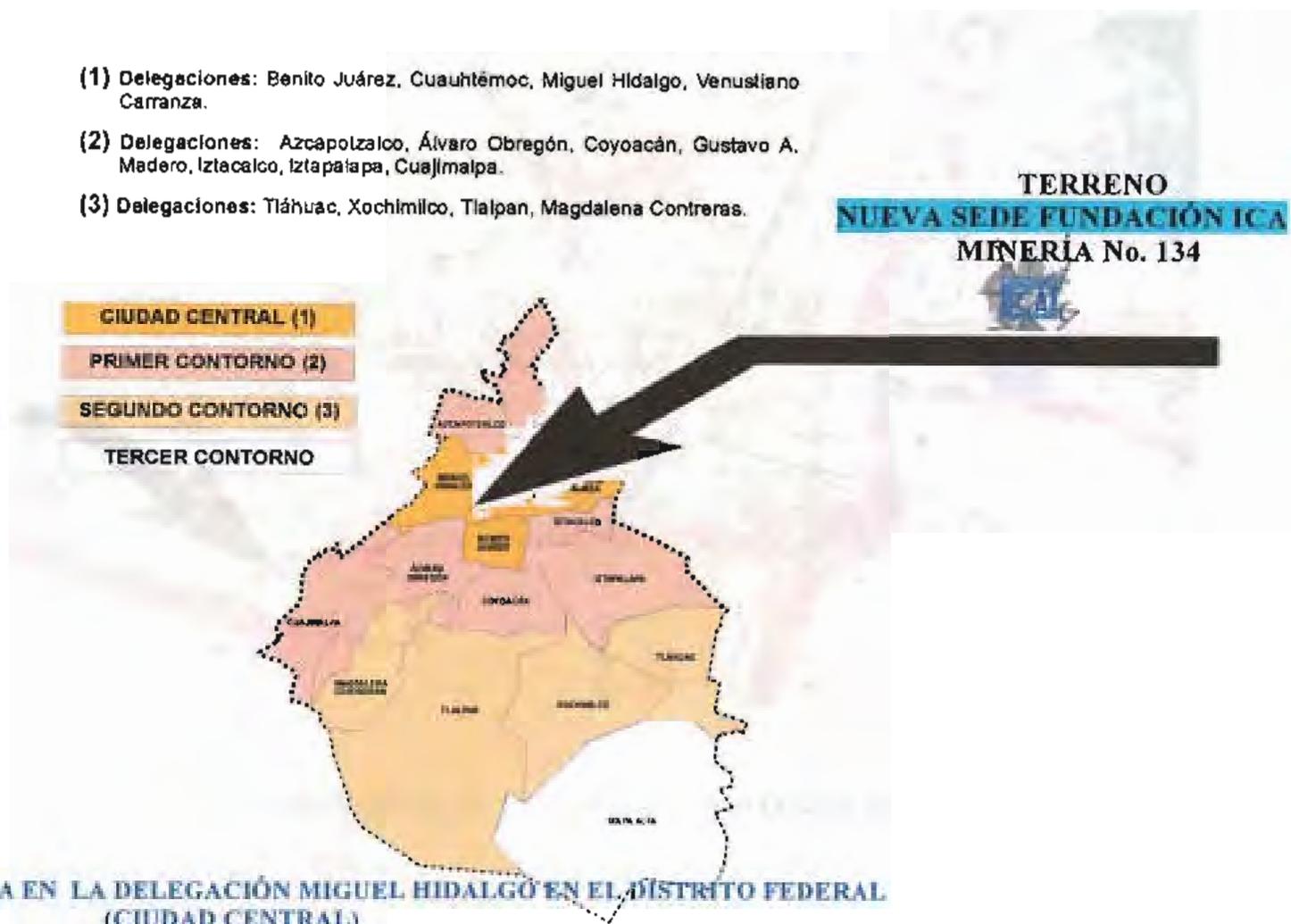
Art. 40. En caso de existir una diferencia en la zonificación con la cual los Programas de desarrollo urbano determinan un predio en particular, previa acreditación del interés jurídico del propietario o del poseedor, así como de la documentación que convalide el dicho del interesado, la Secretaría podrá iniciar un dictamen de aclaración, recabando la opinión de la Delegación correspondiente y demás dependencias involucradas. Dicho recurso no podrá ser aplicado a zonificaciones en suelo de conservación.

Que el Gobierno del Distrito Federal ha determinado una política de Desarrollo Urbano que pretende redensificar las Demarcaciones Territoriales centrales Cuauhtémoc, Benito Juárez, Venustiano Carranza y Miguel Hidalgo, promoviendo la inversión inmobiliaria en éstas; que se llevan adelante los programas de desarrollo del corredor turístico Reforma y del Centro Histórico; a la vez que se busca detener e inhibir la construcción de desarrollos urbanos en el resto de las delegaciones; y en las vialidades y zonas de elevada conflictividad vial.

- (1) Delegaciones: Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza.
- (2) Delegaciones: Azcapotzalco, Álvaro Obregón, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Cuajimalpa.
- (3) Delegaciones: Tiáhuac, Xochimilco, Tlalpan, Magdalena Contreras.

TERRENO
NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA
MINERÍA No. 134

- CIUDAD CENTRAL (1)
- PRIMER CONTORNO (2)
- SEGUNDO CONTORNO (3)
- TERCER CONTORNO



EL PREDIO EN ESTUDIO SE UBICA EN LA DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO EN EL DISTRITO FEDERAL (CIUDAD CENTRAL)



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN USO DE SUELO PREDIO PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA

NORMAS DE ORDENACIÓN SOBRE VIALIDADES

Nota: Estas normas no aplican en zonificaciones EA (Espacios Abiertos, Deportivos, Parques, Plazas y Jardines); AV. (Áreas de Valor Ambiental, Bosques, Barrancas y Zonas Verdes), Programas Parciales, Áreas de Conservación Patrimonial, Suelo de Conservación, ni en colonias que cuenten con Normas de Ordenación Particulares.

VIALIDAD	TRAMO	USO PERMITIDO
Viaducto Miguel Alemán	C-D, de Periférico a Av. Nuevo León	HO. Para altura y áreas libres aplica la Norma de Ordenación General No. 10 Franja de 10. m. al frente del predio a partir del alineamiento.
Viaducto Río Becerra	C -D', de cerrada 13 de Septiembre a Viaducto Miguel Alemán	HO8/40/120. Incremento de 20 % de cajones de estacionamiento respecto a lo que establece el Reglamento de Construcciones.

PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO 1997



ZONIFICACIÓN Y NORMAS DE ORDENACIÓN

SIMBOLOGÍA

SUELO URBANO

H

Habitacional

Zonas en las cuales predomina la habitación en forma individual o en conjunto de dos o más viviendas. Los usos complementarios son guarderías, jardín de niños, parques, canchas deportivas y casetas de vigilancia.

HC

Habitacional con Comercio

Zonas en las cuales predominan las viviendas con comercio, consultorios, oficinas y talleres en planta baja.

HO

Habitacional con Oficinas

Zonas en las cuales podrán existir inmuebles destinados a vivienda u oficinas. Se proponen principalmente a lo largo de ejes viales.

NORMAS DE ORDENACIÓN SOBRE VIALIDADES

Nota: Estas normas no aplican en zonificaciones EA (Espacios Abiertos, Deportivos, Parques, Plazas y Jardines); AV (Áreas de Valor Ambiental, Bosques, Barrancas y Zonas Verdes), Programas Parciales, Áreas de Conservación Patrimonial, Suelo de Conservación, ni en colonias que cuenten con Normas de Ordenación Particulares.

VIALIDAD	TRAMO	USO PERMITIDO
Periférico	A-B, del límite con el Estado de México a 11 de Abril, excepto parques, jardines y Programas Parciales	HM. Habitacional Mixto, para altura y áreas libres aplica la Norma de Ordenación General No. 10. Franja de 10.0 m. al frente del predio a partir del alineamiento. Los accesos y salidas se dispondrán hacia la vialidad de servicio dentro del predio y a vialidad secundaria.
Viaducto Miguel Alemán	C-D, de Periférico a Av. Nuevo León	HO. Para altura y áreas libres aplica la Norma de Ordenación General No. 10. Franja de 10.0 m. al frente del predio a partir del alineamiento.
Viaducto Río Becerra	C'-D', de cerrada 13 de Septiembre a Viaducto Miguel Alemán	HO8/40/120. Incremento de 20 % de cajones de estacionamiento respecto a lo que establece el Reglamento de Construcciones.

NORMA 10 PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO

ALTURAS MÁXIMAS EN VIALIDADES EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL PREDIO Y RESTRICCIONES DE CONSTRUCCIÓN AL FONDO Y LATERALES. Esta norma es aplicable en las zonas y vialidades que señala el Programa Delegacional. Todos los proyectos en que se aplique esta norma, deberán incrementar el espacio para estacionamiento de visitantes en un mínimo de 20% respecto a lo que establece el Reglamento de Construcciones del D.F. La dimensión del predio en el alineamiento será, como mínimo, equivalente a una tercera parte de la profundidad media del predio, la cual no podrá ser menor de siete metros para superficies menores a 750 m2 y de quince metros para superficies de predio mayores a 750m².

En los predios sujetos a esta norma, no es aplicable la norma No. 4.

La altura, número de niveles y separaciones laterales se sujetarán a lo que indica el siguiente: Cuadro 10.1

La superficie del predio en estudio
Es de 6,163m²

Superficie del Predio m2	No. de Niveles Máximos	Restricciones mínimas Laterales (m ²)	Área Libre % (2)
250	4	1	20
251-500	6	1	20
501-750	8	1	25
751-1000	9	1	25
1001-1500	11	3	30
1501-2000	13	3	30
2001-2500	15	3	30
2501-3000	17	3,5	35
3001-4000	19	3,5	35
4001-5000	22	3,5	50
5001-8500	30	4	50
8501-en adelante	40	5	50

cuadro 10,1

(1) La que establece el Art. 211 del Reglamento de Construcciones del D.F.

(2) Si el área libre que establece la zonificación es mayor, que la que se indica en el cuadro 10. 1, regirá el área libre de la zonificación.

Las restricciones en la colindancia posterior se determinarán conforme a lo que establece la norma No. 7.

En todo el frente del predio se deberá dejar una franja libre al interior del alineamiento del ancho que para cada validez determine el Programa Delegacional, la cual sólo se podrá utilizar para la circulación de entrada y salida de personas y vehículos al predio y cuyo mantenimiento y control será responsabilidad del propietario, con la única limitante de no cubrirla ni instalar estructuras fijas o desmontables a excepción de las que se utilicen para delimitar el predio.

Todas las maniobras necesarias para estacionamiento y circulación de vehículos, ascenso y descenso de pasajeros, carga y descarga de mercancías y operación de todos los vehículos de servicio o suministro relacionadas con las actividades que implique la utilización del predio, deberán realizarse a partir del límite interior de la franja libre al frente del predio.

Los entrepisos, tapancos y áreas de estacionamiento que se encuentren sobre el nivel de banqueta cuantifican como parte del área construida permitida en la zonificación. La altura máxima de entrepiso para el uso Habitacional será de 3.60m. de piso terminado a piso terminado. La altura mínima de entrepiso se determinará de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

Para el caso de techos inclinados, la altura de estos, forma parte de la altura total de la edificación. La altura total no deberá obstaculizar el adecuado asoleamiento de los predios colindantes.

Cuando los proyectos contemplen construir pisos para estacionamiento y circulaciones arriba del nivel de banqueta, podrán incrementar su superficie de desplante hasta en 30% del área libre y hasta una altura de 10. m. sobre el nivel de banqueta.

A partir de los 10. m. ó 4 niveles de altura, las construcciones a que se refiere el párrafo anterior deberán respetar el porcentaje de área libre señalada en el cuadro 10.1 y el manejo de 4 fachadas. El área libre restante, solo se podrá pavimentar con materiales permeables en una superficie no mayor a 10% de su superficie.

Todos los proyectos que de conformidad con lo señalado por esta norma reduzcan el área libre que señala el cuadro 10.1, aplicarán un sistema alternativo para la filtración de agua al subsuelo que será autorizado por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (S.A.C.M).

Es requisito indispensable presentar los estudios de Impacto urbano al entorno de la zona de Influencia del proyecto propuesto, los cuales se sujetarán a lo que establece La Ley de desarrollo Urbano del D.F. su Reglamento y la norma No. 19.

COEFICIENTE DE OCUPACIÓN

EL ÁREA DEL PREDIO ES DE 6,163 M² POR LO TANTO SE PODRÁ OCUPAR COMO MÁXIMO EL 50% DEL ÁREA TOTAL SEGÚN EL CUADRO 10.1 EL NUMERO MÁXIMO DE NIVELES ES DE 30 Y LAS RESTRICCIONES MÍNIMAS LATERALES ES DE 4 METROS.

USO DE SUELO

DE ACUERDO A LAS NORMAS DE ORDENACIÓN DE EJES VIALES TENEMOS DOS CRITERIOS QUE SE COMPLEMENTAN PORQUE EL PREDIO TIENE DOS VIALIDADES IMPORTANTES.

1 VIADUCTO RIÓ BECERRA

HO. Para altura y áreas libres aplica la Norma de Ordenación General No. 10. Franja de 10. m. al frente del predio a partir del alineamiento.

2 VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN

HO8/40/120. INCREMENTO DE 20 % DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO RESPECTO A LO QUE ESTABLECE EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES.

NUMERO DE NIVELES MÁXIMO 8

PORCENTAJE DE ÁREA LIBRE 40%

ÁREA DE VIVIENDA MÍNIMA, EN SU CASO

ALTURA MÁXIMA

30 NIVELES POR EL FRENTE DE VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN

8 NIVELES POR EL FRENTE DE VIADUCTO RIÓ PIEDAD

EN SÍNTESIS POR CONTAR CON DOS CRITERIOS PARA EFECTO DEL PREDIO EN PARTICULAR POR ENCONTRARSE ENTRE LAS DOS VÍAS PRINCIPALES YA MENCIONADAS SE OPTA POR **LA NORMA MAS EXIGENTE** CONCLUYENDO CON LO QUE A CONTINUACIÓN SE PUNTUALIZA.

USO DE SUELO

HO HABITACIONAL CON OFICINAS

HO

Habitacional con Oficinas

Zonas en las cuales podrán existir inmuebles destinados a vivienda u oficinas. Se proponen principalmente a lo largo de ejes viales.

COEFICIENTE DE OCUPACIÓN

EL ÁREA DEL PREDIO ES DE 6,163 M² POR LO TANTO SE PODRÁ OCUPAR COMO MÁXIMO EL 50% DEL ÁREA TOTAL SEGÚN EL CUADRO 10.1 EL NÚMERO MÁXIMO DE NIVELES ES DE 30 Y LAS RESTRICCIONES MÍNIMAS LATERALES ES DE 4 METROS.

ALTURA MÁXIMA

8 NIVELES

CÁLCULO DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO

LA CANTIDAD DE CAJONES QUE REQUIERE UNA EDIFICACIÓN ESTARÁ EN FUNCIÓN DEL USO Y DESTINO DE LA MISMA ASÍ COMO DE LAS DISPOSICIONES QUE ESTABLEZCAN LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO CORRESPONDIENTES EN LA TABLA I.1 SE INDICA LA CANTIDAD MÍNIMA DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO QUE CORRESPONDEN AL TIPO Y RANGO DE LOS ESPACIOS.

NÚMERO MÍNIMO DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO					
USO	ÁREA	RANGO O DESTINO	NÚMERO MÍNIMO DE CAJONES	NÚMERO DE CAJONES	
ADMINISTRACIÓN	410.19	OFICINAS	1 POR CADA 30 M ² CONSTRUIDOS	30	13.67
ENTRETENIMIENTO	683.20	AUDITORIOS	1 POR CADA 20 M ² CONSTRUIDOS		
AULA = 158.94 M ²	476.83	AUDITORIOS	1 POR CADA 20 M ² CONSTRUIDOS	20	58.00
	1160.03				
RECREACIÓN SOCIAL	1736.28	CENTROS CULTURALES	1 POR CADA 40 M ² CONSTRUIDOS	40	43.41
NÚMERO DE CAJONES TOTAL				115.08	
				116.00	
MAS EL 20 % ESTABLECIDO POR REGLAMENTO					23
POR NORMAS DE ORDENACIÓN SOBRE VIALIDADES (VIADUCTO RÍO BECERRA)					
					139

1.2 Imagen Urbana



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR AV. DE DIVISIÓN DEL NORTE

PUNTO
OBSERVADO ARBOLADA AV. INSURGENTES Y EL WTC. AL FONDO

FECHA ene-05

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA **1**



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR AV. INSURGENTES Y VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN

PUNTO
OBSERVADO CRUCE DE VIALIDAD AV. INSURGENTES SUR A NORTE

FECHA ene-05

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA **2**



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR AV. INSURGENTES Y VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN

PUNTO
OBSERVADO VIALIDAD AV. INSURGENTES DE NORTE A SUR

FECHA ene-05

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA 3



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN

PUNTO
OBSERVADO LIMITE DE DELEGACIÓN

FECHA ene-05

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA 4



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR **VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN Y CALLE MINERÍA**

PUNTO
OBSERVADO **VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN
SE PONIENTE A ORIENTE**

FECHA **ene-05** NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA **5**

REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR **AV. DE DIVISIÓN DEL NORTE**

PUNTO
OBSERVADO **EDIFICIO MIXTO HOTEL Y OF. CRUCE INSURGENTES Y
VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN**

FECHA **ene-05** NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA **6**



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR **VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN**

PUNTO
OBSERVADO **VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN
DE ORIENTE A PONIENTE**

FECHA **ene-05**

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA **7**



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR **VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN**

PUNTO
OBSERVADO **VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN
DE ORIENTE A PONIENTE**

FECHA **ene-05**

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA **8**



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR **VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL**

PUNTO
OBSERVADO **LIMITE DE TERRENO (VALLADO AZUL)**

FECHA **ene-05** **NÚMERO DE FOTOGRAFÍA 9**



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR **AV. DE DIVISIÓN DEL NORTE**

PUNTO
OBSERVADO **VIALIDAD AV. DE DIVISIÓN DEL NORTE
DE ORIENTE A PONIENTE**

FECHA **ene-06** **NÚMERO DE FOTOGRAFÍA 10**



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR **PUENTE PEATONAL CALLE OHIO**

PUNTO
OBSERVADO **VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN
DE PONIENTE A ORIENTE**

FECHA ene-05 NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA **11**



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

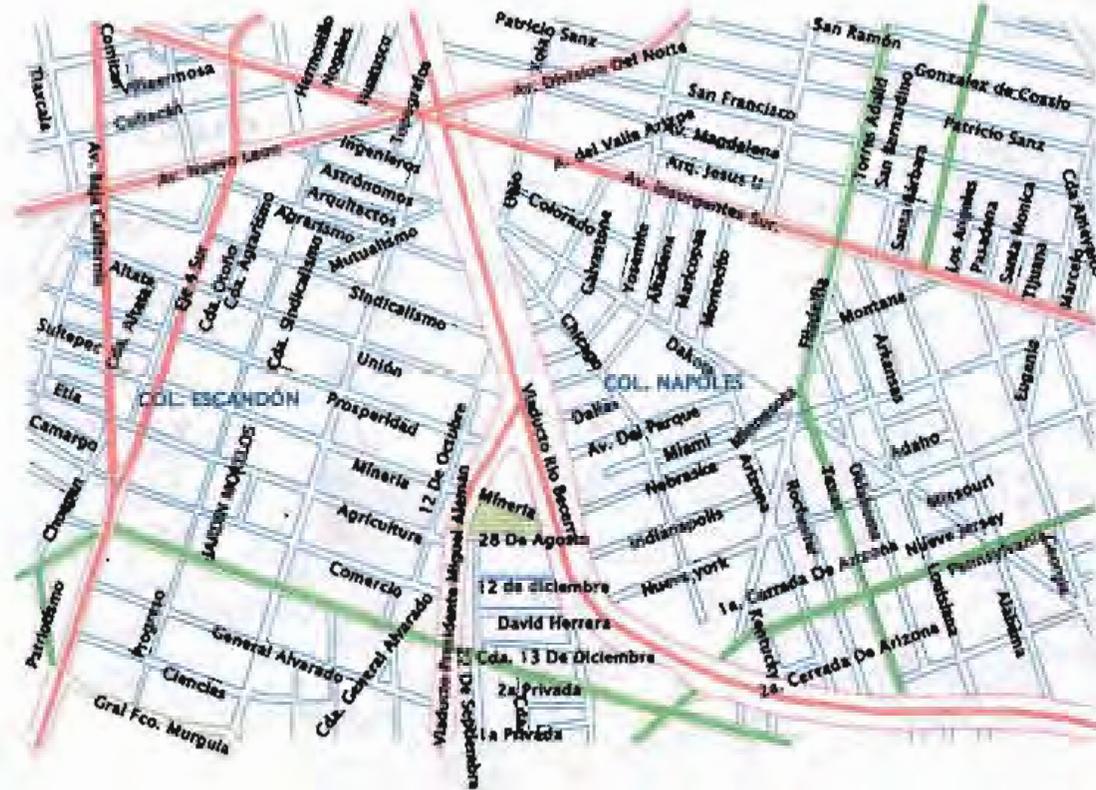
UBICACIÓN
OBSERVADOR **VIADUCTO RÍO BECERRA Y 28 DE AGOSTO**

PUNTO
OBSERVADO **LIMITE DE TERRENO (VALLADO AZUL)
AL FONDO IZQUIERDO OFICINAS ICA.**

FECHA ene-05 NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA **12**

La imagen urbana de la zona no es estricta se observa una diversidad de formas en la zona líneas curvas y rectas se encuentran en armonía en la zona de estudio al igual encontramos edificios inteligentes o sea de vanguardia tecnológica (automatizados) con fachadas de cristal y en la esquina siguiente edificios que parecen tejidos que nos recuerdan el ayer de la Ciudad de México un ayer no lejano pero a veces incomprensible de ciudad rural Modernidad y recuerdo se encuentran en esta basta zona de la Ciudad de México ubicación privilegiada donde convergen 4 de las principales vialidades de la ciudad antecedente de imagen arquitectónica típico californiano este auge de las urbanizaciones de clase media y alta es resultado del desarrollo de la clase media ocasionado por la industrialización. El estilo arquitectónico dominante en esta zona es el tipo californiano, el colonial californiano y el tipo quinta norteamericana. El primero es el más sencillo, se trata de casas de clase media con techos de teja, rejas de hierro forjado y con paredes aplanadas. En cambio, el colonial californiano, más a tono con el gusto de la gente de mayores recursos, es recargado, con una gran ornamentación hecha en piedra rodeando puertas y ventanas. Por último, el estilo quinta fue también del gusto, y sólo estuvo al alcance de gente más adinerada, por requerir de un terreno mayor; éste se caracteriza porque las casas están rodeadas de jardines que las separan de las viviendas contiguas, son bastante sencillas y suelen cubrir sus fachadas y bardas con enredaderas.

2.3 Vialidades



SIMBOLOGIA VIALIDADES

TIPO	DESCRIPCION
	1ER. ORDEN
	2DO. ORDEN
	3ER. ORDEN

NOTAS
1ER. ORDEN Son vialidades que comunican grandes extremos de la ciudad .Mínimo dos carriles para cada sentido acceso y velocidad controlada
2Do. ORDEN Son vialidades que comunican colonia con colonia .Mínimo un carril velocidad dependiendo del flujo vehicular
3ER. ORDEN Calles locales llevan al individuo directamente hasta su casa.

CAPITULO 3

Medio Fisico

3.1 Localización Del Terreno

El terreno ubicado entre las calles de Viaducto Río Becerra y Viaducto Presidente Miguel Alemán y entre las calles de Minería y 28 de agosto es el propuesto para alojar las instalaciones de la Nueva Sede Fundación ICA (este terreno es propiedad de la empresa).

Ventajas:

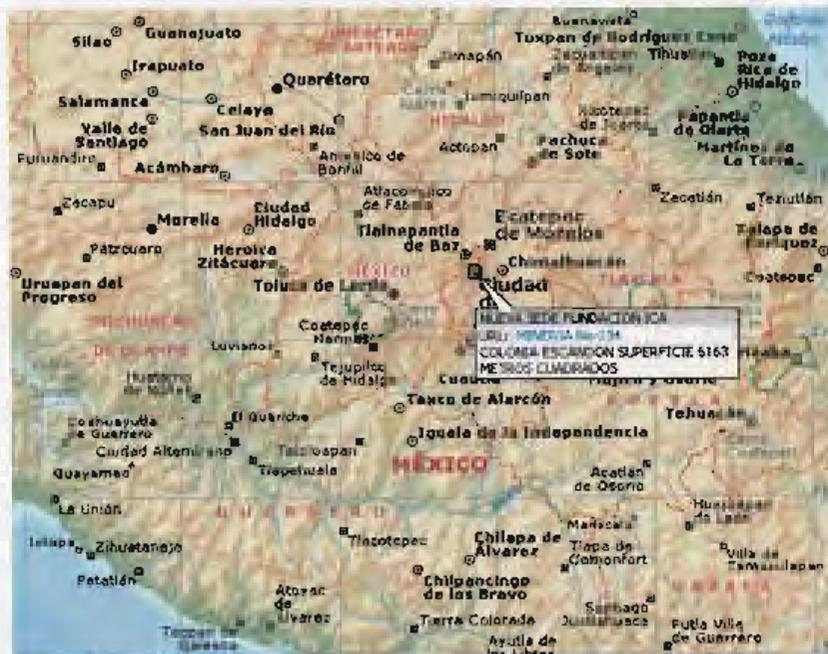
Se puede ubicar fácilmente por la cercanía a las oficinas centrales de la Empresa Ingenieros Civiles Asociados la dimensión que tiene también es una ventaja $6\ 163\ m^2$ la cercanía a las vialidades de primer orden convierten a este terreno en la mejor opción para alojar este proyecto.

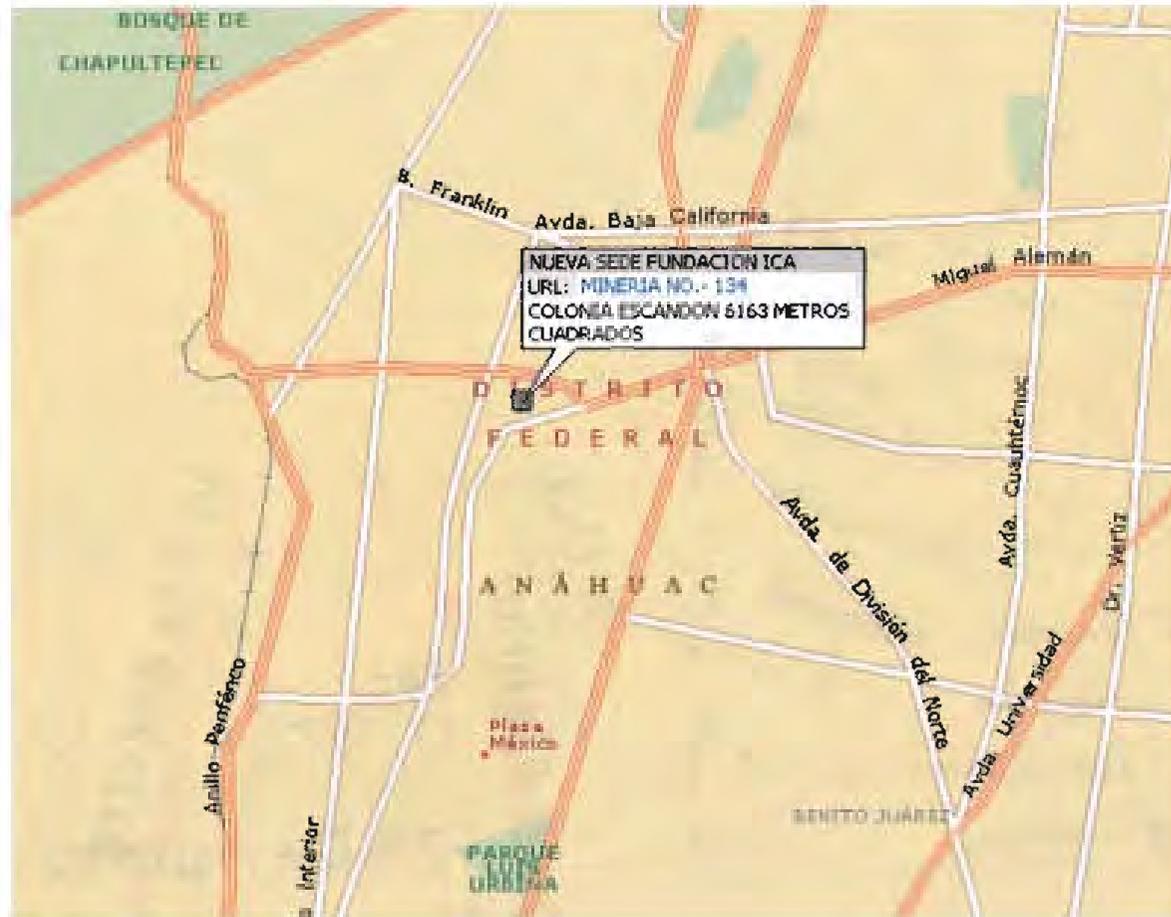
EXAMEN
DE GRADUACIÓN

El Examen de Graduación se realizará el día 15 de mayo de 2024.

3.1.1 Ubicación Geográfica







3.1.2 Ubicación del Predio



3.1.3 Terreno



2.1.4 Fotografías Del Terreno



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR VIADUCTO RÍO BECERRA

PUNTO
OBSERVADO LIMITE DE TERRENO (VALLADO AZUL)

FECHA 01/10/05

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA 1



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR VIADUCTO RÍO BECERRA Y 28 DE AGOSTO

PUNTO
OBSERVADO LIMITE DE TERRENO (VALLADO AZUL)

FECHA 01/10/05

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA 2



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR CALLE 28 DE AGOSTO

PUNTO
OBSERVADO LIMITE DE TERRENO (VALLADO AZUL Y MUROS)

FECHA ene-05

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA **3**



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR CALLE 28 DE AGOSTO

PUNTO
OBSERVADO LIMITE DE TERRENO

FECHA ene-05

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA **4**



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR: VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN Y 28 DE AGOSTO

PUNTO
OBSERVADO: LIMITE DE TERRENO (VALLADO AZUL)

FECHA ene-05

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA 5



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR: VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN

PUNTO
OBSERVADO: INTERIOR DE TERRENO
(USO ACTUAL ESTACIONAMIENTO)

FECHA ene-05

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA 6



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

UBICACIÓN
OBSERVADOR **VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN Y MINERIA**

PUNTO
OBSERVADO **LIMITE DE TERRENO (VALLADO AZUL)**

FECHA **ene-08**

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA **7**

REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

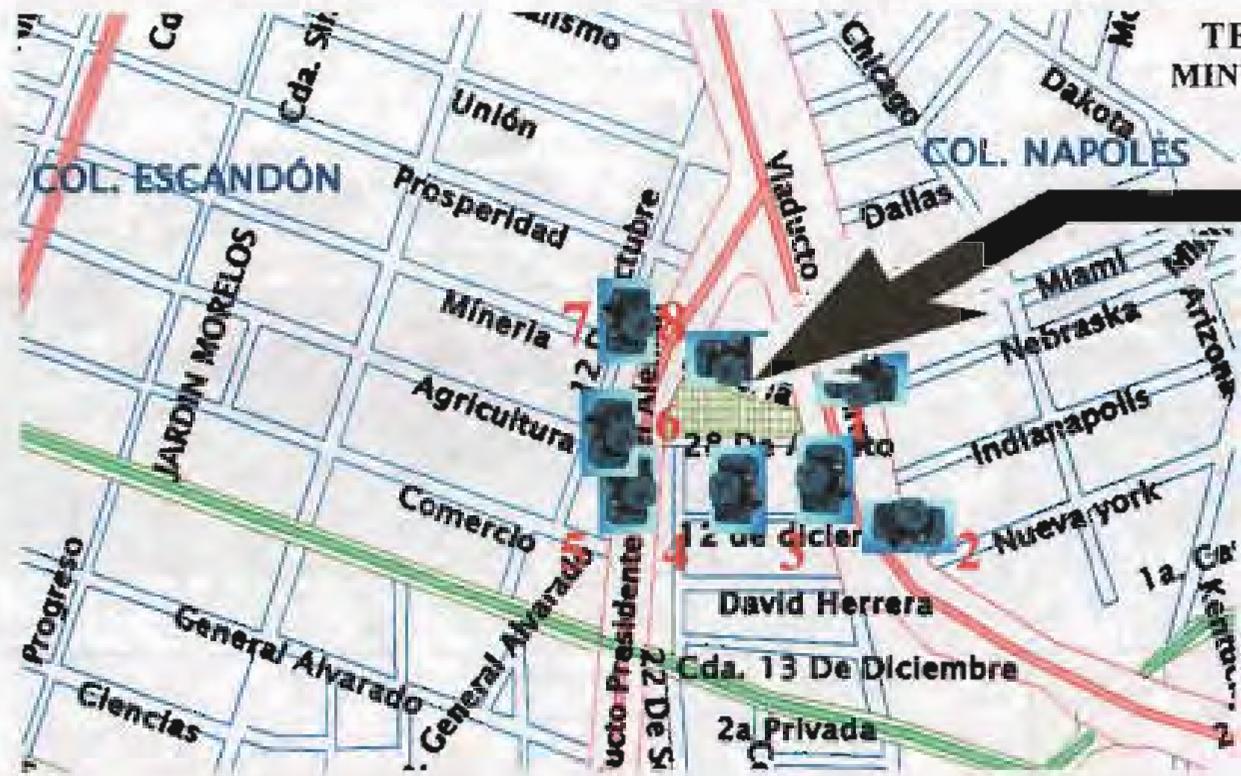
UBICACIÓN
OBSERVADOR **CALLE MINERIA**

PUNTO
OBSERVADO **INTERIOR DE TERRENO
(USO ACTUAL ESTACIONAMIENTO)**

FECHA **ene-08**

NÚMERO DE
FOTOGRAFÍA **8**

NUEVA SEDE FUNDACIÓN
ICA
TERRENO
MINERÍA No.- 134



Localización de fotografías De Terreno En Estudio

3.2 Medio Natural

3.2.1 Clima

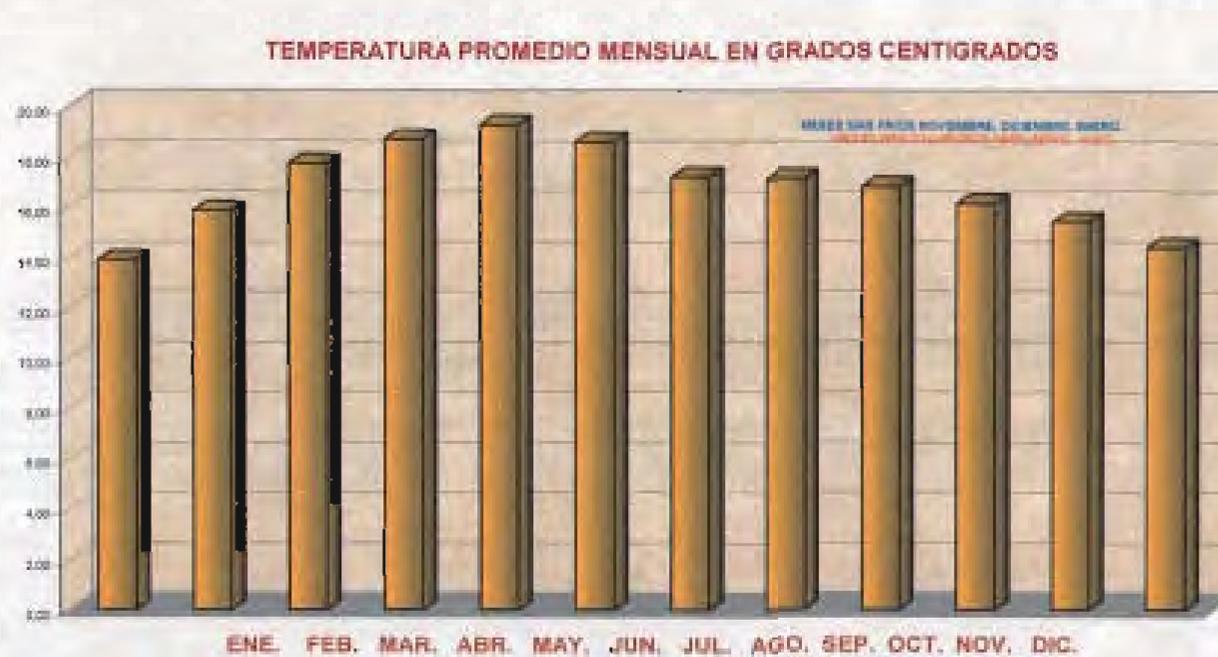
CÁLCULO DE TEMPERATURA PROMEDIO CIUDAD DE MEXICO, ESTACIÓN TAGUBAYA

UNIDADES: GRADOS CENTIGRADOS

AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
1991	11.90	16.50	18.20	20.70	19.70	17.80	16.20	17.20	16.10	15.50	14.10	14.00
1992	13.50	14.70	18.10	17.70	16.50	18.30	16.70	16.50	16.20	15.30	14.70	14.60
1993	14.40	15.90	16.90	18.30	18.70	18.60	17.10	17.20	16.30	16.80	16.20	14.40
1994	14.60	16.40	18.30	18.10	18.90	17.50	16.90	16.50	16.20	17.00	16.20	15.50
1995	14.40	15.60	17.60	19.70	20.50	19.10	16.90	17.00	17.10	16.20	15.40	14.50
1996	13.90	16.00	16.90	18.30	20.20	17.80	17.80	17.00	17.60	16.70	14.70	14.60
1997	13.80	16.30	17.20	17.80	17.40	19.30	17.70	17.90	17.50	16.70	16.20	15.50
1998	14.20	15.90	18.70	21.70	22.70	20.80	18.60	18.10	17.70	16.00	16.70	14.80
1999	14.40	15.80	17.90	20.50	19.90	19.70	17.20	17.50	16.40	14.90	13.40	12.70
2000	14.00	15.60	18.00	14.40	18.60	17.30	17.30	16.60	17.40	16.50	16.80	13.40
SUMA	139.10	158.70	177.80	187.20	193.10	186.20	172.40	171.50	168.50	161.60	154.40	144.00
PROMEDIO	13.91	15.87	17.78	18.72	19.31	18.62	17.24	17.15	16.85	16.16	15.44	14.40

FUENTE: SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL

TEMPERATURA MEDIA ANUAL 16.8 °C
CLIMA Templado



Clima. El calculo promedio anual es de 16.8°C el mes de enero es el mas frío con 13.91°C promedio el mes con temperatura intermedia es septiembre con 16.85°C promedio y el mas caluroso es mayo con 19.31°C promedio se considera en general un clima templado y privilegiado para poder vivir, el clima que existe en la ciudad de México es regular ya que no hay gran diferencia entre el mes mas frío y el mes mas caluroso esta diferencia es de 5.40°C

3.2.2 Precipitación Pluvial

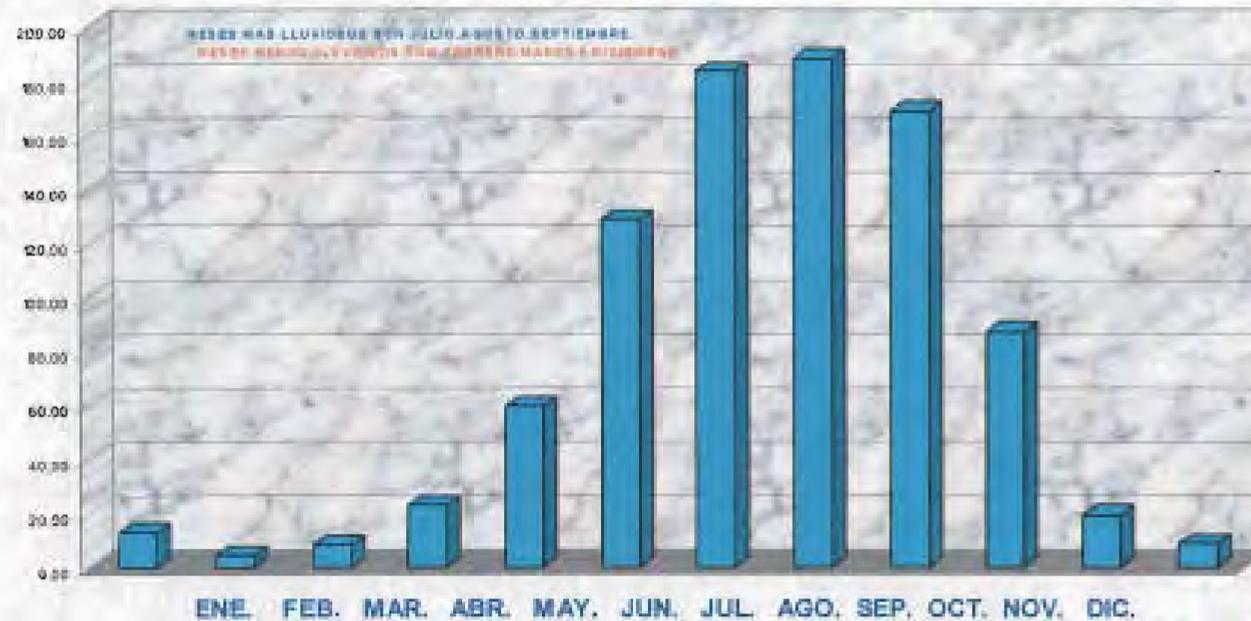
CALCULO DE PRECIPITACION PLUVIAL PROMEDIO CIUDAD DE MEXICO, ESTACION TACUBAYA

UNIDADES: MILIMETROS

AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
1991	33.30	3.10	0.00	10.90	82.50	309.40	280.10	143.20	140.10	144.80	16.00	8.30
1992	28.80	17.00	13.70	14.90	123.10	53.30	184.40	184.40	232.10	192.40	63.10	1.50
1993	11.40	10.20	6.40	21.70	2620	112.30	257.90	143.90	230.10	28.50	11.70	0.00
1994	18.60	0.20	1.00	46.60	46.50	181.10	214.20	190.80	141.50	73.90	1.50	0.00
1995	26.70	6.70	16.00	9.20	29.50	98.10	174.20	233.60	91.80	40.70	64.00	46.80
1996	0.00	0.30	1.70	53.80	31.80	121.90	110.40	112.10	213.10	75.90	0.00	19.40
1997	1.70	3.70	26.20	49.80	65.40	64.70	191.10	150.00	111.30	72.90	4.40	4.60
1998	7.90	0.00	0.00	6.70	7.30	60.10	140.90	311.10	317.10	81.60	21.70	0.00
1999	0.00	0.90	9.80	7.10	56.00	60.70	176.80	215.30	132.00	90.40	1.20	0.00
2000	0.00	0.00	4.10	8.00	127.00	225.80	106.80	200.00	80.90	68.60	10.40	7.10
SUMA	128.40	42.10	78.90	228.70	595.30	1287.40	1836.80	1884.40	1690.00	869.70	194.00	87.70
PROMEDIO	12.84	4.21	7.89	22.87	59.53	128.74	183.68	188.44	169.00	86.97	19.40	8.77

FUENTE: SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL

PRECIPITACION PLUVIAL PROMEDIO MENSUAL EN MILIMETROS



Precipitación Pluvial

El mes mas lluvioso es agosto con 188.44 milímetros y el menos lluvioso es febrero con 4.21 milímetros promedio el gasto pluvial que se genera con el agua de tormenta no es grande, por lo tanto no se creara problemas alguno al proponer cubiertas horizontales.

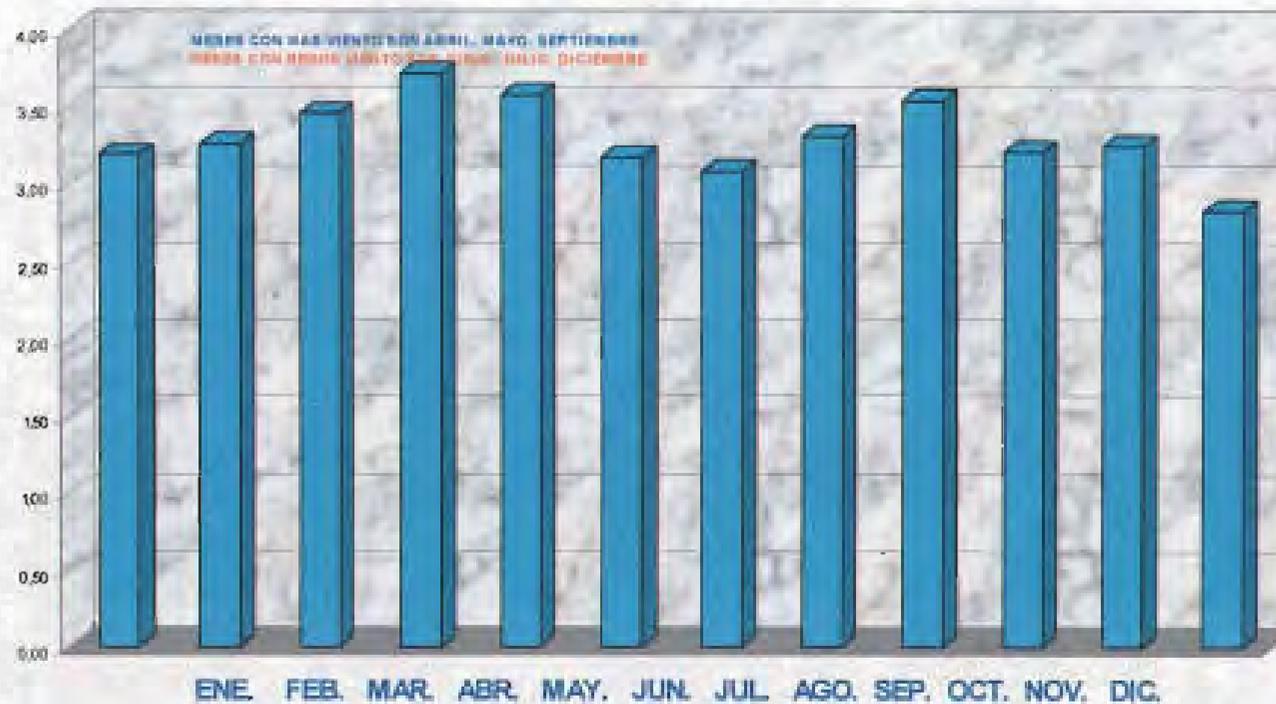
3.2.3 Vientos Dominantes

CÁLCULO DE VIENTOS DOMINANTES PROMEDIO CIUDAD DE MÉXICO, ESTACIÓN TACUBAYA

AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
1991	3.90	3.50	4.00	4.60	3.90	3.80	3.10	5.30	3.80	4.00	3.20	3.20
1992	4.60	3.60	3.00	3.00	2.70	3.10	2.90	3.10	3.30	2.20	2.20	2.30
1993	2.80	2.60	4.00	3.60	3.50	2.60	2.30	3.20	3.10	3.60	3.90	2.90
1994	2.70	3.30	3.20	2.80	4.00	2.30	2.70	2.60	5.20	2.80	2.20	2.70
1995	2.00	2.80	2.50	3.50	3.10	3.40	3.00	2.80	3.10	3.60	3.20	3.20
1996	2.40	3.30	3.80	3.70	3.80	2.40	2.70	2.50	3.00	2.40	3.20	1.90
1997	3.40	2.40	2.80	6.00	3.50	2.80	3.00	4.00	3.50	3.20	2.10	2.70
1998	2.90	4.40	3.80	2.50	3.30	4.10	3.60	3.00	2.70	3.40	5.80	3.00
1999	3.60	3.10	3.80	3.80	4.20	3.80	4.20	3.10	4.00	3.10	3.90	3.10
2000	3.60	3.60	3.70	3.70	3.80	3.40	3.30	3.50	3.70	3.80	2.80	3.30
SUMA	31.90	32.60	34.60	37.20	35.80	31.70	30.80	33.10	35.40	32.10	32.50	28.30
PROMEDIO	3.19	3.28	3.46	3.72	3.58	3.17	3.08	3.31	3.54	3.21	3.25	2.83

FUENTE: SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL

VIENTOS DOMINANTES VELOCIDAD PROMEDIO MENSUAL



Vientos Dominantes.

Los meses con mas viento son abril, mayo y septiembre a la vez que abril y mayo son los mas calurosos se propone un sistema de acondicionamiento de temperatura aprovechando estas coincidencias. los vientos provienen del norte la mayor parte del año y del noreste los meses febrero, marzo abril y mayo.

3.2.4 Humedad Relativa

CÁLCULO DE HUMEDAD RELATIVA MINIMA PROMEDIO CIUDAD DE MÉXICO, ESTACIÓN TAGUBAYA

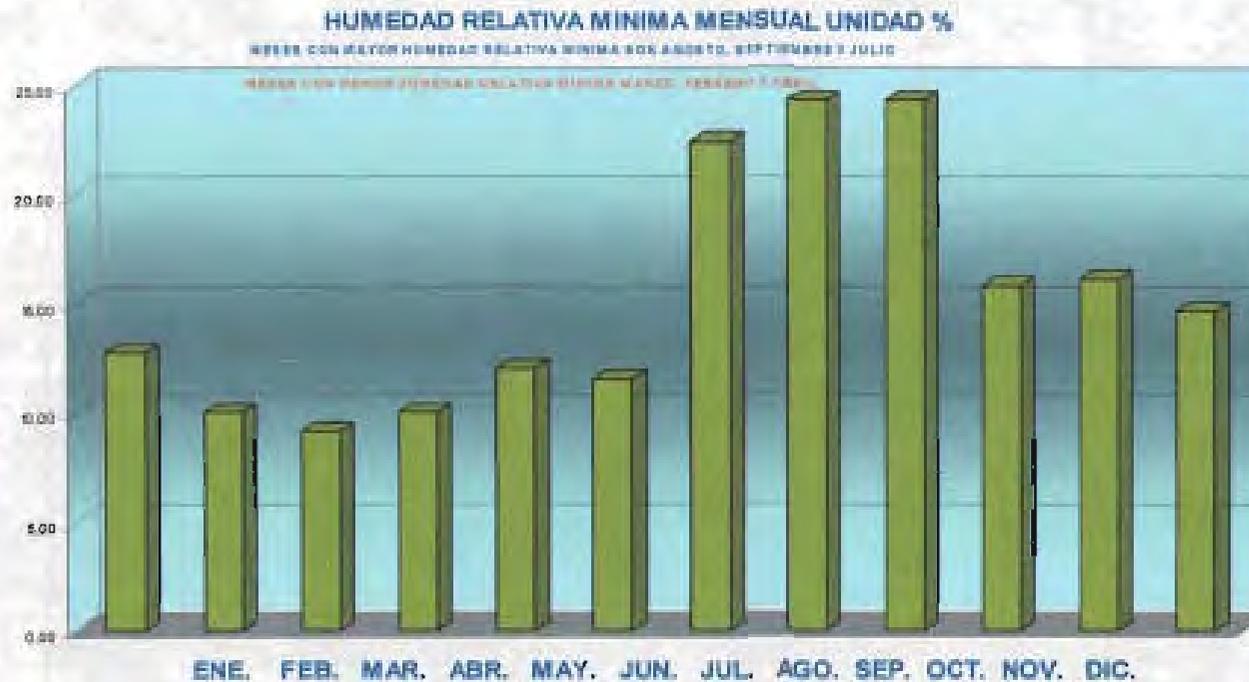
UNIDAD %

AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
1991	10.00	9.00	7.00	10.00	10.00	8.00	26.00	20.00	24.00	16.00	21.00	18.00
1992	23.00	9.00	11.00	11.00	12.00	6.00	24.00	22.00	28.00	17.00	18.00	14.00
1993	16.00	12.00	9.00	16.00	17.00	11.00	23.00	28.00	34.00	12.00	14.00	8.00
1994	15.00	16.00	17.00	12.00	14.00	13.00	27.00	36.00	16.00	19.00	15.00	18.00
1995	16.00	12.00	7.00	10.00	12.00	11.00	28.00	24.00	16.00	9.00	20.00	14.00
1996	12.00	11.00	10.00	10.00	15.00	23.00	22.00	24.00	27.00	15.00	14.00	21.00
1997	8.00	16.00	11.00	13.00	14.00	14.00	20.00	20.00	26.00	15.00	11.00	11.00
1998	5.00	3.00	4.00	5.00	7.00	6.00	17.00	27.00	34.00	26.00	24.00	18.00
1999	12.00	8.00	7.00	5.00	5.00	10.00	24.00	22.00	21.00	14.00	8.00	11.00
2000	10.00	4.00	8.00	8.00	14.00	13.00	13.00	20.00	17.00	15.00	16.00	13.00
SUMA	127.00	100.00	91.00	100.00	120.00	115.00	224.00	243.00	243.00	158.00	161.00	145.00
PROMEDIO	12.70	10.00	9.10	10.00	12.00	11.50	22.40	24.30	24.30	15.50	16.10	14.80

FUENTE: SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL
UNIDAD %

los valores mas bajos de la humedad relativa minima promedio se registra en los meses marzo, febrero y abril.

los valores mas altos de la humedad relativa minima promedio se registra en los meses agosto, septiembre y julio.



Los valores mas bajos de la humedad relativa mínima promedio pertenecen a los meses de marzo, febrero y abril y los de mayor valor son los meses de agosto, septiembre y julio. en todos los casos son valores de confort.

3.2.5 Grafica Solar

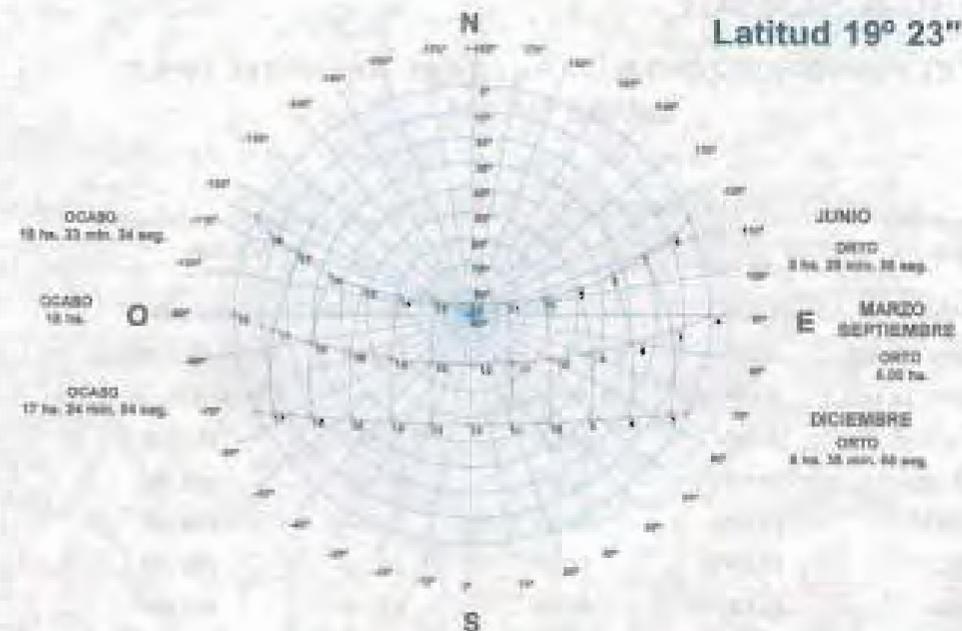
GRAFICA SOLAR

GRÀFICA SOLAR SOBRE EL PLANO HORIZONTAL PARA LA LATITUD NORTE 19° 23"
 Latitud 19° 23"

HORA	SOLSTICIO DE INVIERNO 21 de diciembre		EQUINOCIOS PRIMAVERA Y OTOÑO 22 de marzo y 21 de septiembre		SOLSTICIO DE VERANO 21 de Junlo	
	ALTURA	+/- ACIMUT	ALTURA	+/- ACIMUT	ALTURA	+/- ACIMUT
ORTO	0.00°	8h. 35 min. 58 seg.	0.00°	6.00 horas.	0.00°	5h. 28 min. 38 seg.
OCASO	0.00°	17h. 24 min. 04 seg.	0.00°	18.00 horas.	0.00°	18h. 33 min. 24 seg.
6h - 18h	—	—	0.00°	90.00°	7.53°	112.14°
7h - 17h	5.21°	62.48°	14.16°	84.96°	20.81°	108.52°
8h - 16h	17.40°	56.10°	28.17°	79.23°	34.34°	105.79°
9h - 15h	28.53°	47.29°	41.89°	71.77°	48.03°	104.03°
10h - 14h	37.93°	35.31°	54.86°	60.30°	61.78°	103.88°
11h - 13h	44.49°	19.23°	65.79°	39.14°	75.41°	109.73°
12h	46.92°	0.00°	70.77°	0.00°	85.78°	0.00°

GRAFICA SOLAR

INTEGRACIÓN DE LA GRÁFICA SOLAR EN LA PLANTILLA
EN PLANO HORIZONTAL



Gráfica Solar

En la gráfica se observa la ubicación del globo solar la mayor parte al sur solamente es en junio durante algunas horas se ubica al norte y en un horario en el cual no es importante la radiación solar esto quiere decir que las fachadas orientadas hacia el sur casi siempre estarán recibiendo radiación solar y por ello aumentara la temperatura de los espacios que estén en contacto con ellas en el proyecto se protegerán los espacios orientados hacia el sur con materiales en fachada que eviten la radiación solar y la ganancia de calor a los espacios.

3.2.5.1 Insolación Promedio

CALCULO DE INSOLACION PROMEDIO MENSUAL CIUDAD DE MEXICO, ESTACION TACUBAYA

UNIDAD HORAS

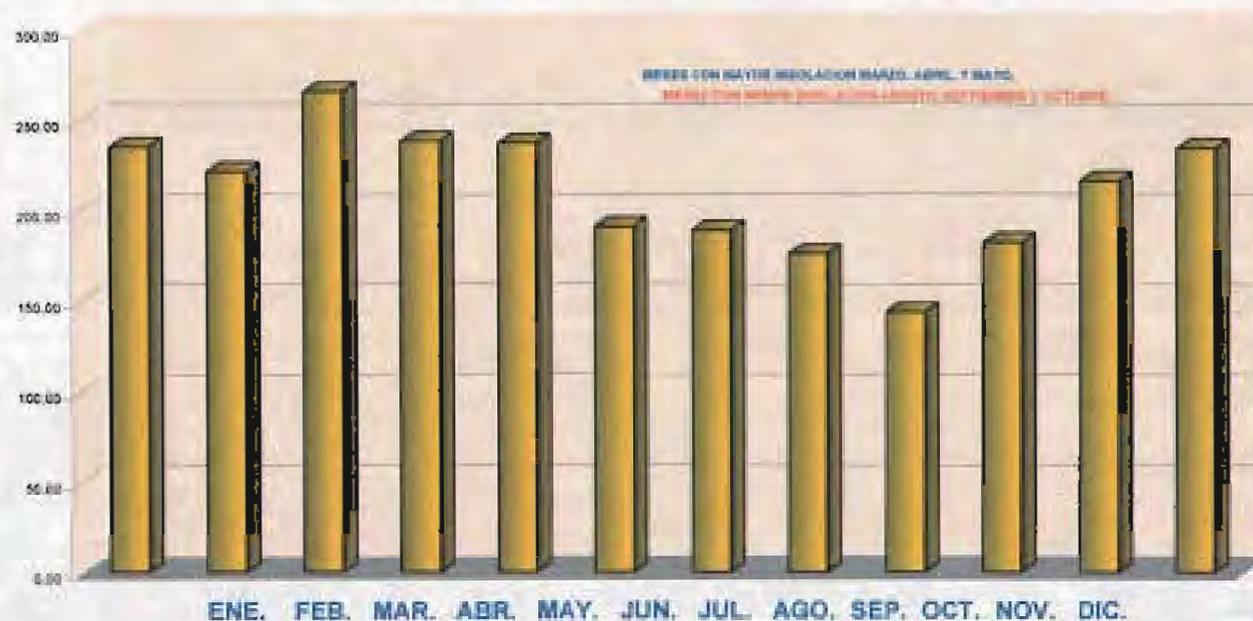
AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
1991	259.20	233.18	316.57	259.20	275.07	161.93	158.15	221.10	134.30	168.93	206.27	204.65
1992	161.90	246.77	259.70	200.02	159.50	228.40	158.50	159.02	134.22	145.55	147.93	230.25
1993	200.70	248.48	250.47	228.10	230.48	164.93	192.23	175.68	119.08	212.45	254.45	274.72
1994	226.72	227.22	251.17	191.08	212.50	151.80	204.27	150.32	152.60	193.67	260.75	242.80
1995	199.70	209.50	238.72	212.33	252.55	186.13	164.63	124.48	159.48	232.95	217.20	237.37
1996	299.97	269.45	285.82	253.78	279.45	155.62	222.42	160.58	176.18	200.65	241.28	220.57
1997	258.18	250.52	241.23	236.73	209.75	224.78	210.42	238.22	153.00	147.47	186.02	211.75
1998	205.82	288.62	305.28	272.55	280.35	221.82	208.82	170.48	79.83	103.35	208.90	231.15
1999	274.06	227.92	245.87	255.48	265.40	259.50	165.65	181.62	155.27	162.00	218.78	248.95
2000	265.48	244.52	261.37	274.02	206.18	156.82	206.25	179.02	173.32	259.15	222.45	240.87
SUMA	2351.73	2213.00	2656.20	2383.29	2371.23	1911.73	1891.34	1760.52	1437.28	1826.17	2164.03	2343.08
PROMEDIO	235.17	221.30	265.62	238.33	237.12	191.17	189.13	176.05	143.73	182.62	216.40	234.31

FUENTE: SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
UNIDAD HORA

Los días más soleados se presentaron en los meses marzo, abril, y mayo.

Los días menos soleados se presentan en los meses agosto, septiembre, y octubre.

INSOLACION TOTAL MENSUAL UNIDAD. HORAS



Insolación promedio

Los días mas soleados en promedio se presentan en el mes de marzo con 265.62 horas y el menos soleado es septiembre con 143.73 horas de insolación promedio los meses mas frios en el año son noviembre, diciembre y enero, estos meses tienen una insolación promedio de 216.40, 234.31 y 235.17 horas de insolación promedio respectivamente. Si consideramos que en los meses mas frios aumenta el uso de calentadores de agua se propone integrar calentadores de agua que aprovechen la insolación que se presenta en esta latitud.

SU RELIEVE

Su relieve está conformado por una mitad norte llana y elevada, con una altitud superior a 2,200 m, interrumpida por pequeñas elevaciones: por el norte, la sierra de Guadalupe y el cerro del Chiquihuite; en el centro, el cerro de la Estrella, y por el este, el cerro de San Nicolás y la sierra volcánica de Santa Catarina. Por el sur y oeste el terreno se eleva en la región conocida como Las Lomas hasta las grandes cimas de más de 3,900 m, como las sierras del Ajusco, en la zona meridional, que lo separa del valle de Cuernavaca, y la de las Cruces, al oeste, que lo separa del valle de Toluca.

Posee un clima templado semiseco en el noreste, templado subhúmedo en el centro y semifrío subhúmedo en las altitudes superiores a 2.800 m. Mantiene un régimen de lluvias de verano y poca oscilación térmica anual, aunque la diurna es muy marcada. Numerosos ríos descienden de las sierras, pero sus aguas son captadas por presas y obras reguladoras construidas en las laderas que, además de controlar las avenidas, distribuyen las aguas por medio de canales y ríos entubados para el consumo local. De los antiguos lagos de Xochimilco y Tláhuac, sólo quedan algunos canales.

3.2.6 Flora

La vegetación y la flora que se pueden encontrar en el Distrito Federal son: pino, encino, oyamel, álamo, jacarandá, y diversos tipos de matorral como zacatonal, diente de león, quelite y el quintonil. Al sur de la ciudad, donde predomina la piedra volcánica, encontramos orquídeas, pirules, encinos chaparros, helechos y un arbusto conocido como palo loco. En los terrenos áridos crecen maguey y cactus. La vegetación de ribera es rica en lirios y nenúfares.



Pino albar



Mirto
caducifolio común en las



Culantrillo El culantrillo o cabello de venus es un helecho



Helecho macho Este helecho se cultiva por el atractivo follaje de textura suave. Alcanza hasta 60 cm de altura.



Agave



Diente de león, nombre común de una herbácea



Helecho Los helechos están entre las plantas más antiguas de la Tierra, donde viven desde hace más de 200 millones de años.

Flora del Predio



IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA ALTERNATIVA DE URBESCO

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DIAM. Pulg.	ALTURA Metros
01	Fraxinus	Fresno	10	7
02	Fraxinus	Fresno	12	7
03	Fraxinus	Fresno	7	6
04	Fraxinus	Fresno	12	7
05	Fraxinus	Fresno	19	9
06	Fraxinus	Fresno	8	8
07	Aguacate	Aguacate	13	7
08	Aguacate	Aguacate	8	5
09	Limón	Limón	5	1.5
10	Coloén	Coloén	6	1.5
11	Cedrus	Cedro Blanco	8	7
12	Cannarium	Cannarium	40	15
13	Fraxinus	Fresno	8	6
14	Fraxinus	Fresno	17	9
15	Fraxinus	Fresno	12	13
16	Fraxinus	Fresno	6	13
17	Fraxinus	Fresno	25	15
18	Fraxinus	Fresno	7	6
19	Yucca Aloifolia	Yucca	10	4
20	Yucca Aloifolia	Yucca	14	3
21	Fraxinus	Fresno	19	8
22	Aguacate	Aguacate	11	7
23	Pinul Mexicana	Pinul	24	6
24	Aguacate	Aguacate	6	5
25	Ficus Elástica	Bule	25	17
26	Yucca Aloifolia	Yucca	25	15
27	Yucca Aloifolia	Yucca	24	15
28	Fraxinus	Fresno	25	15
29	Fraxinus	Fresno	6	15
30	Fraxinus	Fresno	6	7
31	Fraxinus	Fresno	7	7
32	Fraxinus	Fresno	6	7
33	Fraxinus	Fresno	4	5
34	Salix Babilonica	Sauce Llorón	9	6
35	Fraxinus	Fresno	5	5
36	Aguacate	Aguacate	3	4.5
37	Fraxinus	Fresno	8	7
38	Fraxinus	Fresno	7	5
39	Fraxinus	Fresno	6	6
40	Fraxinus	Fresno	7	6
41	Ligustrum Lucidum	Trueno	5	4
42	Yucca Aloifolia	Yucca	14	6
43	Yucca Aloifolia	Yucca	7	6
44	Yucca Aloifolia	Yucca	6	6
45	Yucca Aloifolia	Yucca	11	6
46	Ligustrum Lucidum	Trueno	9	5
47	Yucca Aloifolia	Yucca	19	6

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DIAM. Pulg.	ALTURA Metros
48	Yucca Aloifolia	Yucca	10	6
49	Yucca Aloifolia	Yucca	16	6
50	Fraxinus	Fresno	6	7
51	Fraxinus	Fresno	6	7
52	Fraxinus	Fresno	6	7
53	Fraxinus	Fresno	7	7
54	Fraxinus	Fresno	7	7
55	Fraxinus	Fresno	7	7
56	Fraxinus	Fresno	7	7
57	Fraxinus	Fresno	4	5
58	Fraxinus	Fresno	6	7
59	Fraxinus	Fresno	7	7
60	Fraxinus	Fresno	4	5
61	Fraxinus	Fresno	7	7
62	Fraxinus	Fresno	6	7
63	Fraxinus	Fresno	7	7
64	Fraxinus	Fresno	4	5
65	Salix Babilonica	Sauce Llorón	7	6
66	Fraxinus	Fresno	8	6
67	Fraxinus	Fresno	7	7
68	Fraxinus	Fresno	6	7
69	Fraxinus	Fresno	8	7
70	Fraxinus	Fresno	6	7
71	Fraxinus	Fresno	7	8
72	Ligustrum Lucidum	Trueno	16	9
73	Fraxinus	Fresno	12	7
74	Aguacate	Aguacate	3	4
75	Ligustrum Lucidum	Trueno	9	3
76	Eucalyptus Niphopila	Eucalipto	12	13
77	Ligustrum Lucidum	Trueno	7	3
78	Fraxinus	Fresno	6.5	6
79	Fraxinus	Fresno	13	6
80	Aguacate	Aguacate	7	4
81	Fraxinus	Fresno	7	4
82	Fraxinus	Fresno	6	4
83	Fraxinus	Fresno	5	4
84	Salix Babilonica	Sauce Llorón	7	6
85	Fraxinus	Fresno	6	8
86	Fraxinus	Fresno	7	5
87	Fraxinus	Fresno	8	8
88	Fraxinus	Fresno	5	4
89	Fraxinus	Fresno	5	4
90	Salix Babilonica	Sauce Llorón	5	8
91	Fraxinus	Fresno	14	5
92	Ligustrum Lucidum	Trueno	15	5
93	Yucca Aloifolia	Yucca	6	6



3.2.7 Fauna

Entre la fauna se pueden encontrar musarañas, murciélagos y comadrejas; en el Desierto de los Leones todavía hay venados cola blanca y ardillas, mientras que en el Ajusco vive el teporingo o conejo de los volcanes; también existen diferentes especies de aves como garza, patos, aguililla, halcón, gavilán, paloma, tortolita, colibrí, pájaro carpintero, jilguero y gorrión, entre otras.

Se han decretado once áreas naturales protegidas que en conjunto abarcan una superficie de 70.000 hectáreas, entre las que destacan: los Parques nacionales del Cerro de la Estrella, Cumbres del Ajusco, Desierto de los Leones, El Tepeyac, Fuentes Brotantes de Tlalpan, Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla, Lomas de Padierna y Molino de Belém; el Parque Histórico Coyoacán, y el Parque ecológico Xochimilco.



Conejos y liebres



Musaraña



Pájaro carpintero aterciopelado



Pito real



Pico americano común



Avetoro americano

3.2 Características Del Terreno

Antes de 1940 el conocimiento de la composición y las propiedades del subsuelo en la zona urbanizada del Valle era fragmentario y empírico. Posteriormente, el crecimiento de la población es causa de transformaciones importantes en la Ciudad, pues se tiende a un desarrollo en altura con preferencia al horizontal; empieza a ser notoria la insuficiencia del abastecimiento de agua potable, y se recurre a la explotación de los acuíferos del subsuelo dentro del área urbana. En ese periodo se registra el comportamiento defectuoso de algunas cimentaciones de estructuras mayores que hablan sido diseñadas con las normas de 1942, y se acentúa el hundimiento de los terrenos ubicados en el fondo del antiguo Lago Texcoco.

Estos hechos despertaron el interés de los ingenieros por la mecánica de suelos y la realización de estudios que permitieron analizar los fenómenos antes mencionados, los que además proporcionaron información valiosa para construir cimentaciones adecuadas, excavar túneles de gran diámetro en el subsuelo lacustre y mejorar el diseño de estructuras sometidas a la acción sísmica.

Con el fin de resolver problemas específicos y aportar información necesaria para verificar la teoría del hundimiento que desarrolló Nabor Carrillo en 1948, se realizaron trabajos de exploración y de laboratorio que paulatinamente permitieron conocer con buena precisión la estratigrafía y propiedades mecánicas del subsuelo en la zona céntrica de la Ciudad de México, hasta profundidades de 50 a 100 m bajo el nivel del terreno.

Con tal información fue posible elaborar en 1952 la zonificación del área urbanizada atendiendo a las características más significativas del subsuelo. Según esa figura era factible distinguir tres zonas *: la de *lomas*, en las estribaciones de la Sierra de las Cruces, al oeste del Valle, en general formada por suelos poco compresibles y de alta resistencia al cortante; la del *lago* ubicada al oriente y antiguamente ocupada por el Lago de Texcoco, en la que se tienen depósitos lacustres blandos y compresibles hasta profundidades de 50 a 60 m, apoyados en suelos más duros y rígidos; y la zona de transición caracterizada por una secuencia variable de estratos aluviales intercalados con arcillas blandas similares a las del *lago*, mediante cuatro sondeos, la variación del contenido de agua natural en función de la profundidad y la distribución de los estratos relevantes en las zonas compresibles de la Ciudad. esta zonificación al compararla con la localización de daños ocasionados por el sismo de julio 28, 1957, reveló que la correspondencia entre la composición del subsuelo y la densidad de construcciones perjudicadas por la perturbación telúrica era significativa.

*Actualmente las zonas lomas, transición y lago han recibido la denominación de zonas I, II Y III, respectivamente, en el Reglamento de Construcciones para el D.F.



3.2.1 Composición Geológica

ESTRATIGRAFÍA y MUESTREO INALTERADO DE LOS SUELOS LACUSTRES DEL VALLE DE MÉXICO.

El conocimiento alcanzado sobre la estratigrafía del Valle de México ha sido un importante logro de numerosos estudiosos del tema, destacando los trabajos de Bryan, Arellano, Zeevaert, Marsal, Mazari y Mooser; hoy se podría decir que se ha avanzado mucho, pero que también falta bastante por hacer, para afirmar que se conoce la estratigrafía con detalle y estar en la posibilidad de interpretar el comportamiento de una cierta cimentación en el marco de ese conocimiento estratigráfico.

Aquí se intenta aglutinar ese conocimiento en una metodología de trabajo que permita detectar lo que Terzaghi llamó "los pequeños detalles geológicos", para lo cual se requiere conocimiento de las peculiaridades del proceso de formación y evolución de los suelos. Entender la complejidad del subsuelo y los cambios que le está induciendo el hombre, es el antecedente necesario para analizar su comportamiento inmediato y futuro ante las sollicitaciones que le imponen las estructuras.

Por lo anterior, se plantea que para realizar el estudio geotécnico de un sitio, es indispensable partir del conocimiento detallado de su estratigrafía, para racionalizar la obtención de las muestras alteradas e inalteradas, después para la programación de pruebas de laboratorio, definición de criterios de análisis de estabilidad y comportamiento y finalmente para la selección del procedimiento constructivo.

MARCO GEOLÓGICO

Pleistoceno y Holoceno

Se puede generalizar que los suelos de la planicie lacustre del Valle de México se originaron durante el pleistoceno medio y superior y por supuesto en el holoceno, formándose una compleja secuencia de estratos blandos arcillosos, intercalados con capas y lentes duros. Los primeros son consecuencia de la depositación de partículas finas en lagos y los segundos de la acumulación de cenizas volcánicas o aluviones, así como la influencia de secado de suelos blandos expuestos al calor solar. En la fig 1 se muestra la interpretación que hace Mooser de ese proceso geológico.

Variación climática

Cambios geológicos. El pleistoceno fue una época que se caracterizó por sus grandes cambios climáticos; así en las latitudes altas y zonas montañosas se formaron glaciares con mantos de hielo que cubrieron hasta tres veces el área actual. En las latitudes tropicales también se sucedieron grandes transformaciones, sus bosques se expandían en épocas húmedas y reducían en las secas. El nivel del mar llegó a tener descensos hasta de 90 m y ascensos hasta de 25, con respecto al nivel actual. En la fig 2 se resumen las interpretaciones que se han dado a este proceso geológico, aclarándose la formación de los suelos lacustres del Valle.

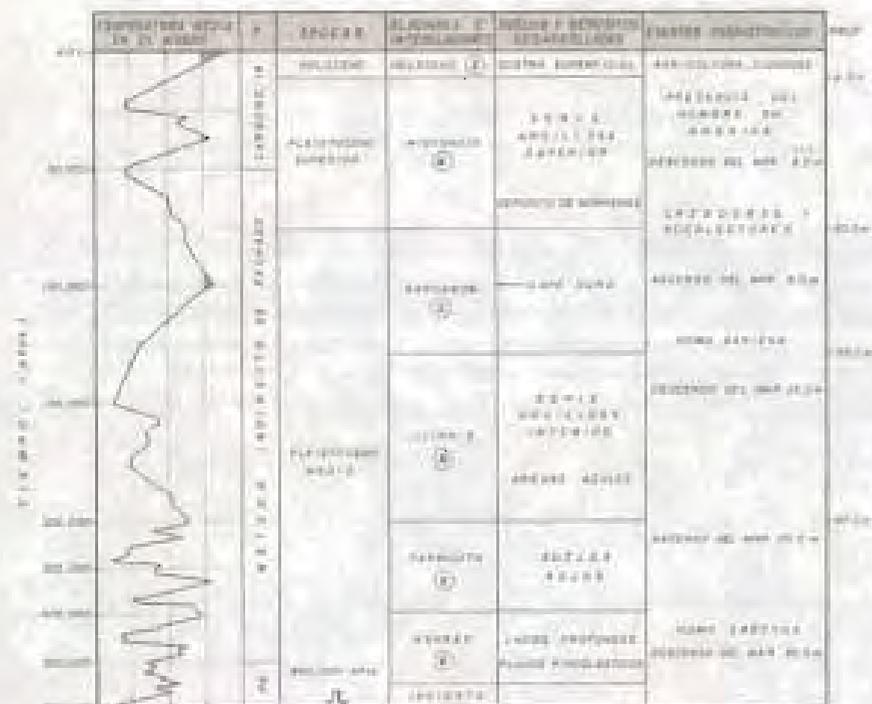


Fig. 2. Evolución geológica aproximada durante el Holoceno y Pleistoceno.

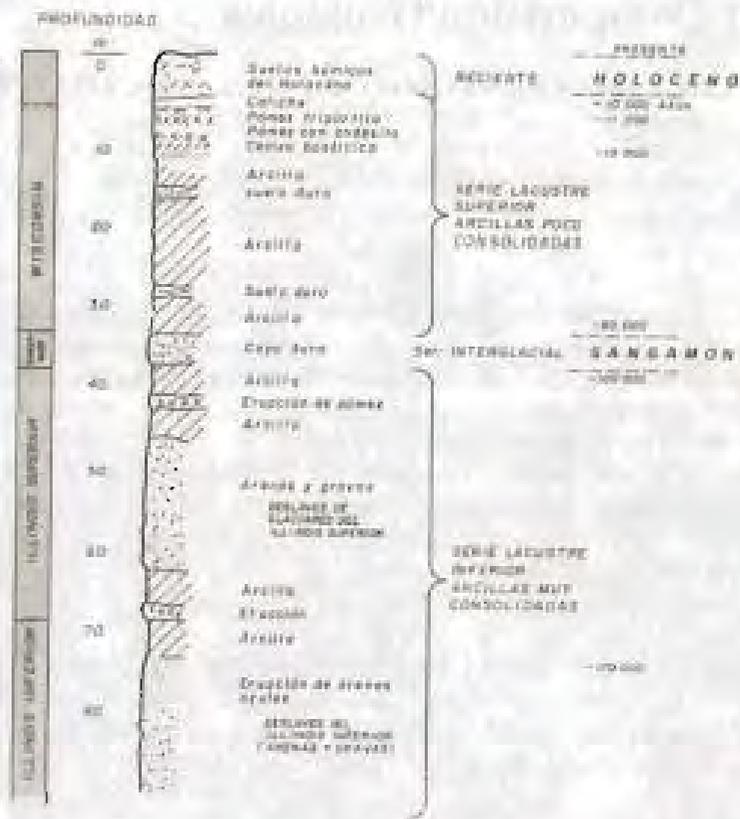


Fig. 3. Estratigrafía de la planicie lacustre, Ciudad de México (Vol. 5).

3.3.2 Resistencia del Terreno

La resistencia del terreno en zona I es de 8 Ton./m.²
 zona II es de 5 Ton./m.²
 zona III es de 4 Ton./m.²

3.3.3 Nivel Freático

MANTO FREÁTICO

Aspectos geohidrológicos

Es muy interesante revisar los escritos clásicos sobre la geohidrología del Valle de México, de los cuales aquí sólo se incluyen algunas citas de interés para la geotecnia. Sin duda que los comentarios de Don Manuel Orozco y Berra son muy orientadores para comprender las condiciones de piezometría y artesianismo que existían en el Valle. De su escrito se desprende que los numerosos manantiales se podían clasificar en: a) de agua dulce, como los de Chapultepec, Xochimilco, Coyoacán, Santa Fe, etc., b) de aguas salobres o amargas, como los de Iztapalapa y c) de aguas termales, como los del Peñón de los Baños y el pocito de Guadalupe.

Llama la atención uno de sus párrafos relativos al lago de Texcoco, que dice: "Una de las circunstancias notables de este lago es la de encontrarse muy frecuentemente con ojos de agua dulce, a distancias muy cortas de las orillas y en algunas isletas llamadas por los naturales *tlalteles* (de tlaltetelli, montón de tierra. Algunas de estas isletas, que no alcanzan sobre la superficie de las aguas salobres más de 60 centímetros, están cubiertas de vegetación, aunque desmedrada y raquítica. Los indios sacan grandes ventajas de los tlalteles, apagando en ellos la sed cuando andan ocupados en sus faenas en medio del lago". otro aspecto que describe sobre este lago, es que durante el invierno se puede recoger el tequezquite o carbonato de sosa natural, que forma una delgada costra en la parte occidental del lago.

Orozco y Berra le dedica un párrafo al manantial de Xancopinca, ubicado a un cuarto de legua (1 Km. aprox.), al norte de Santiago Tlaltelolco, cuyas aguas perennes eran consideradas de excelente calidad, mejor que las de Santa Fe y Chapultepec. otros manantiales famosos fueron el de Pantitlán, sobre el que se discutió en 1631 si era manantial o sumidero; finalmente es interesante mencionar el manantial que se encontraba en el centro religioso azteca y que los historiadores consideran se encontraba al oriente de la actual Catedral Metropolitana.

Inundaciones. Lluvias extraordinarias afectaron a Tenochtitlán en 1449 y 1498 Y al México colonial en 1555, 1579, 1604 Y la más severa en 1629, que dejó inundada a la Ciudad durante 6 años ya que las precipitaciones de 1631 y 1634 acrecentaron los niveles del lago. Las consecuencias de esta inundación fueron dramáticas,

porque perecieron unas 20,000 personas y se destruyeron casi todas las construcciones importantes que existían en aquél entonces; esto explica la ausencia de elementos arquitectónicos del siglo XVI en esta Ciudad.

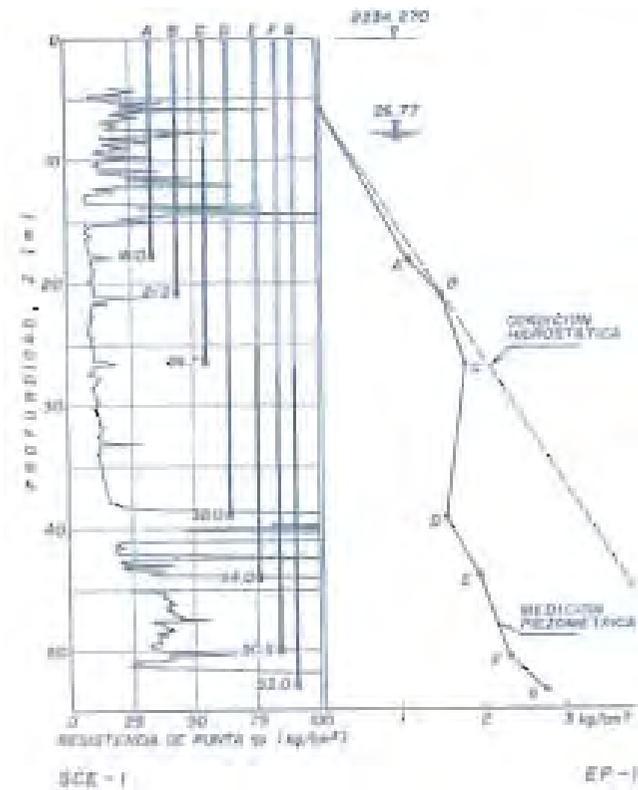
Los notables trabajos de drenaje del Valle que concibió y emprendió Enrico Martínez se iniciaron en 1607, su proyecto consistía en un tramo en túnel de 7670 varas (6.4 km) y otras 7500 (6.3 km) en tajo abierto. Los problemas fueron enormes, sobre todo por el colapso del túnel por falta de revestimiento.

Posteriormente se decidió transformarlo todo en tajo abierto, que se completó en 1789 y no fue sino hasta 1900 en que se construyó el Gran Canal, que alejó temporalmente el peligro de las inundaciones. Posteriormente la inundación de 1951 vino a mostrar que la Ciudad seguía amenazada, justificándose la construcción del Emisor Central.

Bombeo y Hundimientos. Este aspecto del problema se inició en 1847, cuando los señores Pane y Morteni empezaron la apertura de pozos hasta de 105 m de profundidad; para 1857 se habían abierto 168 pozos que mostraban artesianismo. La inspección de 9 de esos pozos del centro de la Ciudad demostró que producían un promedio de 1.5

lt./ seg /pozo. Posteriormente se intensificó la perforación de pozos, se agotó el artesianismo, se requirió el bombeo y se inició el dramático problema del hundimiento regional, originado por la pérdida de la presión piezométrica del agua intersticial.

Mediciones recientes de las condiciones piezométricas en el centro de la Ciudad, demuestran que se está definiendo un abatimiento del nivel freático del orden de 25 m, provocando un manto colgado que es alimentado por aguas de lluvia y fugas de tuberías. Este manto tiene pérdidas debidas a bombeos en construcciones en proceso y cajones de cimentación mal impermeabilizados; asimismo lo abate la infiltración del agua a mantos inferiores a través de grietas; pozos para bombeo, sondeos que no fueron sellados y también por las vías permeables de los antiguos manantiales y ojos de agua. Sin embargo esta penetración puede considerarse como deseable, porque alarga el tiempo de consolidación de los estratos más someros de arcilla. Se puede concluir que el proceso de abatimiento del agua que está ocurriendo, conlleva a la reactivación del hundimiento regional, propiciando una nueva escalada de daños a las estructuras e instalaciones de la Ciudad.



MEDICIONES PIEZOMETRICAS EN LA CIUDAD DE MEXICO

CAPÍTULO 4

La Hipótesis del Proyecto

4.1 Programa Arquitectónico.

NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

PROGRAMA GENERAL DE REQUERIMIENTOS

- I** PLAZA DE ACCESO.
- II** ÁREA ADMINISTRATIVA.
- III** LOBBY.
- IV** SALÓN DE USOS MÚLTIPLES.
- V** AUDITORIO 250 PERSONAS.
- VI** BIBLIOTECA.
- VII** FOTOTECA.
- VIII** VIDEOTECA.
- IX** SALA DE COMPUTO.
- X** ÁREA DE BECARIOS.
- XI** SERVICIOS GENERALES.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
PARTICULAR DE REQUERIMIENTOS.

- I PLAZA DE ACCESO.**
 - 1. ESTACIONAMIENTO.
 - 2. ÁREA DE CIRCULACIÓN.
 - 3. MODULO DE VIGILANCIA.
 - 4. JARDÍN EXTERIOR.

- II ÁREA ADMINISTRATIVA.**
 - 1. DIRECCIÓN GENERAL.
 - 2. SANITARIOS DIRECTOR.
 - 3. AREA SECRETARIAS.
 - 4. DIRECCIÓN FOTOTECA.
 - 5. DIRECCIÓN VIDEOTECA.
 - 6. EDICIÓN VIDEOS.
 - 7. DIRECCIÓN BIBLIOTECA.
 - 8. EDICIÓN LIBROS PAPEL.
 - 9. EDICIÓN LIBROS ELECTRÓNICOS.
 - 10. SALA DE JUNTAS.
 - 11. PAPELERÍA.
 - 12. COCINETA.
 - 13. CLOSET.

- III LOBBY.**
 - 1. LOBBY.
 - 2. VESTÍBULO.
 - 3. SALA DE ESPERA.
 - 4. SANITARIOS.
 - 5. ÁREA DE FUMADORES.

- IV SALÓN DE USOS MÚLTIPLES.**
 - 1. VESTÍBULO.
 - 2. CLOSET.

V AUDITORIO DE SEMINARIOS (400 PERSONAS).

1. LOBBY.
2. SALA DE ESPERA.
3. SANITARIOS GENERALES.
4. CABINA.
5. ÁREA DE BUTACAS.
6. ESTRADO.

VI BIBLIOTECA.

1. VESTÍBULO GUARDARROPA.
2. CONTROL.
3. ACERVO.
4. SALA DE LECTURA.

VII FOTOTECA.

1. VESTÍBULO.
2. GUARDARROPA.
3. CONTROL.
4. ACERVO.
5. SALA DE CONSULTA.

VIII VIDEOTECA.

1. VESTÍBULO.
2. GUARDARROPA.
3. CONTROL.
4. ACERVO.
5. SALA DE CONSULTA.

IX SALA DE COMPUTO.

1. VESTÍBULO.

2. GUARDARROPA.
3. CONTROL.
4. BODEGA.
5. SALA DE CONSULTA.

X **ÁREA DE BECARIOS.**

1. VESTÍBULO.
2. 10 SUITES BECARIOS NACIONALES.
3. 10 SUITES BECARIOS INTERNACIONALES.

XI **SERVICIOS GENERALES.**

1. CAFETERÍA.
2. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.
3. OFICINA MANTENIMIENTO.
4. TELEFONÍA.
5. VIGILANCIA.
6. SIDE.
7. INTENDENCIA.
8. BODEGA.
9. BAÑO-VESTIDOR EMPLEADOS.
10. COCINA-COMEDOR EMPLEADOS.
11. PATIO DE MANIOBRAS.
12. PATIO DE SERVICIO.

4.2 El Sujeto Pasivo Y Activo (perfil)

Son 6 el numero de grupos en los que clasifico a los usuarios que tendrán acceso a los espacios-forma que conforman este proyecto.

Visitantes.

Huéspedes.

Personal de vigilancia.

Personal administrativo.

Personal de mantenimiento.

Opcionales.

Visitantes. La población en general que ingrese a los espacios y que no se incluye en ninguno de los otros 5 grupos.

Huéspedes son los becarios que hagan uso de las suites ya sea nacionales o internacionales.

Personal de vigilancia. Jefe de vigilancia, vigilancia interna y vigilancia externa.

Personal administrativo. Son los responsables directos del correcto funcionamiento de las actividades académico culturales que se desarrollan, en esta sede de Fundación ICA. Director Ejecutivo, y 3 secretarias Director de Fototeca, Director de Videoteca, Director de Biblioteca.

Personal de mantenimiento. Jefe de mantenimiento personal de limpieza jardinero.

Opcionales. Es el grupo de personas que participa en eventos como, exposiciones, conferencias ,ferias, premios , banquetes especiales etc...

4.3 Diagrama de Relaciones

NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIAGRAMA DE RELACIONES

ESPACIO FORMA	ESPACIO FORMA											TOTAL *
	I PLAZA DE ACCESO.	II AREA ADMINISTRATIVA.	III LOBBY.	IV SALON DE USOS MULTIPLES.	V AUDITORIO 250 PERSONAS.	VI BIBLIOTECA.	VII FOTOTECA.	VIII VIDEOTECA.	IX SALA DE COMPUTO.	X AREA DE BECARIOS.	XI SERVICIOS GENERALES.	
I PLAZA DE ACCESO.												10
II AREA ADMINISTRATIVA.												12
III LOBBY.												17
IV SALON DE USOS MULTIPLES.												7
V AUDITORIO 250 PERSONAS.												6
VI BIBLIOTECA.												11
VII FOTOTECA.												10
VIII VIDEOTECA.												10
IX SALA DE COMPUTO.												7
X AREA DE BECARIOS.												0
XI SERVICIOS GENERALES.												0

*
SEÑALA EL NIVEL DE INTERREACION DEL
ESPACIO FORMA EN PARTICULAR CON EL
RESTO DE LOS ESPACIOS DEL COMPEJO.

RELACION	VALOR	
BASICA	3	
DIRECTA	2	
INDIRECTA	1	
NULA	0	

4.4 Patrones de Diseño

- La doble piel en fachadas será una constante.
- Centralmente Automatizado.
- Integración de líneas rectas y curvas como generadoras de espacios homogéneos.
- Espacios interiores amplios con iluminación directa.
- Áreas ajardinadas que permitan al usuario al usuario gozar de un espacio confortable.

4.5 El Concepto

Idea que concibe o forma el entendimiento.

- Seguro, Confortable y Ecológico.
- Altamente Adaptable.
- Centralmente Automatizado.
- Eficiente en el Consumo de Energéticos.
- Iluminación natural cenital
- Grandes espacios de circulación.
- Sensación de confort.
- Minimizar las condiciones externas.
- Provocar ventilación natural (Ahorro energético).
- Análisis térmico.
- Espacios optimizados.
- Ambiente totalmente productivo.
- Adecuaciones y conexiones invisibles.
- Interacción bilateral entre cliente y usuario.
- Comprensión de los procesos administrativos, económicos y de productividad dentro del edificio.
- Utilización de los recursos naturales del entorno.
- Balance entre tecnología, naturaleza y ser humano.

ESTRUCTURA

- Resistencia.
- Altura de entresijos.
- Forma y configuración.

- Determinadas por: Terreno, economía, necesidades, visión del arquitecto.
- Determinan: Profundidad del edificio, uso, eficiencia.

FACHADA

- No solo apariencia.
- Parte de estrategia térmica y lumínica.
- Uso de técnicas pasivas.

SEGURIDAD

- Protección a la vida.
- Protección patrimonial.

CONFORT

- Temperatura.
- Humedad.
- Calidad del aire.
- Nivel de iluminación.
- Ruido.
- Privacidad – Interacción.

ECONOMÍA

- Uso eficiente de recursos.
- Energía.
- Recursos Humanos.
- Recursos materiales.

ECOLOGÍA

- Hace sustentable la actividad humana.

FLEXIBILIDAD

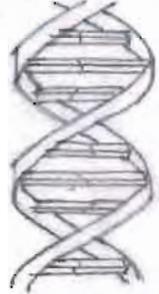
- El modelo Edificio Inteligente tiene sustento ético y económico.

4.6 La Imagen Conceptual

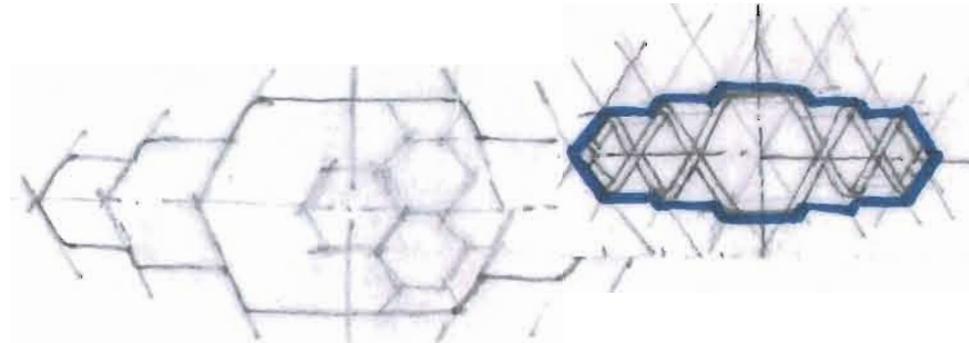


En la formación de las cadenas de ADN se forma la estructura mas importante de la cual se crea el ser humano, estructura que da una serie de posibilidades para crear diversos elementos para una traza orgánica

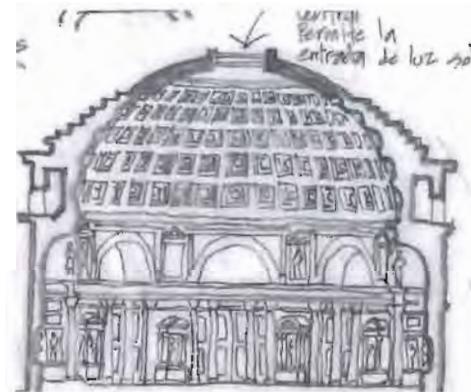
Acido Desoxirribonucleico.



Gen



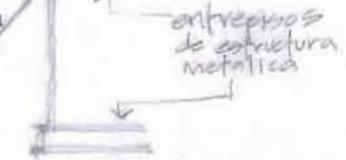
Siguiendo el patrón de diseño de entrelazamientos de la cadena de ADN se crean módulos que permiten realizar diferentes trazos en diversos sentidos teniendo como formas orgánicas principales el rombo el trapecio y el hexagono



El interior del panteón esta concebido como un gran espacio isotropico la luz atraviesa su oculo central para iluminar la gran cúpula de casetones y así tensar el gigantesco espacio.

Creacion de elementos de confort.

Elemento Nuevo, que podría, en un momento dado evitar el paso de los rayos de sol directamente



■ La razón de ser de una fundación es la filantropía (amor al género humano) por eso surge la idea de incluir en la concepción arquitectónica las formaciones de las cadenas del ADN porque es de ahí donde se crea la estructura mas importante que da origen al ser humano.

■ A través de la historia han existido grandes culturas que han desarrollado impresionantes construcciones algunas con gran belleza. Otras majestuosas, sin lugar a dudas todas han influido con mayor o menor grado en el desarrollo de la arquitectura y de la construcción, sea por procedimientos constructivos novedosos, o por los materiales utilizados. **El panteón de Agripa en Roma** constituye el punto culminante de **ingeniería** y diseño romanos. Un templo con una gigantesca cúpula situado en el corazón de Roma, fue probablemente diseñado por el emperador Adriano. Se trata de un edificio impresionante, una obra de construcción excepcional que utiliza de manera brillante el **hormigón**, este material vigente, materia gris que ha participado de manera significativa en el progreso del genero humano es un material básico para la construcción contemporánea y es por eso que lo relaciono directamente con Empresas ICA que es la responsable de la existencia de Fundación ICA:

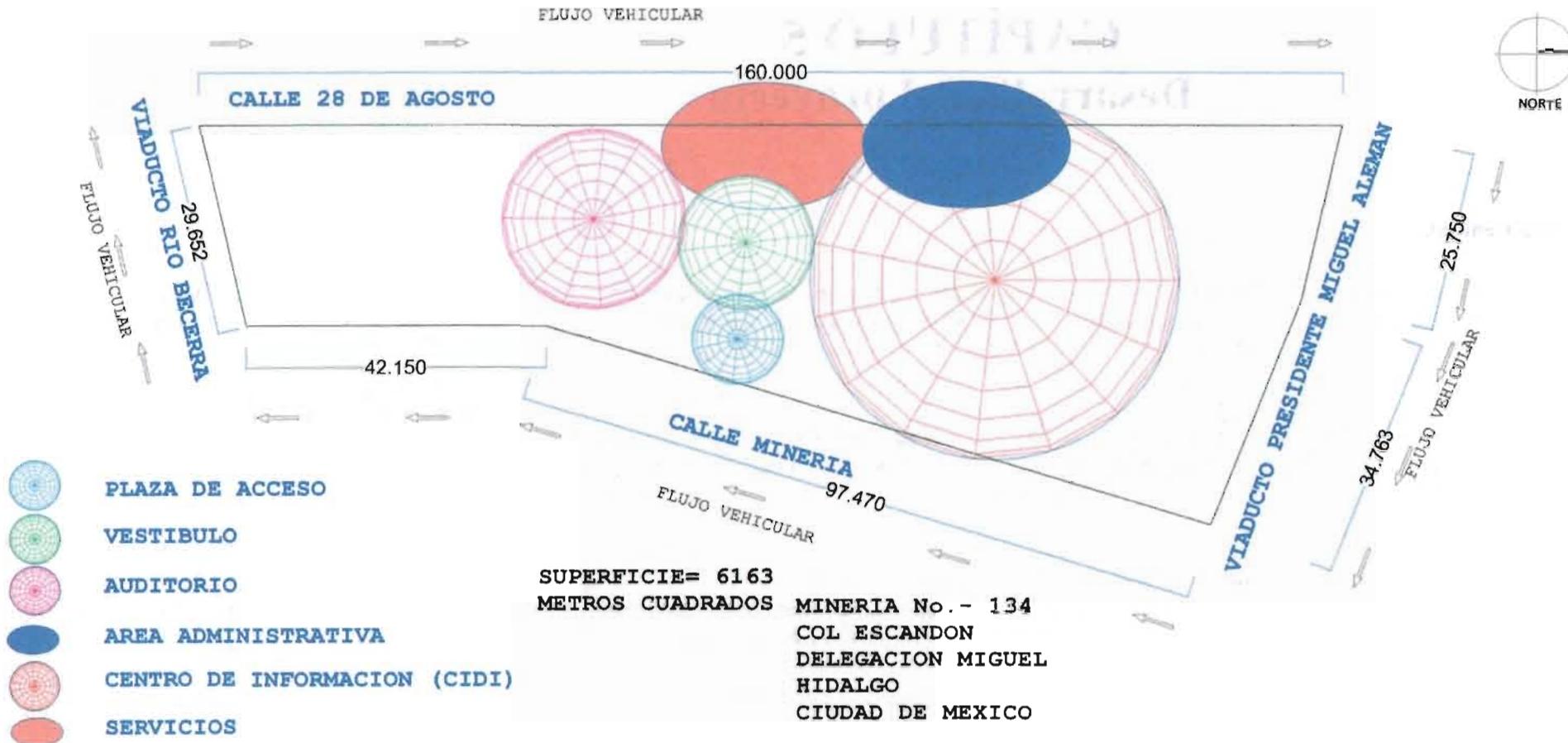
El panteón de Agripa en Roma, una de las obras más importantes de la historia de la arquitectura. Su estructura se compone de un inmenso cilindro articulado por ocho machones, cubierto por una cúpula hemisférica y precedido por un pórtico rectangular de columnas. La enorme cubierta de 43 m de diámetro está perforada en su cenit por un óculo circular, a través del cual se ilumina el espacio interior.

El edificio actual fue construido por el emperador Adriano entre los años 118 y 128, sobre otro pequeño panteón construido en el año 27 a.C. por mandato de Agripa, un ministro del emperador Augusto. A comienzos del siglo VII se consagró como iglesia cristiana con el nombre de Santa María de los Mártires, y gracias a esta transformación se conservó en buen estado durante la edad media.

fue la más grande del mundo hasta que Brunelleschi erigió la suya sobre la catedral de Florencia entre 1420 y 1436. Los romanos utilizaron mucho el hormigón, pues este material les permitía no sólo construir cúpulas, sino también bóvedas completas y enormes construcciones arcadas como el Coliseo (70-82 d. c.). De este modo, se convirtieron en maestros de lo que podríamos llamar construcción «plástica», ya que el hormigón, un material maleable y plástico, les permitía construir con gran libertad a una escala enorme. A diferencia de las culturas mesopotámica y griega, Roma no tenía las limitaciones que surgían de la necesidad o el deseo de utilizar métodos de Construcción con columnas y dinteles.

EL Hormigón Los romanos fueron los primeros que utilizaron el hormigón, una mezcla de piedra volcánica y piedra caliza entremezclada con otros materiales, generalmente can baldosas rotas. El hormigón les permitía construir grandes estructuras, como cúpulas, que se extendiesen sobre una gran zona sin necesidad de soportes directos. Ese hormigón no era armado, como el que se usa ahora, y no podía soportar cargas directas Pero su invención revolucionó las formas de la arquitectura.

4.7 Zonificación



CAPÍTULO 5

Desarrollo del proyecto

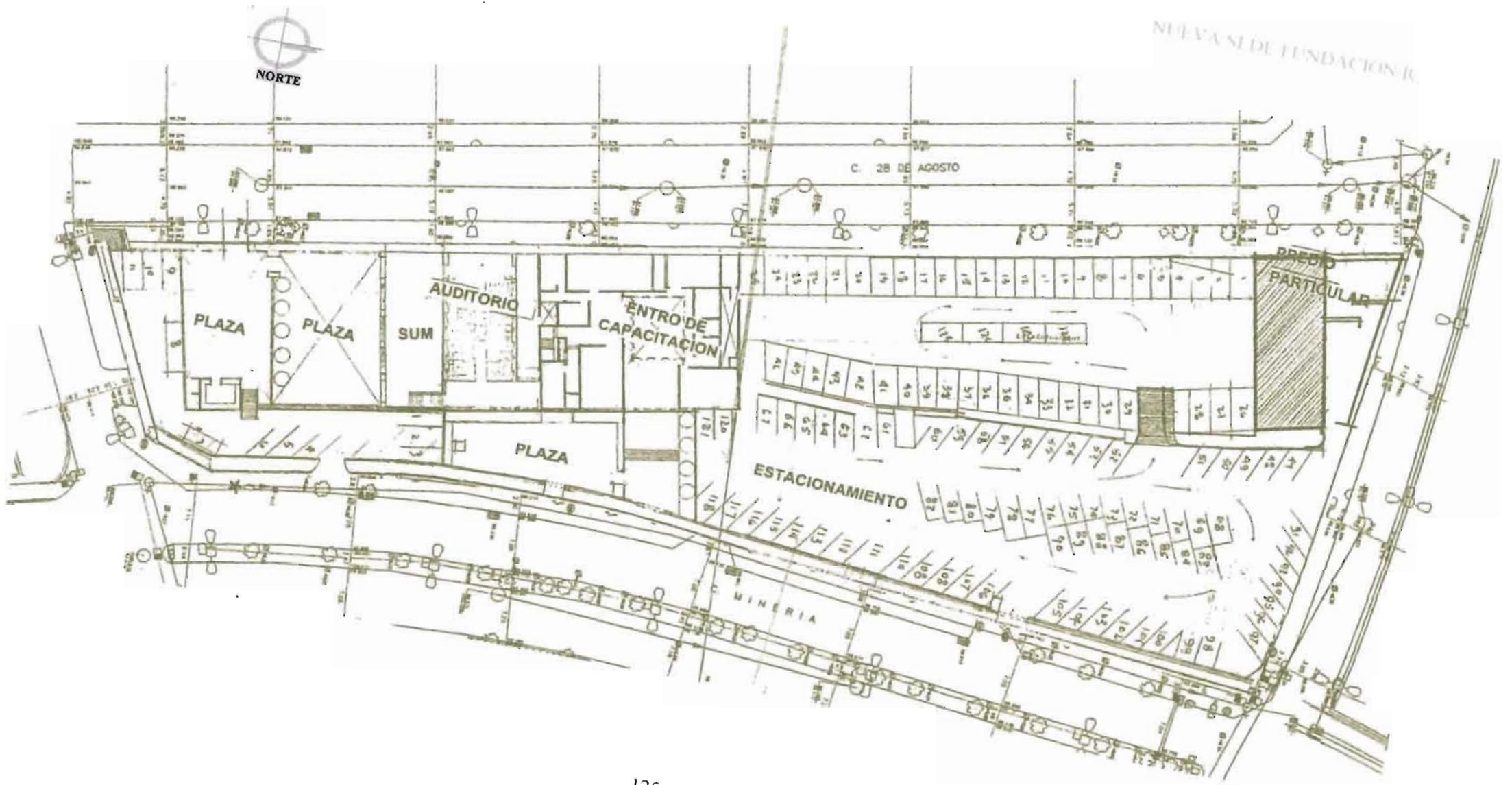
Descripción Arquitectónica General.

La Nueva sede Fundación ICA alcanza una área 14,687 metros cuadrados de construcción y se compone de tres elementos distintos: un cuerpo de forma cañón corrido rematada en bóveda de $\frac{1}{4}$ de naranja hacia la calle de Río Becerra, un cuerpo central de líneas mixtas, donde se localiza el acceso principal y el cuerpo principal de doble cristal translúcido de forma circular evocando el ciclo de la vida en la cubierta se ubica un roofs garden que servirá de área de esparcimiento para los usuarios del edificio, todos ellos armónicamente combinados para crear un edificio escultórico moderno.

En la ubicación de cada uno de los cuerpos y los espacios que alojan se tomo en cuenta las condiciones de soleamiento y viento buscando siempre un clima optimo de confort para el usuario, el ahorro energético de climatización artificial es condicionante fundamental en la ubicación de las formas y dimensiones arquitectónicas las áreas verdes como generadoras de espacios de confort armonizan con el edificio arquitectónico y con su significado de edificio ecológico sustentable y tecnológicamente de vanguardia.

Esta Nueva Sede Fundación ICA posee sistemas avanzados de control, seguridad y operación bajo el concepto de edificio inteligente. En cuanto a medidas de seguridad, provee sistemas avanzados para la detección y prevención de incendios, controles de acceso y seguridad, así como monitoreo de los equipos e instalaciones del edificio, con el objeto de lograr la eficiencia en su funcionamiento y el ahorro en los consumos de energía eléctrica y el agua.

5.1 Topografía

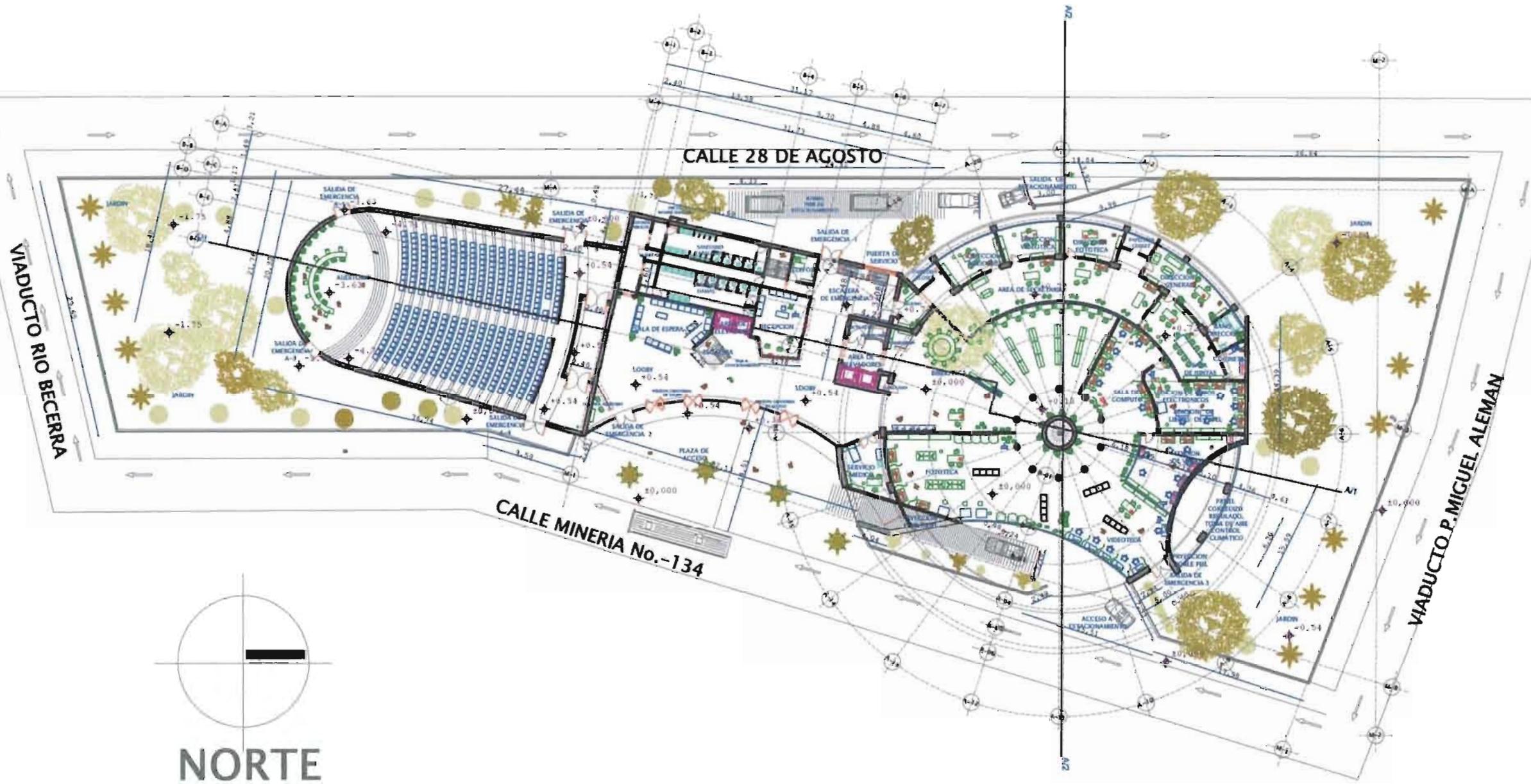




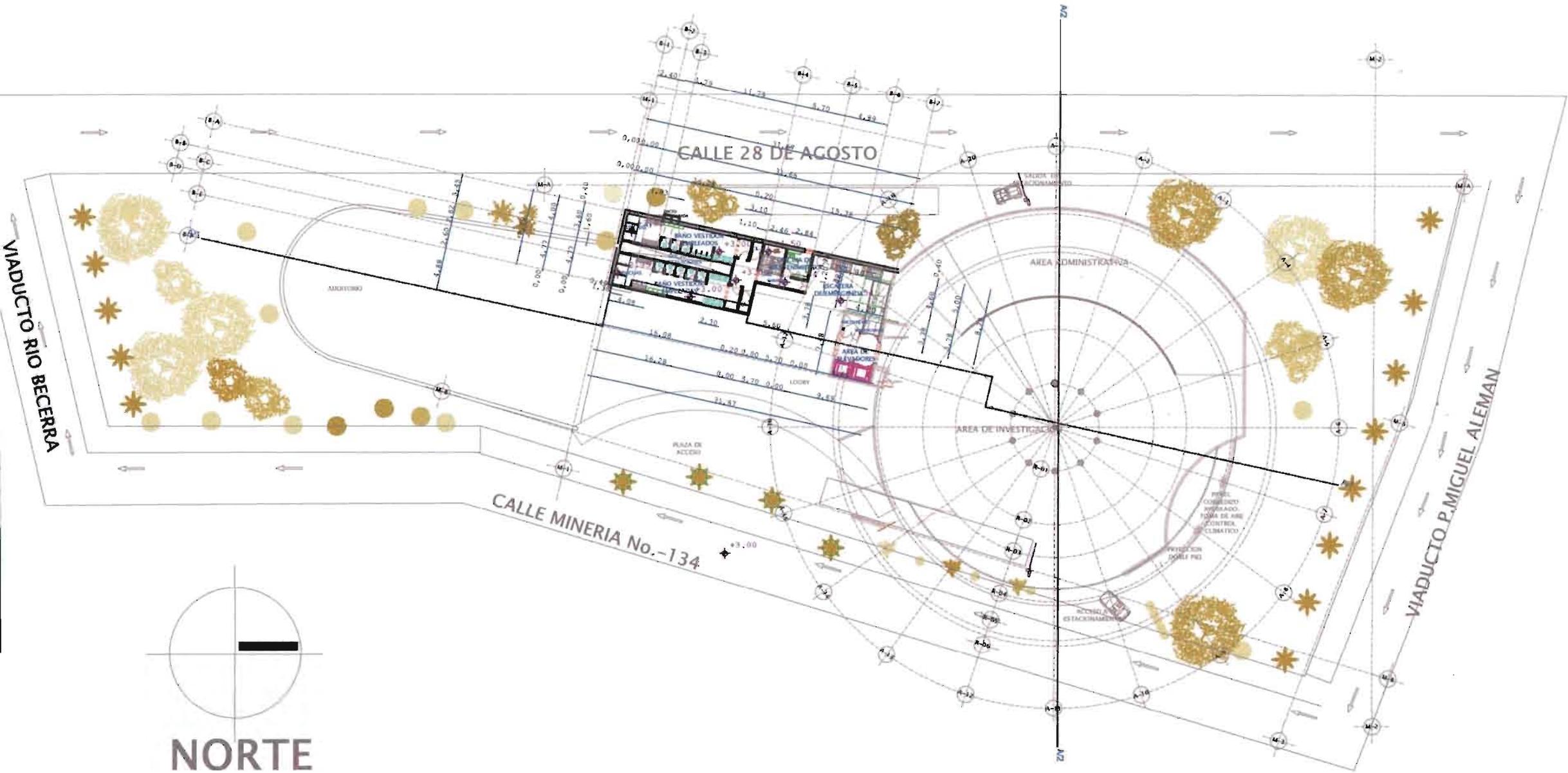
5.2 Planos Generales

Nombre de Plano	Contenido	Clave
Planta Nivel 1	Vestíbulo Sanitarios Auditorio Admón. CIDI	A1-01
Planta Nivel Mezanine	Baños Vestidores Empleados y Oficina de Mantenimiento	A1-02
Planta Primer Nivel	Aulas Diplomados Cafetería Servicios Coordinación Académica	A1-03
Planta Segundo Nivel	Hospedaje	A1-04
Planta Tercer Nivel	Hospedaje	A1-05
Planta Cuarto Nivel	Roofs Garden	A1-06
Sótano 1	Estacionamiento, Cuartos de Maquinas Subestación Eléctrica	A1-07
Sótano 2	Estacionamiento Bodega de Intendencia Y Side	A1-08
Corte 1-1 Longitudinal	Todo El Proyecto por la Trayectoria Del Corte	A1-09
Corte 2-2 Transversal	Todo El Proyecto por la Trayectoria Del Corte	A1-10
Perspectivas Interiores	Sala de Computo, Salida de Emergencia, Fototeca, Edición de Videos, Admón.	A1-11
Perspectivas Interiores	Área de Elevadores, Recep. Coordinación, Coordinación Académica, Sala de Espera, Vestíbulo General	A1-12
Perspectivas Interiores	Acceso Suites ,Suites	A1-13
Perspectivas Interiores	Recepción Suites ,Suites	A1-14
Perspectivas Interiores	Estacionamiento	A1-15
Perspectivas Interiores	Estacionamiento, Bodega y Side	A1-16
Perspectivas Exteriores	Calle 28 de Agosto	A1-17
Perspectivas Exteriores	Fachadas Exteriores	A1-18
Isométricos Hidráulicos	Generales	HI-01
Isométricos Hidráulicos	Generales	HI-02
Isométricos Sanitarios	Generales	SA-01
Isométricos Sanitarios	Generales	SA-02

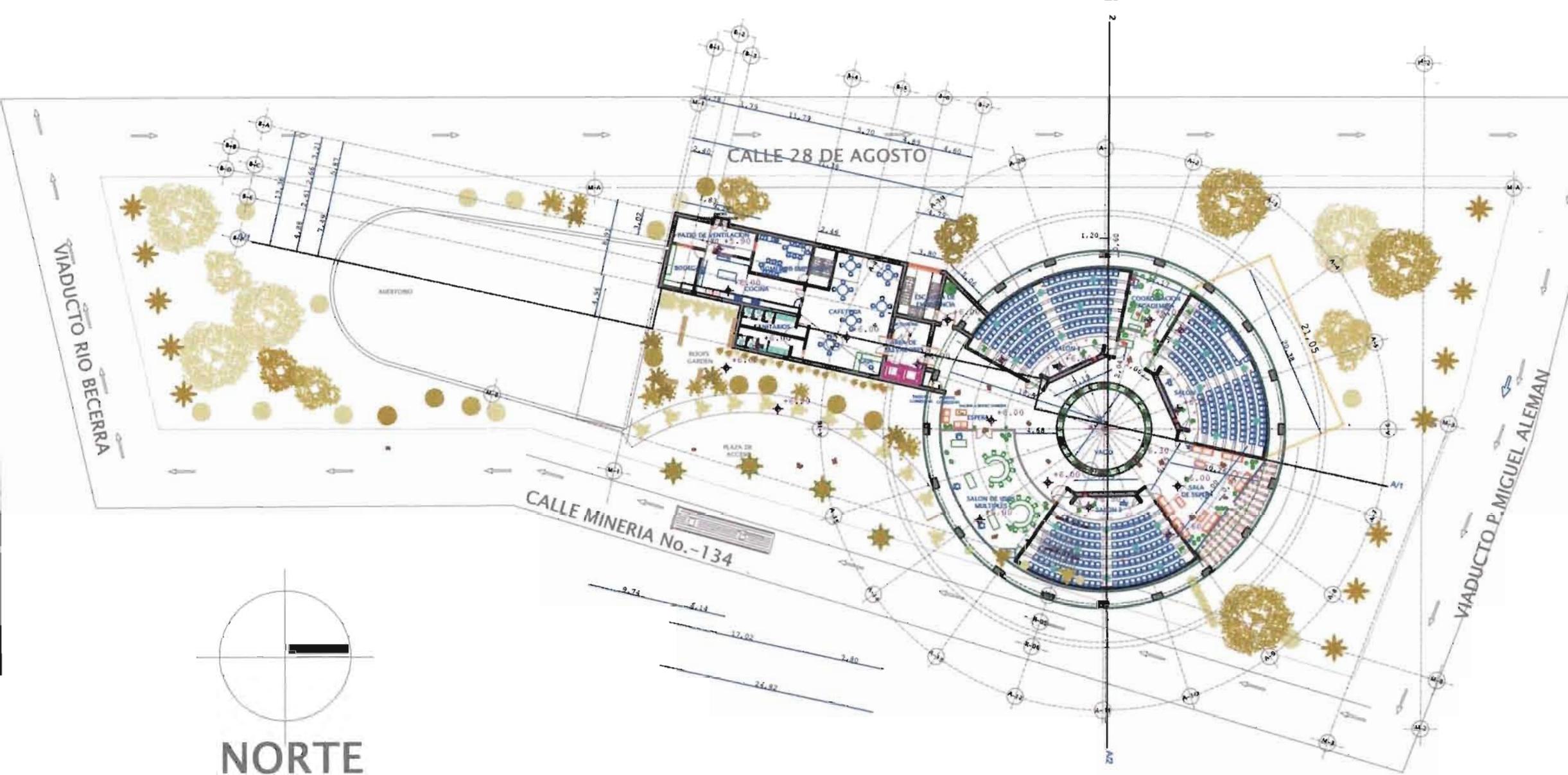
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120



	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCIÓN: MINERÍA NO.- 134 COL. ESQUERATO DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MÉXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALETÁ SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUERATICO</p>	<p>PLANTA ESQUERATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p> <p>ESCALA 1: 250</p> <p>COTAS EN METROS</p> <p>DIBUJO A.E.M.</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p> <p>CONTENIDO: PLANTA BAJA N.P.T. +0.54</p>	<p>CLAVE A1-01</p>

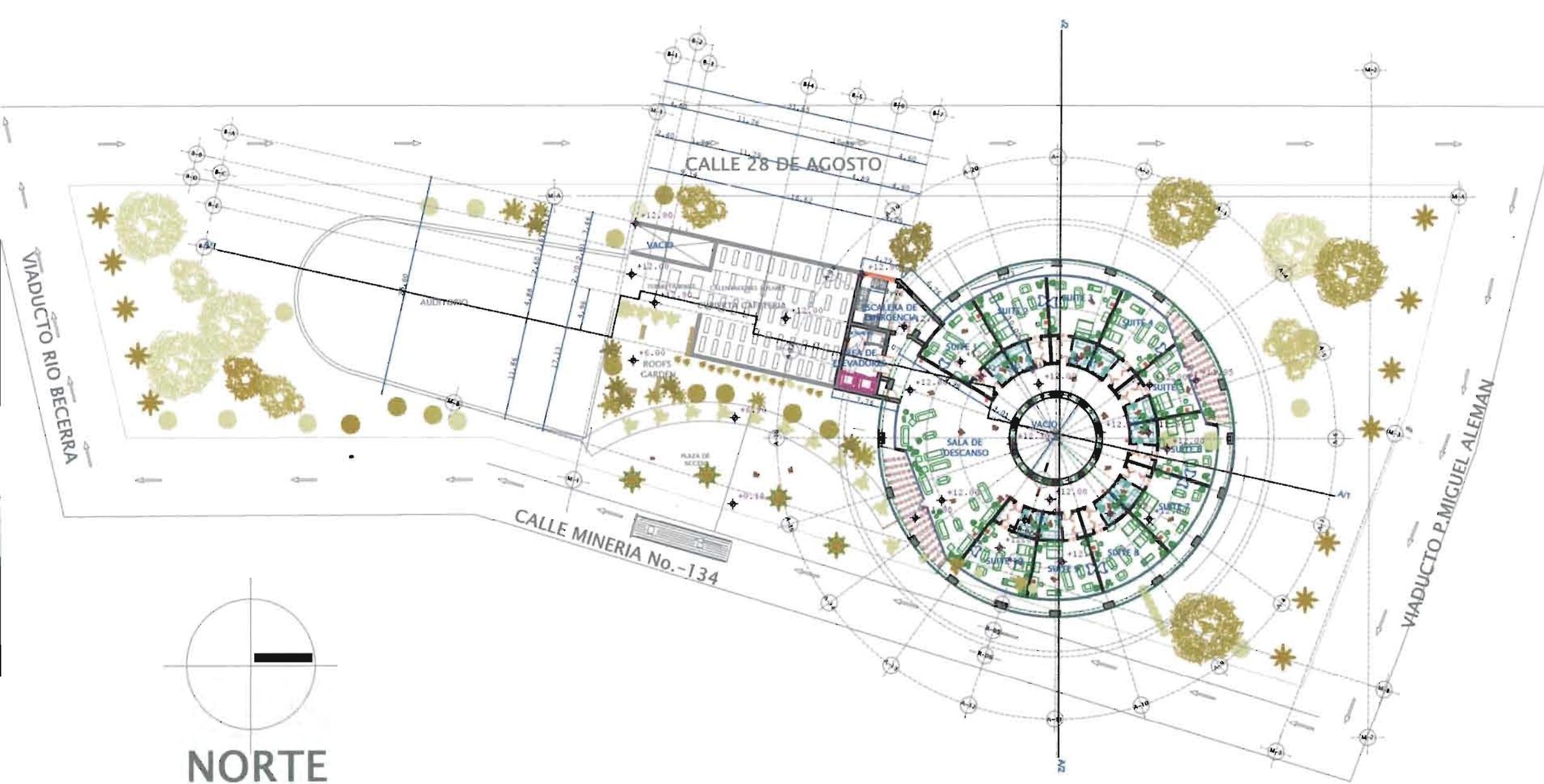


	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO.- 134 COL ESPARTACO DELEGACION MEXICALCO CIUDAD DE MEXICO ABRIL 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALET SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA Agosto 2005</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p>	<p>CLAVE</p>
			<p>ESCALA 1: 550</p>	<p>CONTENIDO: PLANTA</p>	<p>A1-02</p>		
			<p>COTAS EN METROS</p>	<p>MEZANINE</p>			
				<p>DIBUJO A.S.M.</p>	<p>N.P.T. +3.00</p>		

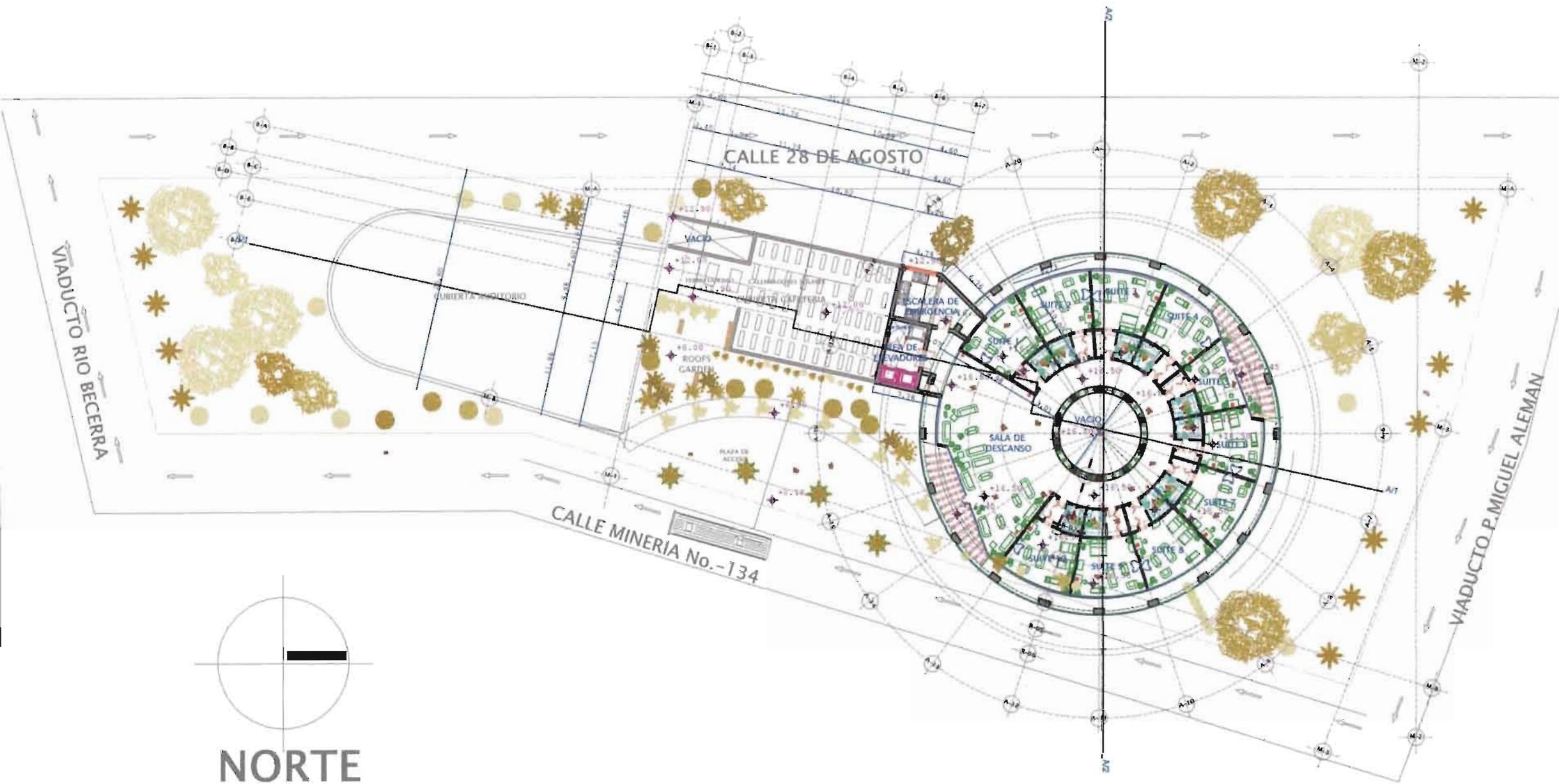


NORTE

	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCIÓN : MINERÍA NO.- 134 COL. ESPARTACO DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MÉXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALETÁ SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p> <p>ESCALA 1: 550</p> <p>COTAS EN METROS</p> <p>DISEÑO A.E.M.</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p> <p>CONTENIDO: PLANTA PRIMER NIVEL N.P.T. +6.00</p>	<p>CLAVE A1-03</p>
--	--	--	--------------------------	---------------------------	---	---	-------------------------------

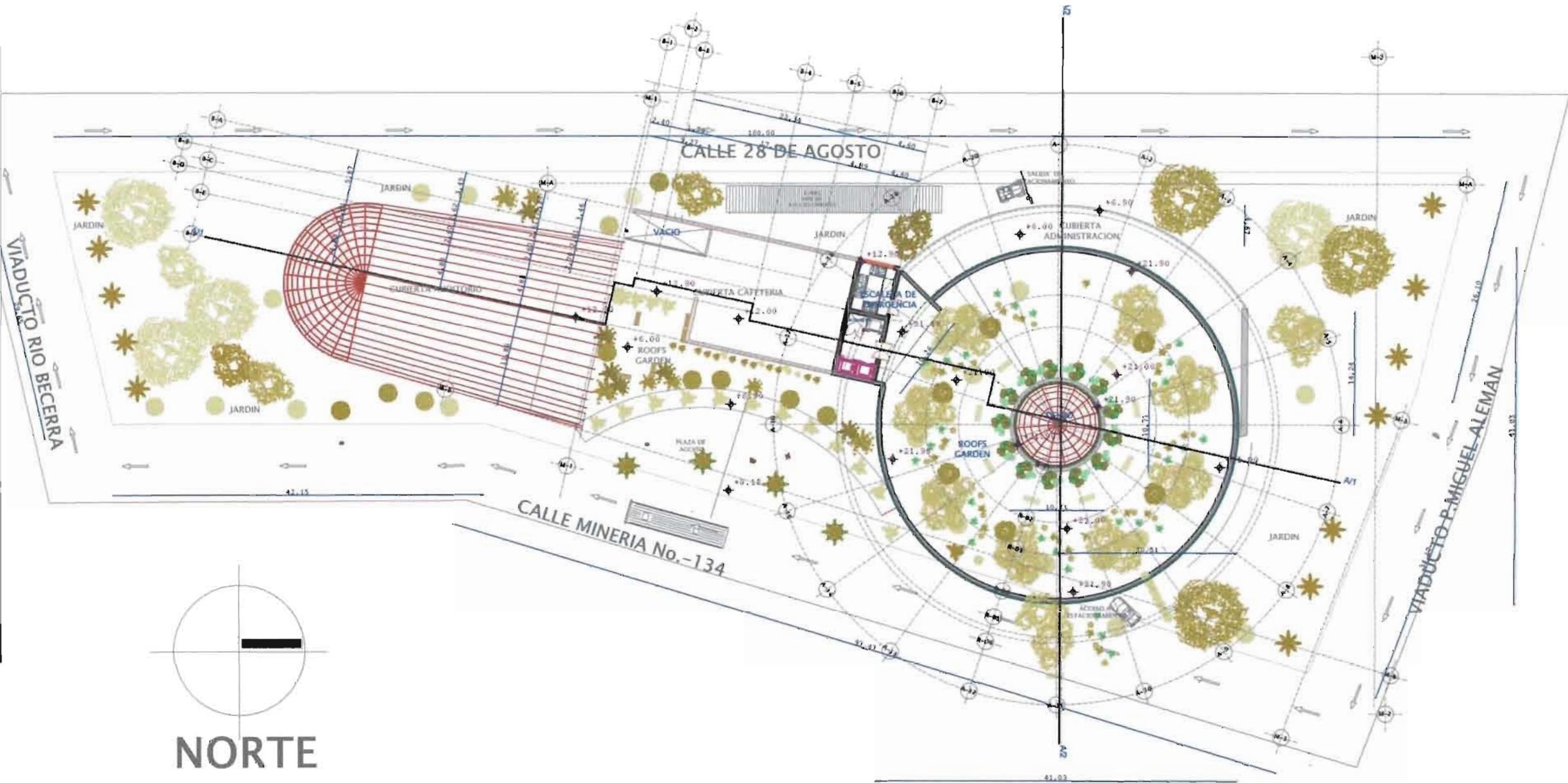


	<p align="center">TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACION ICA DIRECCION : MINERIA No. - 134 COL ESPARTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALET SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p> <p>ESCALA 1: 550</p> <p>COTAS EN METROS</p> <p>DEBIDO A. E. M.</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p> <p>CONTENIDO: PLANTA SEGUNDO NIVEL N.P.T. +12.00</p>	<p>CLAVE A1-04</p>
--	---	---	--------------------------	---------------------------	---	--	--------------------------------

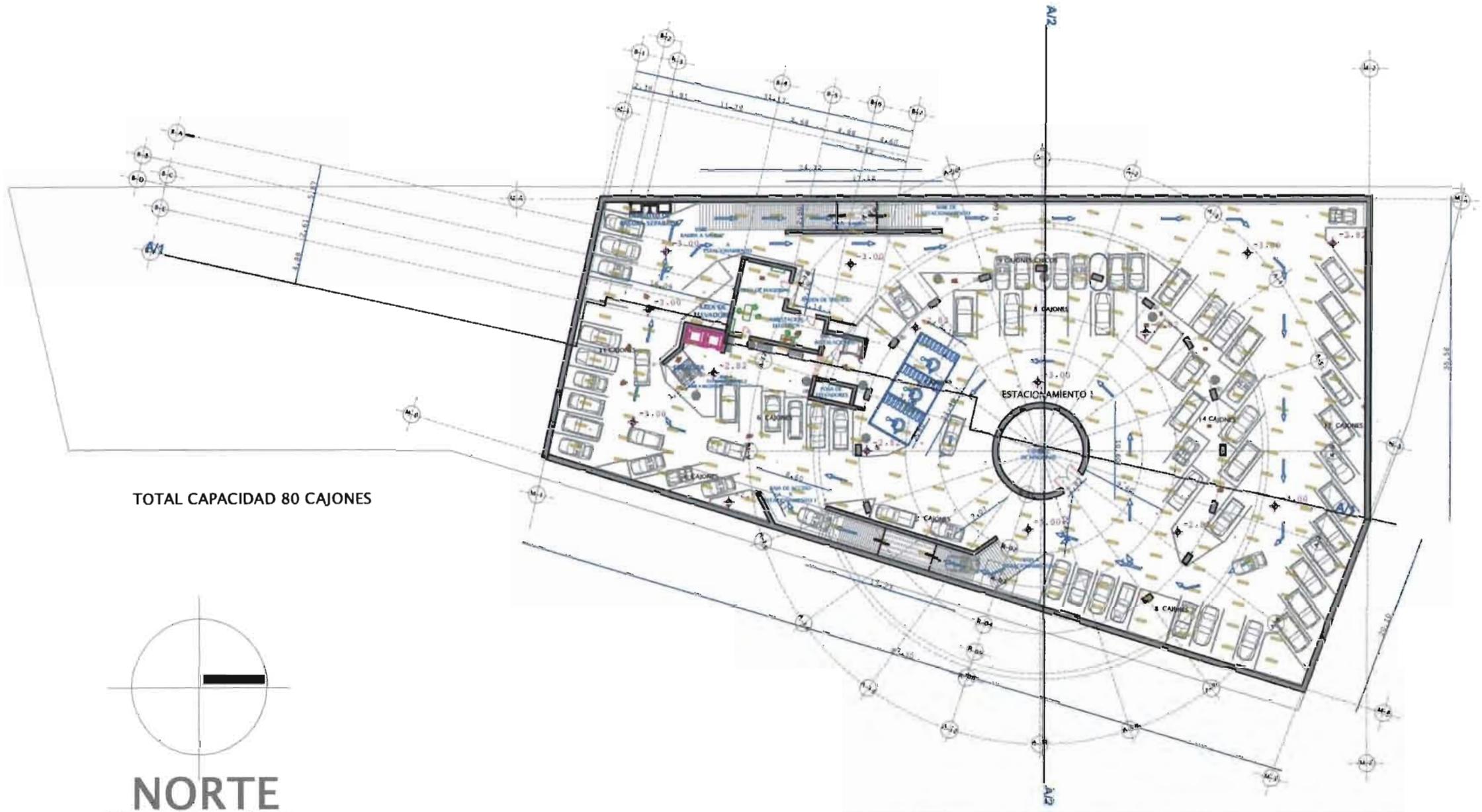


NORTE

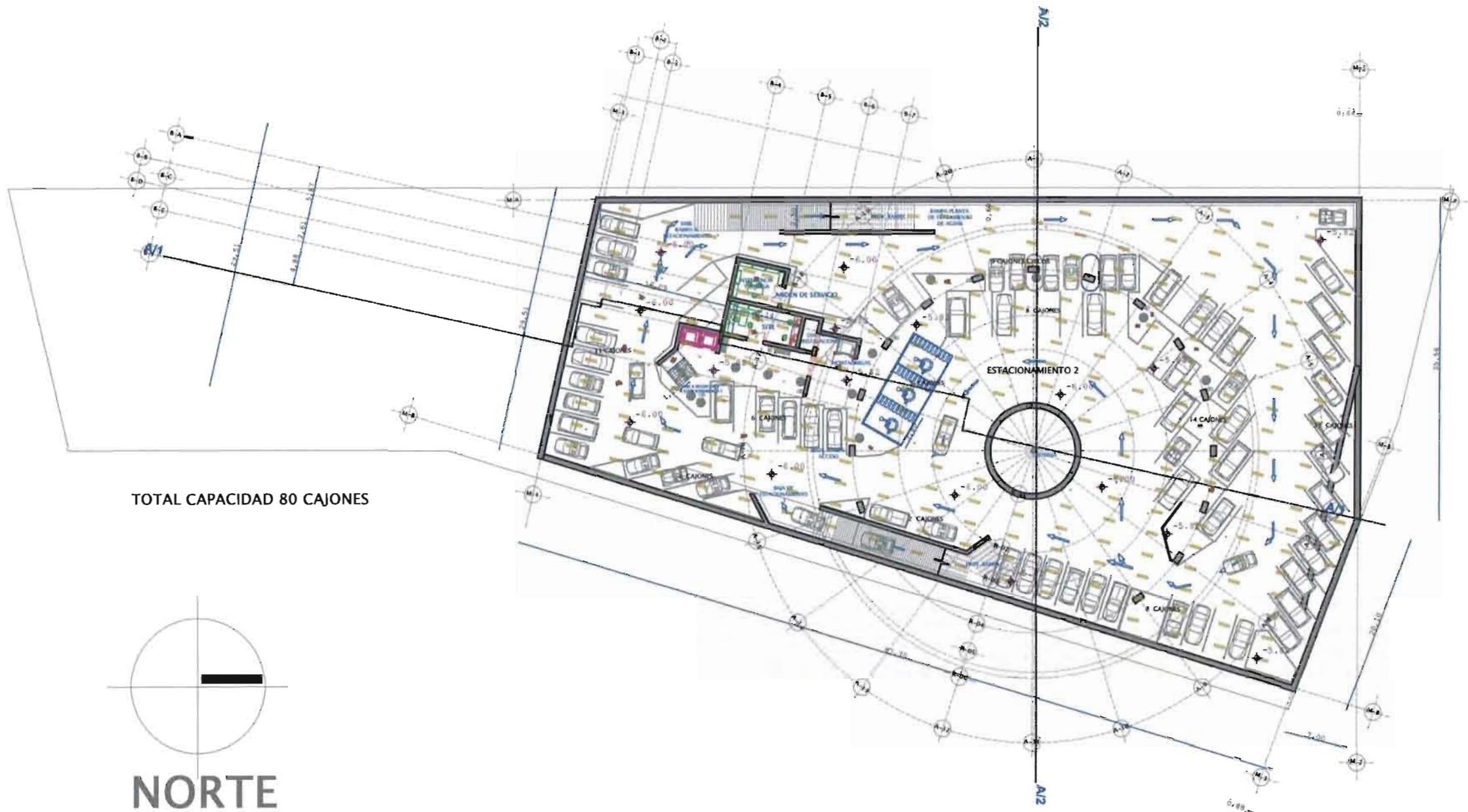
	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO.- 134 COL. ESPARTACO DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALETA SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p> <p>ESCALA 1: 550</p> <p>COTAS EN METROS</p> <p>CIERRE A.E.M.</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p> <p>CONTENIDO: PLANTA TERCER NIVEL N.P.T. +16.50</p>	<p>CLAVE A1-05</p>
--	--	--	--------------------------	---------------------------	---	--	--------------------------------



	<p align="center">TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA No.- 134 COL ESPARTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALET SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005 ESCALA 1: 500 COTAS EN METROS DISEÑO A.E.M.</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO CONTENIDO: PLANTA CUBIERTAS N.P.T. +15.00</p>	<p>CLAVE A1-06</p>
--	--	---	--------------------------	---------------------------	---	--	--------------------------------



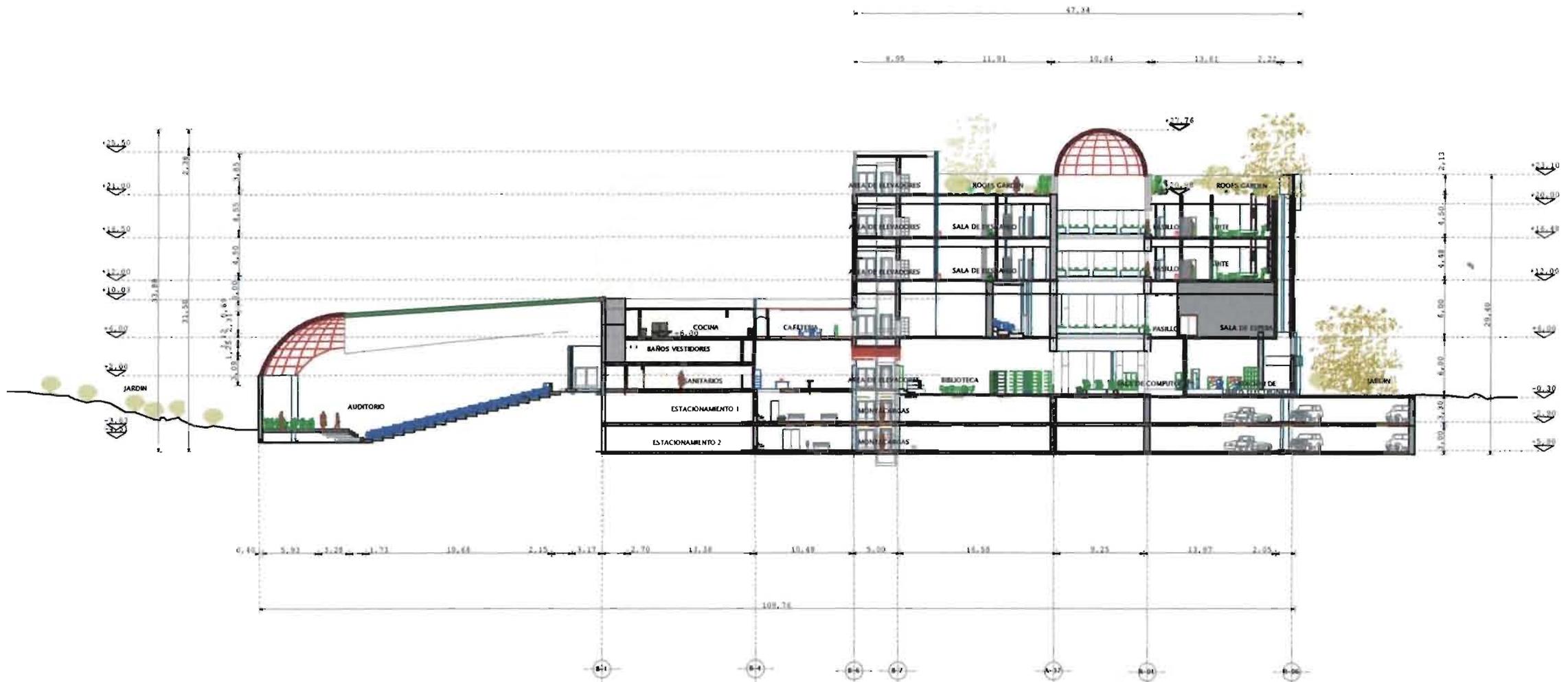
	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCIÓN : MEMORIA NO. - 134 COL ESPARTACO SELECCIÓN MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUJO ZALETÁ SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARÉN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>FORMA ESQUEMATICA</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p>	<p>CLAVE</p>
			<p>ESCALA 1: 350</p> <p>COTAS EN METROS</p> <p>DIBUJO A.E.H.</p>	<p>CONTENIDO: PLANTA ESTACIONAMIENTO 1 N.P.T. - 3.00</p>	<p>A1-07</p>		



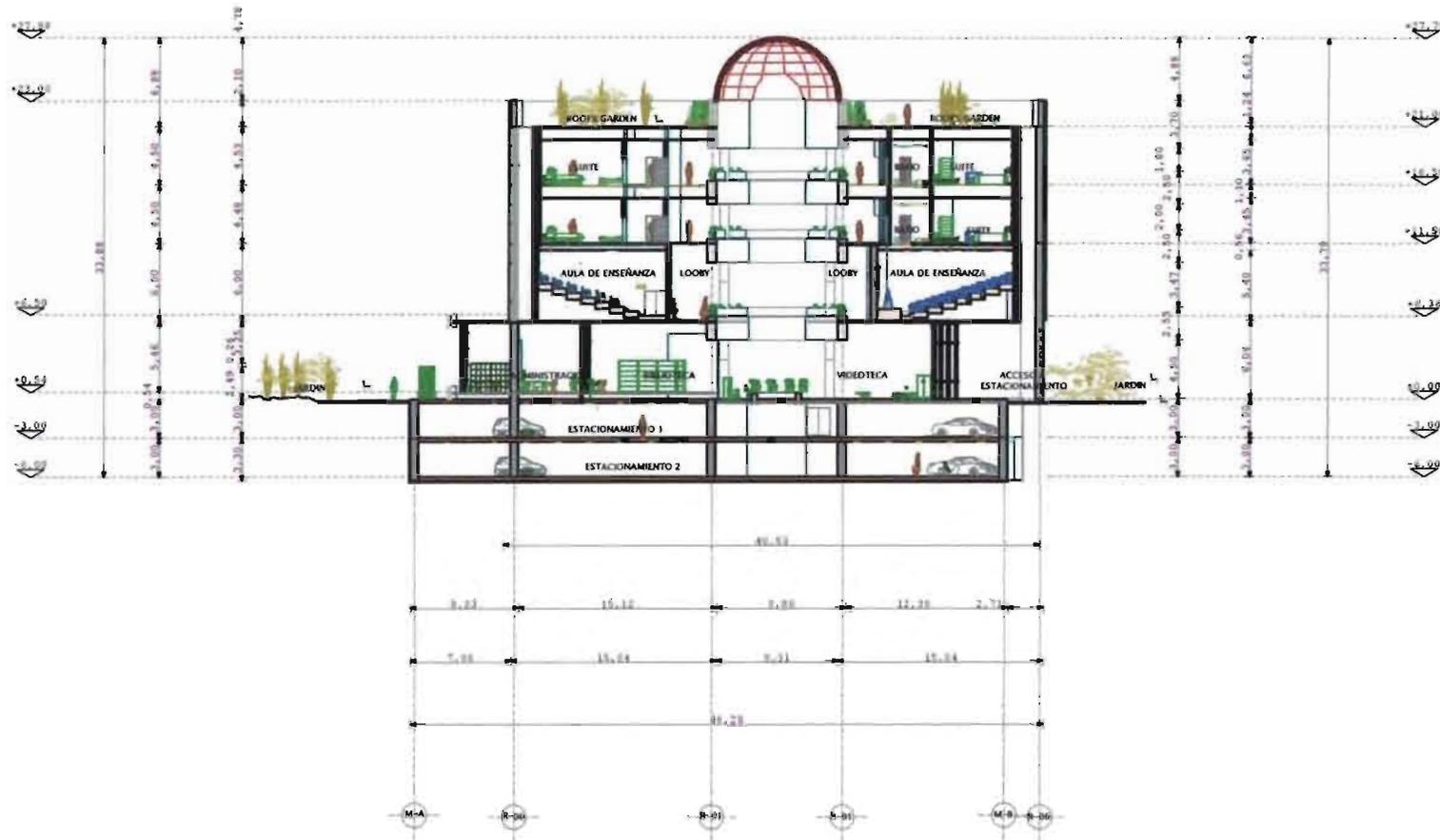
TOTAL CAPACIDAD 80 CAJONES



	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO. - 134 COZ. ESPARTACO INTEGRACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALETÁ SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p>	<p>CLAVE</p>
			<p>ESCALA 1: 550</p> <p>COTAS EN METROS</p> <p>DIBUJO A.E.M.</p>	<p>CONTENIDO: PLANTA ESTACIONAMIENTO 2 N.P.T. - 6.00</p>	<p>A1-08</p>		



	<p align="center">TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERZA NO. - 134 COL ESPARTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALET SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	CORTE ESQUEMATICO 	PLANTA ESQUEMATICA 	FECHA AGOSTO 2005	PLANO: ARQUITECTONICO	CLAVE
			ESCALA 1: 550 COTAS EN METROS DIBUJO A. E. M.	CONTENIDO: CORTE 1-1 LONGITUDINAL	A1-09		



	<p align="center">TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERVA NO. - 134 CDL ESPARTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALETZ SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p>	<p>BLANO: ARQUITECTONICO</p>	<p>CLAVE</p>
			<p>ESCALA 1: 100</p>	<p>CONTENIDO:</p>	<p>CORTE 2-2 TRANSVERSAL</p>	<p>A1-10</p>	
			<p>COTAS EN METROS</p>	<p>DEBUTO A. B. M.</p>			



SALA DE COMPUTO



FOTOTECA



EDICIÓN DE VIDEOS



ADMINISTRACIÓN

	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO. - 134 COL ESPARTACO DELGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALET SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p> <p>ESCALA 1: 500</p> <p>COTAS EN METROS</p> <p>DESENÑO A.E.M.</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p> <p>CONTENIDO: PLANTA BAJA</p>	<p>CLAVE A1-11</p>
			<p>PERSPECTIVAS INTERIORES</p>				



AREA DE ELEVADORES



RECEPCIÓN DE COORDINACIÓN



SALA DE ESPERA



COORDINACIÓN ACADÉMICA



VESTIBULO GENERAL

	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO.- 134 COL ESPARTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALET SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p> <p>ESCALA 1:500</p> <p>COTAS EN METROS</p> <p>DIBUJO A.E.M.</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p> <p>CONTENIDO: PRIMER NIVEL</p> <p>CLAVE A1-12</p> <p>PERSPECTIVAS INTERIORES</p>
--	---	---	--------------------------	---------------------------	--	--



SUITE



ACCESO SUITE



SUITE

	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO.- 134 COL. ESPARTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALETAN SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p>	<p>CLAVE</p>
			<p>ESCALA 1: 500</p>	<p>CONTENIDO: SEGUNDO NIVEL</p>	<p>A1-13</p>		
			<p>OTAS EN METROS</p>	<p>DESENHO A. E. M.</p>	<p>PERSPECTIVAS INTERIORES</p>		



SUITE



RECEPCIÓN SUITE



SUITE

	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO. - 134 COL ESPARTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALET SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p>	<p>CLAVE</p>
			<p>ESCALA 1: 550</p> <p>COTAS EN METROS</p> <p>DIBUJO A. E. M.</p>	<p>CONTENIDO: TERCER NIVEL</p>	<p>A1-14</p>		
<p>PERSPECTIVAS INTERIORES</p>							



ESTACIONAMIENTO

	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERVA NO. - 104 COL ESPARTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALETAN SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p>	<p>CLAVE</p>
			<p>ESCALA 1: 950</p>	<p>CONTENIDO: SOTANO 1</p>	<p>A1-15</p>		
			<p>COTAS EN METROS</p>	<p>OSBUJO A.-B.-N.</p>		<p>PERSPECTIVAS INTERIORES</p>	



SITE

BODEGA



ESTACIONAMIENTO

	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO.- 134 COL ESPARTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALETAN SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p>	<p>CLAVE</p>
			<p>ESCALA 1: 550</p>	<p>CONTENIDO: SOTANO 2</p>		<p>A1-16</p>	
			<p>COTAS EN METROS</p>	<p>PERSPECTIVAS INTERIORES</p>			
			<p>DIBUJO A.E.M.</p>				



FACHADA SALIDA DE ESTACIONAMIENTO



FACHADA CALLE 28 DE AGOSTO



FACHADA SALIDA DE ESTACIONAMIENTO

	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA <small>DIRECCION : MINERVA NO. - 134 COL. HERRERAS DELEGACION MEXQUILMEX CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</small></p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALET SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LOPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANO ESQUEMATICO</p>	<p>SECCION AGOSTO 2005 ESCALA 1:500 COPIAS EN METROS PUNTO A. E. M.</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO CONTENIDO: FACHADAS EXTERIORES</p>	<p>CLAVE A1-17 PERSPECTIVAS EXTERIORES</p>
--	---	---	--------------------------	--------------------------	--	---	--



VISTA AEREA DESDE CALLE MINERIA SUR



ROOFS GARDEN



VISTA AEREA DESDE CALLE MINERIA SUR

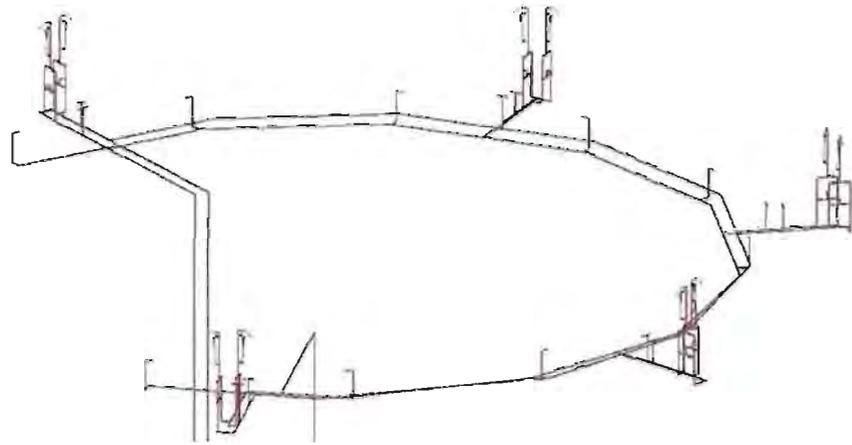


FACHADA CALLE MINERIA SUR

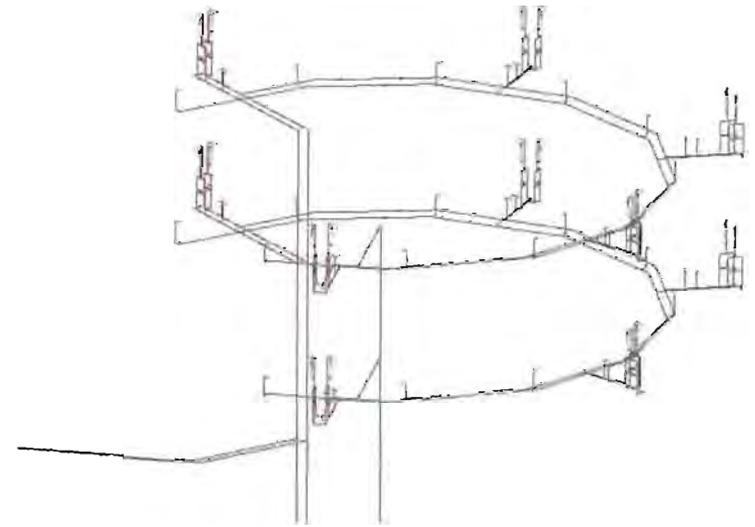


VISTA AEREA ROOFS GARDEN

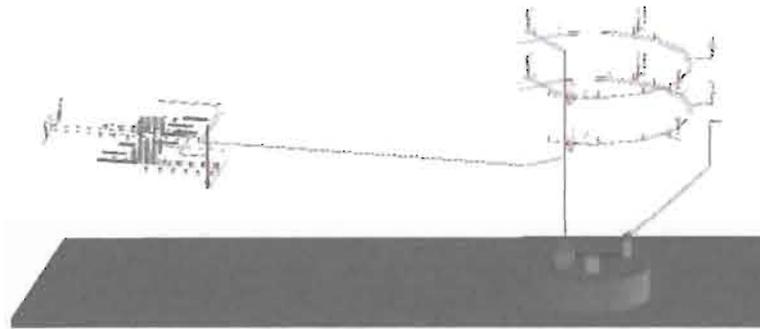
	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO.- 134 COL ESPANTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALETÁ SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p>	<p>PLANO: ARQUITECTONICO</p>	<p>CLAVE</p>
			<p>ESCALA 1: 500</p>	<p>CONTENIDO: FACHADAS EXTERIORES</p>	<p>A1-18</p>		
			<p>COTAS EN METROS</p>	<p>PERSPECTIVAS EXTERIORES</p>			
			<p>DEBUTO A.E.M.</p>				



ISOMÉTRICO HIDRÁULICO ÁREA DE SUITES

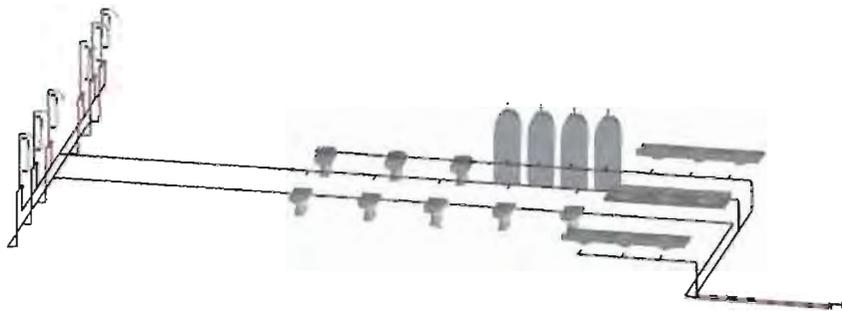


ISOMÉTRICO HIDRÁULICO ÁREA DE SUITES

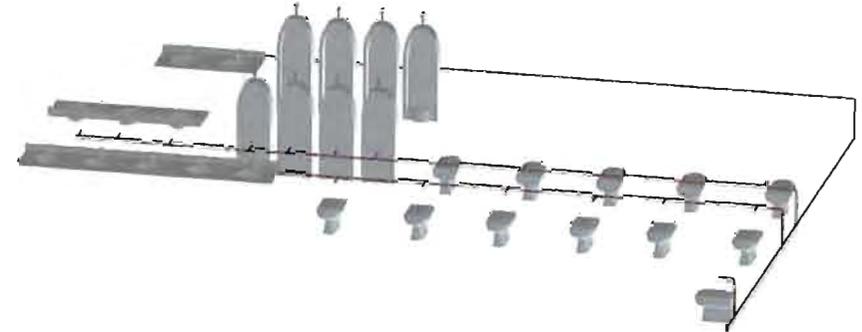


ISOMÉTRICO HIDRÁULICO COMPLETO

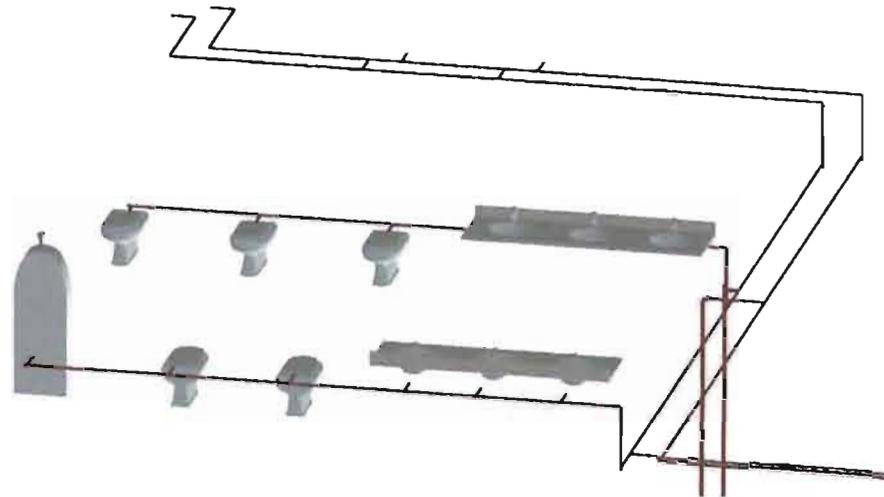
	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO. - 134 COL ESPARTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALET SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	CORTE ESQUEMATICO 	PLANTA ESQUEMATICA 	FECHA AGOSTO 2005 ESCALA EN COTAS EN METROS DIBUJO A.E.M.	PLANO: INSTALACIONES CONTENIDO: ISOMÉTRICOS HIDRÁULICA INSTALACIÓN HIDRÁULICA	CLAVE HI-01



ISOMÉTRICO HIDRÁULICO ÁREA DE BAÑOS EMPLEADOS

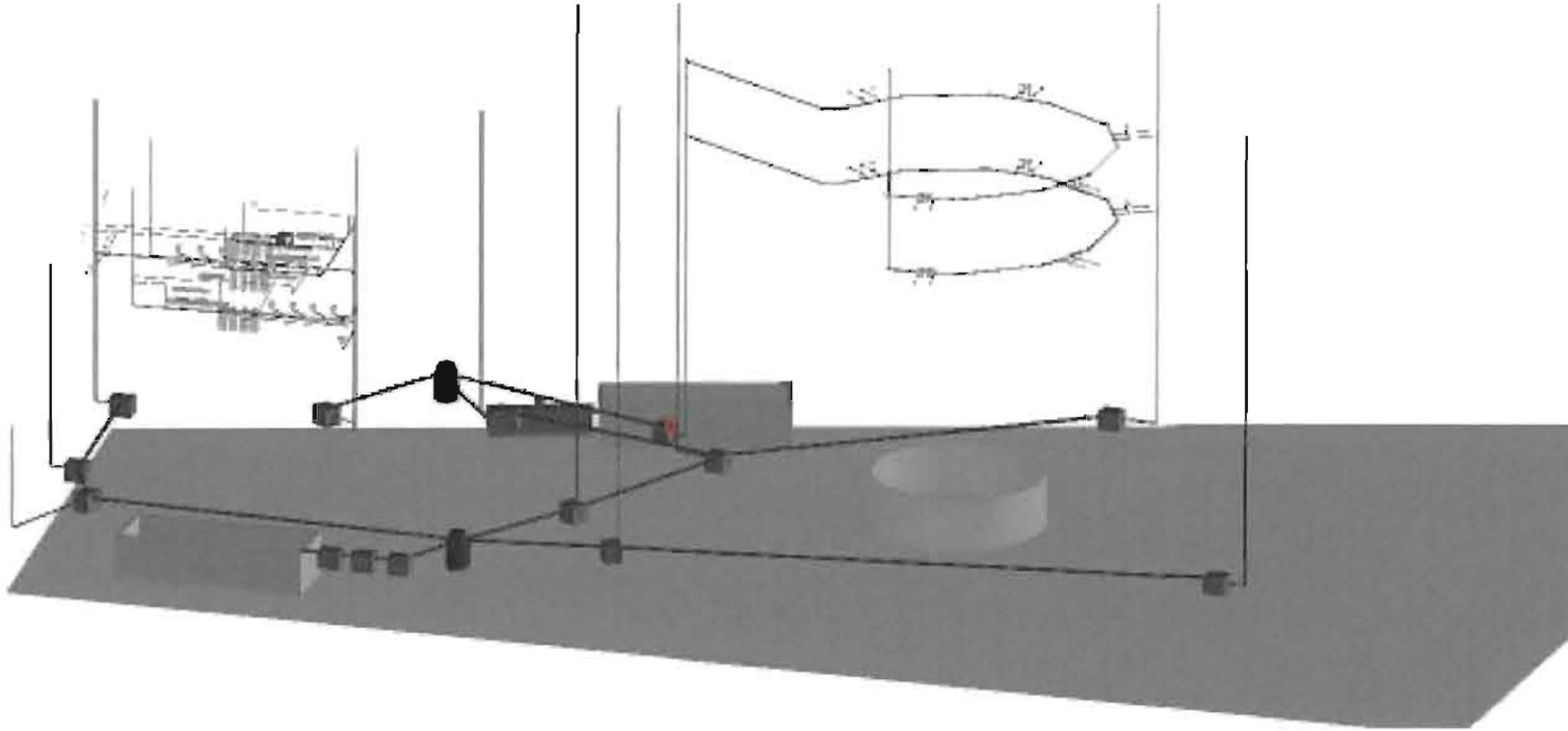


ISOMÉTRICO HIDRÁULICO ÁREA DE BAÑOS USUARIOS P.B

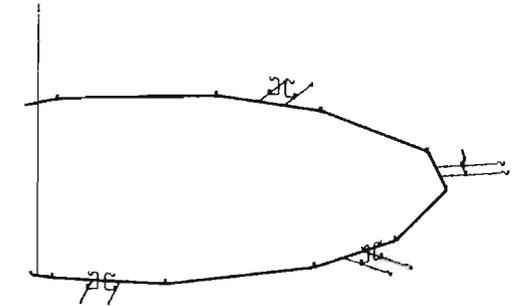


ISOMÉTRICO HIDRÁULICO ÁREA DE BAÑOS Y CAFETERIA

	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO. - 134 COL ESPARTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALETÁ SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	CONTE ESQUEMATICO	PLANTA ESQUEMATICA	FECHA AGOSTO 2005	PLANO: INSTALACIONES	CLAVE
					ESCALA SIN	CONTENIDO: ISOMÉTRICOS HIDRAULICA	HI-02
			COPIAS EN METROS	DIBUJO A.E.N.	INSTALACIÓN HIDRÁULICA		

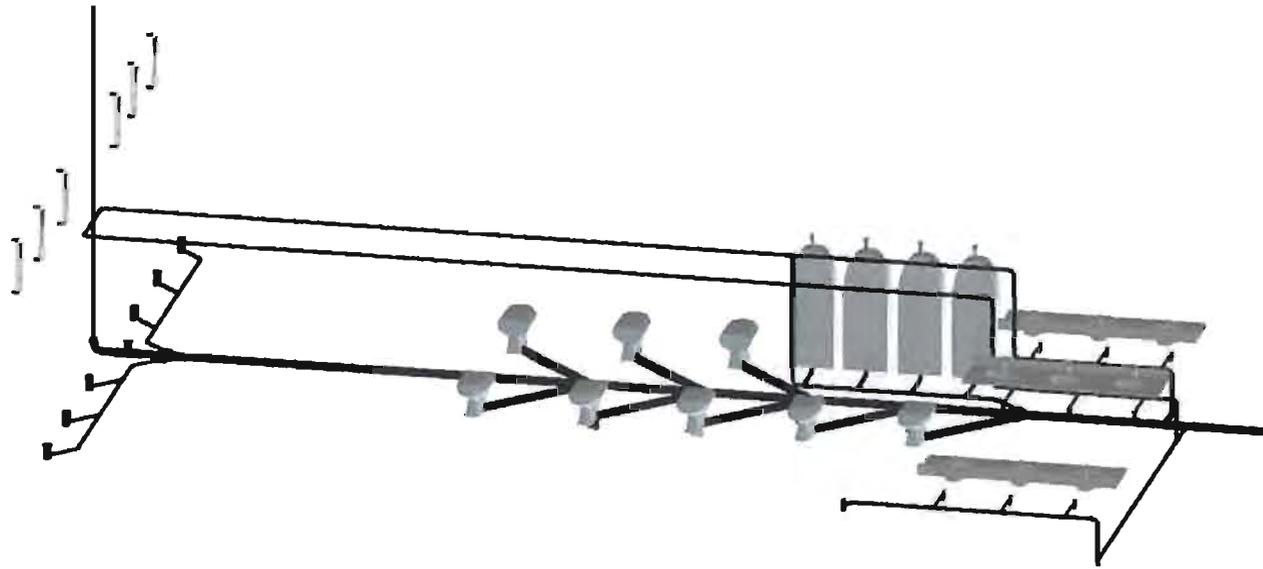


ISOMÉTRICO SANITARIO Y PLUVIAL

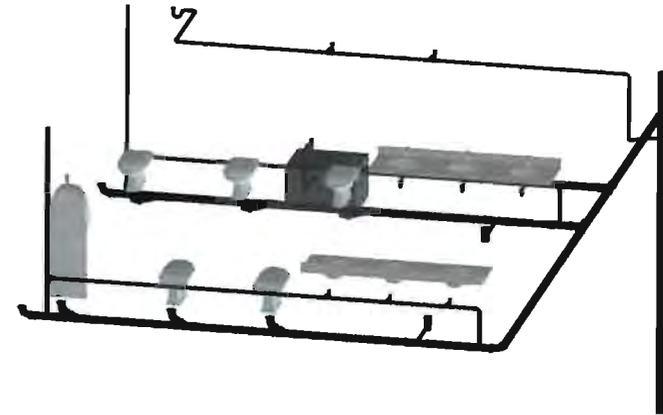


ISOMÉTRICO SANITARIO SUITES

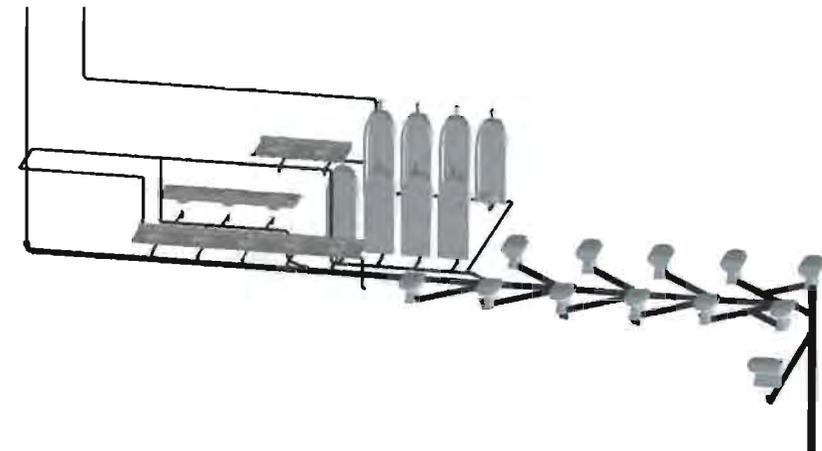
	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO. - 134 COL ESPARZACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALET SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	CORTE ESQUEMATICO 	PLANTA ESQUEMATICA 	FECHA AGOSTO 2005	PLANO: INSTALACIONES	CLAVE
			ESCALA SIN	CONTENIDO: ISOMÉTRICOS SANITARIA	SA-01	COTAS EN METROS	DIBUJO A.E.M.



ISOMÉTRICO SANITARIO BAÑO EMPLEADOS



ISOMÉTRICO SANITARIO BAÑO Y CAFETERIA



ISOMÉTRICO SANITARIO USUARIOS

	<p>TESIS PROFESIONAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA DIRECCION : MINERIA NO. - 124 COL. ESPARTACO DELEGACION MIGUEL HIDALGO CIUDAD DE MEXICO AGOSTO 2005</p>	<p>ALUMNO: ALFONSO ESPINOSA MARTINEZ DIRECTOR DE TESIS ARQ. NESTOR LUGO ZALETAN SINODALES ARQ. ANGEL ALVAREZ FERNANDEZ ARQ. HECTOR GARCIA ESCORZA ARQ. CARLOS MERCADO MARIN ARQ. GABRIEL LÓPEZ CAMACHO</p>	<p>CORTE ESQUEMATICO</p>	<p>PLANTA ESQUEMATICA</p>	<p>FECHA AGOSTO 2005</p>	<p>PLANO: INSTALACIONES</p>	<p>CLAVE</p>
			<p>ESCALA SIM</p>	<p>CONTENIDO ISOMÉTRICOS</p>	<p>SA-02</p>		
			<p>COFAS EN METROS</p>	<p>SANITARIA</p>			
					<p>DIBUJO A. E. M.</p>	<p>INSTALACIÓN SANITARIA</p>	

5.3. Generalidades de los Acabados

5.3.1 Fachadas

Fachadas de aluminio integrales con vidrio sistema de doble acristalamiento para ser más eficiente en relación al clima y a la disminución de ruidos, combinadas con detalles de panel de aluminio en la fachada principal y molduras especiales en todas las fachadas.

Precolados en la fachada calle 28 de agosto de concreto deslavado blanco con grano de mármol.

A nivel de planta baja fachadas de vidrio templado de 12 Mm. y pantallas decorativas de aluminio y vidrio laminado de control solar Sungard.52 las especificaciones del cristal son las siguientes.

Transmisión de luz visible.	47%
Valor UV.	0.54 BTU
Valor U invierno.	0.46 BTU
Valor K.	3.06
Factor solar.	111
Coefficiente de sombra.	0.52

Doble fachada

Una "doble fachada" es aquella construida con dos sistemas o "pieles" separados por un espacio intermedio ventilado. La fachada exterior es totalmente vidriada y se construye como protección a los agentes climáticos (viento, lluvia, ruido, radiación solar). Se utilizan sistemas de sujeción de cristales por puntos con un mínimo de perfiles alrededor, para otorgar una imagen de transparencia y simplificar la limpieza.

El espacio entre fachadas en general se comunica con el exterior por medio de entradas y salidas de aire diseñadas para este propósito. La ventilación puede ser natural, aprovechando el efecto chimenea, o forzada. En este espacio se alojarán dispositivos de control solar fijos o regulables. También sirve para alojar otras instalaciones como la iluminación de las fachadas, así como una instalación de iluminación indirecta de los interiores tanto artificial como natural.



La fachada interior tiene las características típicas de una fachada estándar, y puede ser total o parcialmente vidriada. Al estar protegida tiene mayor libertad de elección de acabados y materiales. El interior del edificio puede ser ventilado hacia el espacio intermedio y/o exterior por medio de las aberturas comunes o diseñadas especialmente para tal efecto. ver planos correspondientes para ubicar entrada de corrientes de viento contara con tres sistemas de polipastos para la limpieza de las fachadas el primero para la fachada de el auditorio y zona central el segundo para la fachada de el cuerpo circular fachada exterior (segunda piel) y el tercer sistema de limpieza para fachada interior (primera piel).

Motivos de Uso

- Incrementar o mejorar el uso de ventilación natural (para evitar contaminación atmosférica) para disminuir la ventilación artificial y disminuir el riesgo del (síndrome del edificio enfermo) con control individual.
- Disminuir las ganancias solares en verano (con el consecuente ahorro en refrigeración) al incorporar sistemas de protección solar como persianas (en general móviles) que se encuentran protegidos en el espacio intermedio.
- Mejorar las condiciones acústicas interiores (especialmente por la proximidad a la avenidas, viaducto río piedad y río becerra).
- Actuar como colectores solares y/o espacios de "colchón térmico" en invierno para reducir las pérdidas y contribuir al ahorro energético en calefacción.
- Garantizar o mejorar la iluminación natural para reducir la dependencia en la iluminación artificial (con el consecuente ahorro energético y disminución de la carga de acondicionamiento).
- Mejorar las condiciones de confort en proximidad de la fachada al evitar los efectos de pared fría o pared caliente.

5.3.2 Áreas Exteriores

Pisos a base de granito flameada y macheteado gris en diferentes formas con pretilos de precolados iguales a los de la fachada , zona de espejo de agua y jardinería con base en plantas como palmeras y acacias, así como vegetación decorativa de hasta 60 cm. de altura, lámparas iluminando la vegetación, los precolados y los elementos de piso con luz decorativa especial.

5.3.3 Vestíbulos y Accesos

Granito flameado y pulido combinado con acero inoxidable en pisos, así como granito gris macheteado. Muros con base en mármol con incrustaciones de acero inoxidable, muros forrados con acero inoxidable, muros de panel de aluminio, y muros de aluminio y cristal laminado con incrustaciones de molduras.

“plafonds” de decoustics modelo greco color gris con molduras e iluminación indirecta.

5.3.4 Vestíbulo Elevadores

Piso de granito flameado y muros de acero inoxidable pulido y brillante, combinado con molduras.

5.3.5 Áreas de Servicios y Escaleras de Emergencia

Pisos

Concreto con acabado con pintura epóxica gris.

5.2 Plafones

Tablaroca y yeso.

5.3 Muros

Tabique con acabado en cáscara de naranja.

Baños

Pisos y muros con mármol travertino tepexi Money honeado/naturale con calidad de exportación. mamparas metálicas con pintura horneada y accesorios en acero inoxidable. Cubiertas de mármol y plafones de tablaroca.



Accesorios: Inodoro marca Ideal Standard, modelo Cadet; mingitorio Ideal Standard ,modelo Cascada con sistema electrónico; fluxómetros marca Helvex; llave Helvex, modelo Alfa con sistema electrónico; ovalines Ideal Standard.

Estacionamientos y cuartos de máquinas

Pisos Concreto pulido.

“Plafond S ”

Losa de concreto aparente.

Muros Concreto aparente.

Oficinas

muros de granito flameado y pisos con alfombra y “plafond s “es de decoustics modelo greco color gris con molduras e iluminación indirecta.

Ver planos de acabados para aplicaciones de acabados específicos.

5.4 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA GENERAL

La Nueva sede Fundación ICA alcanza una área 14,687 metros cuadrados de construcción y se compone de tres elementos distintos: un cuerpo de forma cañon corrido rematada en bóveda de $\frac{1}{4}$ de naranja hacia la calle de río Becerra, un cuerpo central de líneas mixtas, donde se localiza el acceso principal y el cuerpo principal de doble cristal translúcido de forma circular evocando el ciclo de la vida en la cubierta se ubica un roofs garden que servirá de área de esparcimiento para los usuarios del edificio , todos ellos armónicamente combinados para crear un edificio escultórico moderno.

En La ubicación de cada uno de los cuerpos y los espacios que alojan se tomo en cuenta las condiciones de soleamiento y viento buscando siempre un clima óptimo de confort para el usuario. el ahorro energético de climatización artificial es condicionante fundamental en la ubicación de las formas y dimensiones arquitectónicas las áreas verdes como generadoras de espacios de confort armonizan con el edificio arquitectónico y con su significado de edificio ecológico sustentable y tecnológicamente de vanguardia.

Esta Nueva Sede Fundación ICA posee sistemas avanzados de control, seguridad y operación bajo el concepto de edificio inteligente. En cuanto a medidas de seguridad, provee sistemas avanzados para la detección y prevención de incendios, controles de acceso y seguridad, así como monitoreo de los equipos e instalaciones del edificio, con el objeto de lograr la eficiencia en su funcionamiento y el ahorro en los consumos de energía eléctrica y el agua.

5.5 Instalaciones

5.5.1 Hidráulica

PROYECTO DE LA RED DE AGUA POTABLE

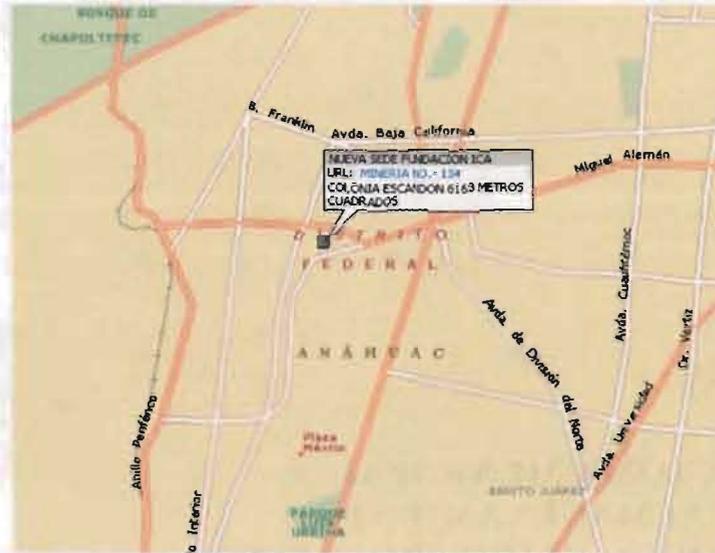
MEMORIA DE CALCULO HIDRÁULICO

ÍNDICE

I	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
II	POBLACIÓN DEL PROYECTO
III	DOTACIÓN
IV	CÁLCULO HIDRÁULICO (GASTOS)
V	CÁLCULO DE GASTOS
VI	CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TOMA MUNICIPAL
VII	CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
VIII	GENERALIDADES DEL SISTEMA HIDRÁULICO PROPUESTO

I DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de la **Nueva Sede Fundación ICA**, se ubica al sur de la calle de minería justo frente a las oficinas centrales de la constructora ICA. Entre las calles de, Viaducto Presidente Miguel Alemán y Viaducto Río Becerra, en la Colonia Escandón (Fig. 1).



(Figura 1)- Localización de la Nueva Sede Fundación ICA.

El proyecto tendrá tres niveles sobre el nivel de la banqueta y dos niveles subterráneos que llegarán hasta casi 10m de profundidad, tiene un área de 7,426.70 m², y la superficie construida será un total de **13252.45 m²** destinándose un área de 3,713.35m². en cada sótano para estacionamiento y servicios en planta baja 2,829.67 m² servicios de investigación oficinas y auditorio en mezanine 169.69 m² para servicios en primer nivel 1,474.15 para auditorios para diplomados cafetería ,comedor empleados en segundo nivel 1,216.12 m² para suites de becarios en tercer nivel 1,216.12 m² para suites de becarios en general su uso estará destinado a oficinas, auditorios, áreas de investigación y suites de becarios, así como los servicios necesarios para su adecuado funcionamiento

SÓTANOS

ESTACIONAMIENTO

7,426.70 m²

PLANTA BAJA

AUDITORIO

683.20 m²

OFICINAS

410.19 m²

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN (BIBLIOTECA, FOTOTECA, SALA DE COMPUTO RECEPCIÓN ETC.)

1,736.28 m²

MEZANINE

BAÑO VEST EMPLEADOS

OFICINA MANTENIMIENTO

28.50 m²

PRIMER NIVEL

AULAS DE DIPLOMADOS

1,030.43 m²

CAFETERÍA

115.16 m²

SEGUNDO Y TERCER NIVEL

SUITES

2,060.86 m²

II POBLACIÓN DEL PROYECTO

III DOTACIÓN

IV CALCULO HIDRÁULICO (GASTOS)

CÁLCULO DE CONSUMO DIARIO				
TIPO DE SERVICIO	ÁREA	POBLACIÓN	DOTACIÓN	CONSUMO
			LITROS POR	
			USUARIO	
PLANTA BAJA				
AUDITORIO	683.20	460	21	9,660
OFICINA(ADMÓN.)	410.19	20	60	1,200
PERSONAL DE SERVICIOS		10	150	1,500
INVESTIGACIÓN CIDI	1,736.28	60	50	3,000
RIEGO JARDINES (TRATADA)	3,333.33	3333,33	5	
		16665 L		
PRIMER NIVEL				
AULAS DIPLOMADOS	1,030.43	420	10	4,200
CAFETERÍA	115.16	160	12	1,920
SEGUNDO Y TERCER NIVEL				
SUITES	2,060.86	20	300	6,000
13252.45 m2		CONSUMO DIARIO		27,480 LITROS

V CÁLCULO DE GASTOS

GASTO MEDIO DIARIO AGUA POTABLE

CONSUMO DIARIO AGUA POTABLE 27,480 LITROS

$$\frac{27,480 \text{ Litros}}{86,400 \text{ Segundos que tiene}} = 0.318 \text{ Lts./ seg.}$$

GASTO MÁXIMO DIARIO AGUA POTABLE

$$0.318 \text{ Lts./ seg.} \times 1.20 = 0.382 \text{ Lts./ seg.}$$

1.2 = COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA

GASTO MÁXIMO HORARIO AGUA POTABLE

$$0.318 \text{ Lts./ seg.} \times 1.50 = 0.477 \text{ Lts./ seg.}$$

1.5 = COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIO

VI CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TOMA MUNICIPAL

DE ACUERDO A LA INFORMACIÓN PUBLICADA EL DIA 27 DE FEBRERO DE 1995 EN LA GACETA OFICIAL SE CONSIDERA 1.5 LA VELOCIDAD DEL AGUA

EL DIÁMETRO SERÁ IGUAL A LA RAÍZ DE 4 VECES EL GASTO MÁXIMO DIARIO SOBRE 3.1416 POR 1.5 M/S.

$D = \text{RAÍZ DE } 4(0.382)/4.71238898 = 51.95 \text{ MM.}$ POR LO QUE SE SOLICITARA UNA TOMA DE **2 PULGADAS DE DIÁMETRO.**

CARACTERÍSTICAS GENERALES (alimentación de agua)

Se recomienda también el uso de ahorradores en tarjas y lavabos, lográndose ahorros cercanos al 6% en el consumo de los accesorios de este tipo.

Se recomienda la verificación periódica de las instalaciones con objeto de detectar fugas intradomiciliarias; estas fugas generalmente, se ubicaban en los inodoros.

En relación a los usos exteriores del agua, se recomienda para el riego de jardines, realizar esta actividad en horas de menor insolación, con objeto de reducir la vaporación; el riego deberá realizarse en las primeras horas de la mañana o en las primeras de la noche. Asimismo, se sugiere el uso de plantas de la región, puesto que son las que mejor se adaptan al clima que prevalece en la zona.

Los ramales estarán divididos por sectores para que cuando halla necesidad de realizar alguna reparación o mantenimiento de equipos no se suspenda el servicio general

El golpe de ariete se evitara prolongando 30 cm. el tubo vertical de alimentación para formar la cámara de aire.

I. La salida de los tinacos debe ubicarse a una altura de por lo menos 2 m por arriba de la salida o regadera o mueble sanitario más alto de la edificación. Los tinacos deben cumplir la Norma Mexicana NMX-C-374-0NNCCE " Industria de la construcción-Tinacos prefabricados especificaciones y métodos de prueba";

II. Las cisternas deben ser impermeables, tener registros con cierre hermético y sanitario y ubicarse a tres metros cuando menos de cualquier tubería permeable de aguas negras;

III. Las tuberías, conexiones y válvulas para agua potable deben ser de cobre rígido, cloruro de polivinilo, fierro galvanizado o de otros materiales que cumplan con las Normas Mexicanas correspondientes;

IV Los excusados no deben tener un gasto superior a los 6 litros por descarga y deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana aplicable;

V Los mingitorios no-deben tener un gasto superior a los 3 litros por descarga y deben cumplir con la Norma Mexicana aplicable;

VI. Las regaderas no deben tener un gasto superior a los 10 litros por minuto y deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana aplicable;

VII. Las instalaciones hidráulicas de baños y sanitarios de uso publico deben tener llaves de cierre automático;

VIII. Los fluxómetros deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana correspondiente

IX. Todos los lavabos, tinas, lavaderos de ropa y fregaderos tendrán llaves que no permitan consumos superiores a diez litros por minuto y deben satisfacer las Normas Mexicanas

NMX-C-415-0NNCCE "Válvulas para agua de uso domestico especificaciones y métodos de prueba."

Usos del agua

TIPO DE AGUA	USOS	CALIDAD
Agua de consumo	Cocina y bebida	Potable
	Baños	Potable
	Lavado de ropa	Blanda
	Riego	No contaminada
	Alimentación de animales	No contaminada
Agua de circulación	Calefacción	Blanda
	Refrigeración	Blanda
	Albercas	Potable (recomendable)
Agua en reposo	Depósitos para incendios	Sin especificación
	Tuberías de incendios y riego	Sin especificación

VII CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

ALMACENAMIENTOS (CISTERNAS)

AGUA POTABLE Y CONTRA INCENDIO

Se decide unir estos dos usos de agua para evitar estancamientos de agua y conservarlas en perfecto estado para su uso se utilizaran succiones a diferente altura para conservar siempre la reserva de agua necesaria contra incendio

La utilización de cisternas para satisfacer demandas pico es una práctica común para el caso de edificios.

Una vez conocido el consumo diario, se establece la capacidad de la cisterna, que debe ser suficiente para abastecer el edificio con un mínimo de 2 veces consumo diario; a la capacidad anterior se agrega, en caso de requerirse, una reserva para el sistema de protección contra incendios.

CONSUMO DIARIO 27,480 LITROS DE AGUA POTABLE

Dimensiones

Una reserva para el sistema de protección contra incendios. 5 litros por m² construido

$$(13,252.45\text{m}^2)(5 \text{ litros}) = 66,252.45\text{litros}$$

$$(\text{consumo diario})(2) = (27,480)(2) = 54,960.00 \text{ litros}$$

volumen total a almacenar = 121,212.45 litros

NUMERO DE COMPARTIMENTOS	RELACIÓN ENTRE LONGITUDES DE PAREDES a:b
1	1:1
2	3:4
3	2:3
4	5:8
5	3:5
6	7:12
7	4:7
8	9:16
9	5:9
10	11:20

Cisternas con compartimientos en una hilera:
Se elige una cisterna de 4 compartimentos

con S : superficie de cisterna
 n : número de compartimientos
 a, b : paredes de cisterna

Son 4 compartimentos de las siguientes medidas:

$a = 2.7$
 $b = 4.32$
 $h = 3.00$

Se deja una cámara de aire de 40 cm. para facilitar la aireación del agua

$$(2.70)(4.32)(2.60)(4) = 121.30 \text{ m}^3$$

Esta cisterna de cuatro compartimientos calculada de acuerdo a las formulas y la tabla es sustituida por una cisterna circular de 8 metros de diámetro con cuatro compartimientos con una altura de 2.5 metros.

$$(3.1416)(4)^2 = 50.26 \text{ m}^2 \quad (50.26)(2.5) = 125.65 \text{ m}^3 = 125,650.00 \text{ litros}$$

VIII GENERALIDADES DEL SISTEMA HIDRÁULICO PROPUESTO

SISTEMA HIDRONEUMÁTICO PROPUESTO

Su nombre se debe a la combinación de aire comprimido y agua que se realiza en un tanque metálico presurizado, de tal manera, que dicho tanque aprovecha las características de elasticidad del aire, para poder abastecer el agua, que se almacena en la parte inferior del tanque, con la presión requerida para satisfacer las demandas de la red hidráulica con objeto, que la bomba no opere constantemente. Este sistema puede verse en la [figura 2](#).

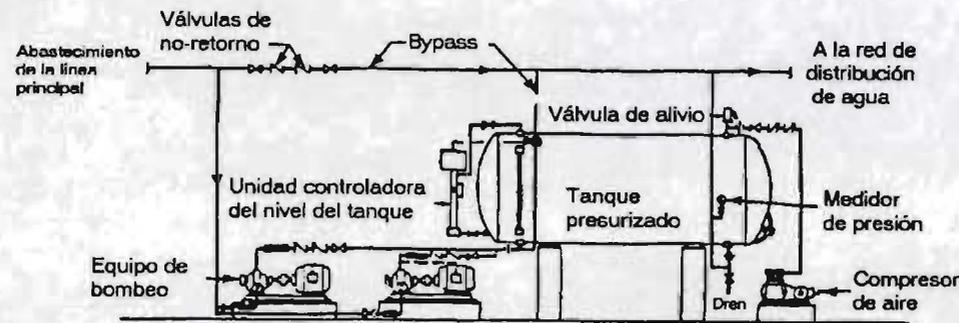


Figura 2. Esquema de los componentes de un sistema hidroneumático

En un sistema hidroneumático, parte del agua es bombeada desde la fuente de abastecimiento de la misma hasta el tanque presurizado para su almacenamiento. El aire del tanque es comprimido conforme el agua ingresa al mismo; en tanto la presión en el tanque se incrementa, la presión en la red de distribución también aumenta, puesto que está conectada al tanque. El agua almacenada en el tanque y la presión del mismo, son suficientes para permitir que los equipos de bombeo descansen ciertos períodos de tiempo y, aún en dicho descanso, se satisfagan las demandas de presión y de gasto; esto es, se conserva la energía evitando el uso continuo de los equipos de bombeo.

Cuando el equipo de bombeo opera, parte del agua es enviada a la red, y el excedente va al tanque hidroneumático, en el cual al subir el nivel del agua, vuelve a comprimir el aire hasta llegar a una presión máxima predeterminada, la cual acciona el interruptor de presión, desconectándolo y parando el equipo de bombeo.

Los componentes de un sistema hidroneumático son un tanque presurizado, equipos de bombeo, un elemento de suministro de aire (un compresor de aire o un supercargador o válvula de aspiración de aire), un sistema de control de arranque y paro de la bomba y del elemento suministrador de aire, alarmas y elementos de seguridad para aliviar presiones excesivas.

Todo sistema hidroneumático opera con dos presiones:

Presión mínima: es conocida también como presión manométrica y hace operar el equipo de bombeo. Esta presión es la suma de los siguientes factores: la altura de succión y las pérdidas de energía en la tubería de succión de la bomba, las pérdidas de energía en la tubería hasta la descarga más alejada del hidroneumático y la presión mínima de operación requerida en la descarga más alejada.

Presión máxima: es la presión máxima de operación de la red hidráulica y detiene el equipo de bombeo. Esta presión es igual a la presión manométrica más la presión diferencial; esta presión no debe exceder el valor máximo establecido por el fabricante para evitar daños al tanque presurizado. La presión diferencial se calcula basándonos en el volumen de agua y aire más adecuado, para obtener la máxima extracción de agua posible, dejando siempre un nivel de agua no menor del 20% del tanque presurizado, llamado sello de agua, para poder mantener el aire comprimido siempre dentro de dicho tanque, sin que escape hacia la red de distribución.

Por lo general, la presión mínima de operación que debe proporcionarse a la mayoría de los muebles sanitarios que no utilizan fluxómetros es de 0.6 kg/cm^2 y de 1.0 kg/cm^2 a los que utilizan fluxómetros. Debe considerarse que estas presiones son cargas totales y no presiones estáticas.

La **tabla 1**, en la que se muestran los gastos, las presiones mínimas de operación y los diámetros mínimos de la tubería de entrada, para distintos muebles sanitarios, está basada en la reglamentación norteamericana.

Tabla 1. Tabla de diámetros mínimos, presiones mínimas y gastos por mueble sanitario.

TIPO DE MUEBLE SANITARIO	DIÁMETRO MÍNIMO DE LA TUBERÍA DE ENTRADA		PRESIÓN MÍNIMA DE OPERACIÓN (Columna de agua, m)	GASTO POR MUEBLE SANITARIO (l/s)
	Pulgadas	Milímetros		
Lavabo	3/8	9.5	5.6	0.20
Lavabo con cierre automático	1/2	13	8.4	0.16
Lavabo público	3/8	9.5	7.3	0.25
Tina o bañera	1/2	13	3.5	0.40
Regadera o ducha	1/2	13	5.8	0.32
Fregadero de vivienda	1/2	13	3.5	0.25
Fregadero de restaurante	3/4	19	3.5	0.25
Lavadero para ropa	1/2	13	3.5	0.32
WC con tanque de descarga	1/2	13	5.8	0.20
WC con fluxómetro	1	25	7.0-14.0	1.25-2.50
Mingitorio con fluxómetro	1	25	10	1.00

El Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, en su Artículo 151 del Capítulo VI, Instalaciones, Sección primera, Instalaciones hidráulicas y sanitarias, no establece presiones de operación mínimas para los muebles sanitarios, únicamente indica que, para las instalaciones en edificios que cuenten con tanques elevados, éstos deberán estar colocados a una altura de, por lo menos, de dos metros arriba de] mueble sanitario más alto. De ahí podríamos inferir que, en el caso más desfavorable, los muebles sanitarios cercanos a la alimentación operarán con una presión mínima cercana a los 2.00 m de columna de agua.

5.5.2 Sanitaria

PROYECTO DE LA RED DE DRENAJE SEPARADO

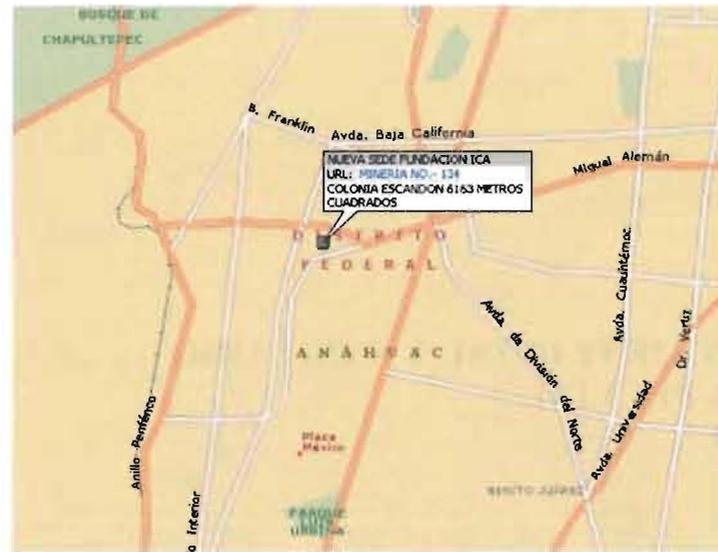
MEMORIA DE CÁLCULO SANITARIO

INDICE

I	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
II	DATOS DEL PROYECTO DE DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO
III	CÁLCULO DE BAJADAS DE AGUA PLUVIAL
IV	CÁLCULO DE GASTO SANITARIO

I DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de la **Nueva Sede Fundación ICA**, se ubica al sur de la calle de minería justo frente a las oficinas centrales de la constructora ICA. Entre las calles de, Viaducto Presidente Miguel Alemán y Viaducto Río Becerra, en la Colonia Escandón (Fig. 1).



(Figura 1)- Localización de la Nueva Sede Fundación ICA ,

El proyecto tendrá tres niveles sobre el nivel de la banquetta y dos niveles subterráneos que llegarán hasta casi 10m de profundidad, tiene un área de 6,163m², y la superficie construida será un total de **13,252.45 m²** destinándose un área de 3,713.35m². en cada sótano para estacionamiento y servicios en planta baja 2,829.67 m² servicios de investigación oficinas y auditorio en mezanine 169.69 m² para servicios en primer nivel 1,474.15 para auditorios para diplomados cafetería ,comedor empleados en segundo nivel 1216.12 m² para suites de becarios en tercer nivel 1,216.12 m² para suites de becarios en general su uso estará destinado a oficinas, auditorios, áreas de investigación y suites de becarios, así como los servicios necesarios para su adecuado funcionamiento
El proyecto cuenta con una fosa septica bacteriologica una planta de tratamiento de aguas cisterna para agua tratada y cisterna para agua pluvial.

II DATOS DEL PROYECTO DE DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

ELIMINACIÓN DE PARTÍCULAS, SUAVIZACIÓN DE AGUAS, CARBÓN ACTIVADO Y LUZ ULTRAVIOLETA Y CLORADORES

Los principales factores que afectan la eficiencia de un tanque séptico son los siguientes:

1. Naturaleza y gasto de las aguas residuales. La mayor parte de los desechos sanitarios son agua; en una vivienda por cada litro de materia sólida, ésta va acompañada por dos o tres litros de agua; en el caso de una industria, la concentración y características de los contaminantes variarán en función del tipo de la misma, del número de horas de trabajo, etc. Para viviendas, el gasto total de agua utilizado por habitante por día, variará con el nivel socioeconómico de la población, con las costumbres, con el clima, etc., por tanto, los sistemas de tratamiento pequeños, como es el caso de tanques sépticos domésticos, deben ser capaces de soportar las variaciones tanto del gasto como de las concentraciones de contaminantes.
2. Sólidos en las aguas residuales. Los sólidos en los tanques sépticos son producto de las excretas humanas, así como del material utilizado en baños, lavaderos, cocinas, si éstas descargan en el tanque. Los sólidos contienen tanto materia orgánica como inorgánica, en solución o suspensión, así como también un gran número de microorganismos, tales como bacterias. La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) indica la cantidad de oxígeno que es requerido durante la estabilización aeróbica de la materia orgánica.

PROCESOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL TANQUE SÉPTICO

A pesar de que en un tanque séptico no se añaden químicos ni se tienen acciones mecánicas, los procesos a los que se someten las aguas residuales dentro del mismo, son complejos e interactúan unos con otros; los principales procesos que se realizan dentro del tanque séptico, son los siguientes:

1. Separación de sólidos suspendidos. El agua en reposo en los tanques sépticos tiende a formar lodos; éste está constituido por arenas, cenizas, etc. Las grasas, aceites o cualquier otro material ligero se eleva hasta la parte superior del tanque formando espumas, en un proceso que se conoce como flotación. Una capa de líquido, conocido como natas, es dejado entre las espumas y los lodos; las partículas muy finas (coloides) permanecen inicialmente en suspensión, pero al unirse (coagulación) forman partículas mayores que caen o se elevan dependiendo de su densidad. La coagulación es auxiliada por los gases y partículas de lodo digerido que es elevado a través del líquido. La separación se hace más fácil conforme se eleva la temperatura, pero el factor más importante es la velocidad a la cual las aguas residuales pasan a través del tanque séptico, y ésta depende del tiempo de retención. (Véase la [figura 2](#))

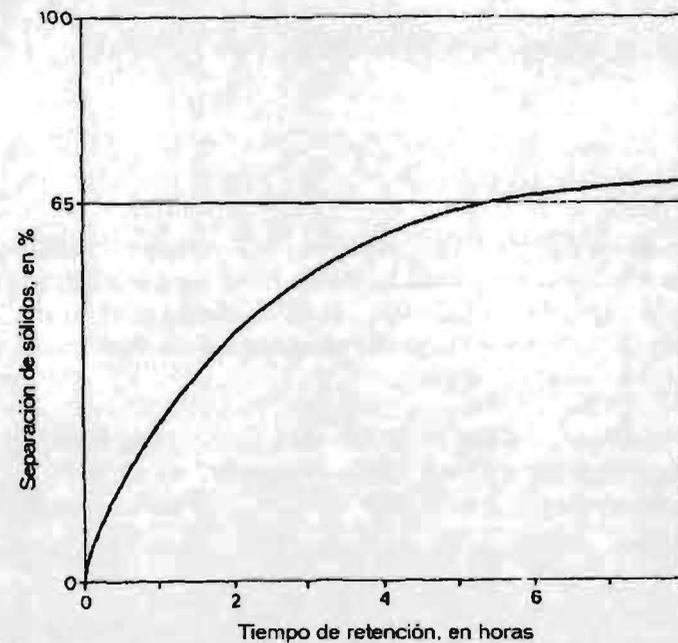


Figura 2. Relación entre la separación de sólidos y el tiempo de retención del tanque séptico

2. Digestión de lodos y espumas. La materia orgánica en los lodos, y en menor grado en las espumas, son degradadas por bacterias anaeróbicas. Los primeros ácidos son formados y eventualmente la mayoría de la materia orgánica es convertida en agua, dióxido de carbono y metano. Los gases se elevan a través de las aguas residuales en reposo del tanque, tomando pequeñas partículas de los lodos parcialmente digeridos. La digestión es acelerada por incrementos de la temperatura por encima de los 35 °C, por tanto, se realiza más rápidamente en los trópicos que en las zonas templadas y frías.
3. Consolidación del lodo. Debido al peso del líquido y a las capas superiores del lodo, éste es compactado en la zona inferior del tanque séptico, haciéndose más denso y seco.
4. Estabilización de las aguas residuales. Durante la retención de las aguas residuales en el tanque séptico, la materia orgánica que contiene, es afectada por las bacterias anaeróbicas, degradando las sustancias complejas a otras más simples. Así, hidrocarburos simples como el azúcar, son reducidos a agua y dióxido de carbono.
5. Mezclado. La llegada de aguas residuales al tanque séptico sufre variaciones en su gasto, por lo que las aguas que se encuentran en el tanque séptico son removidas, según sean dichas variaciones; esto es más serio en tanques sépticos pequeños. Además, las variaciones de temperatura de las aguas residuales que ingresan al tanque, también alteran su eficiencia; otra causa de mezclado son los gases y las partículas pequeñas que se desprenden de los lodos. En general, cualquier alteración que produzca el mezclado de las aguas residuales residentes en el tanque séptico, reduce su eficiencia, por lo que se deben evitar en todo lo posible.
6. Crecimiento de microorganismos. Muchas clases de microorganismos crecen, se reproducen y mueren en los tanques sépticos. La mayor parte de ellos está vinculado a la materia orgánica y son separados con los sólidos. Algunos, acostumbrados a vivir en los intestinos humanos, sufren en el ambiente hostil del tanque; algunos son fuertes y se adhieren a las capas de lodo. Aunque se tiene una reducción importante de los microorganismos, gran cantidad de ellos está presente en el efluente, las espumas y los lodos del tanque séptico.

PARÁMETROS DE DISEÑO DE TANQUES SÉPTICOS

El propósito fundamental de un tanque séptico es producir un "buen" efluente y, como objetivo secundario tiene, la retención de los lodos y espumas, a fin de reducir su volumen mediante su digestión y consolidación, de tal manera que los intervalos entre limpieza y limpieza, se amplíen tanto como sea posible. Sin embargo, mientras mayor es la capacidad de un tanque séptico, mayor es su costo, así como el espacio que ocupa; por tanto, se requiere lograr un equilibrio en estos dos aspectos.

Con base en lo anterior, podemos decir que dos de los parámetros más importantes en el diseño de tanques sépticos son la capacidad y el tiempo de retención de los mismos.

1. **Capacidad.** En relación a la capacidad mínima de los tanques sépticos, se tiene una gran diversidad de criterios, según sea la reglamentación consultada. El Brasil y la India sugieren capacidades mínimas de 1250 y 1000 litros respectivamente; países más desarrollados, como Estados Unidos e Inglaterra, fijan la capacidad mínima en 2720 y 2850 litros respectivamente. La Secretaría de Salubridad y Asistencia de México fija un volumen mínimo de 1000 litros.

La [figura 3.](#), muestra la relación entre la capacidad del tanque séptico y el número de personas servidas para diversos usos de tipo común, según varios reglamentos.

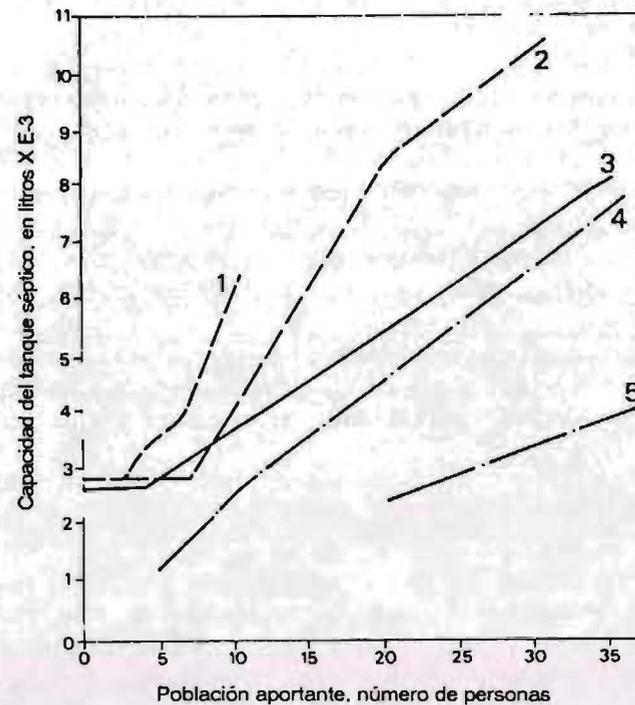


Figura 3. Capacidades mínimas recomendadas para tanques sépticos, según diversos reglamentos

NOTACIÓN:

1. Manual práctico de tanques sépticos. USA. Las viviendas se consideran con 1 1/2 personas por recámara.
2. Manual práctico de tanques sépticos. USA. Los tanques para viviendas familiares, se consideran con flujos de 11.8 l/hora.
3. Estándares Británicos CP 302: 1972
4. Estándares Hindús para diseño y construcción de tanque sépticos. El intervalo de limpieza es de 2 años.
5. Estándares Hindús para diseño y construcción de tanques sépticos. El intervalo de limpieza es de 6 meses.

Con base en los estudios realizados por la Facultad de Ingeniería, se recomienda fijar un volumen mínimo del tanque séptico de 1.5 m³ considerando un tiempo de retención mínimo de 2 días. Se asume que la aportación promedio es de 150 litros diarios por persona y, que la casa habitación promedio tiene una descarga de 750 litros diarios.

2. Tiempo de retención. El tiempo de retención, es el tiempo que las aguas residuales permanecen en el tanque séptico y puede definirse como el volumen libre de natas y lodos dividido entre el gasto de diseño. Los tiempos de retención recomendados varían desde unas cuantas horas hasta varios días; los tiempos de retención muy cortos no permiten un tratamiento adecuado de las aguas residuales, mientras que los tiempos largos resultarán en una excesiva septicidad.

3. Forma de los tanques sépticos. Los anchos mínimos son fijados con base en las dimensiones mínimas para que una persona pueda trabajar en el interior del tanque séptico. Estos anchos varían desde 0.60 m hasta 0.75 m; las profundidades van desde 0.75 m hasta 2.00 m. La propuesta para Yucatán es un ancho de 0.75 m y una profundidad entre 1.00 m y 1.50 m.

Considerando además, que una de las funciones de los tanques sépticos es la remoción de sólidos suspendidos y la teoría sugiere el empleo de tanques largos y angostos, de tipo rectangular, con una relación ancho-largo entre 2 y 4.

4. Dispositivos de entrada, salida e intercomunicación. Se considera que estos dispositivos representan uno de los aspectos más críticos en la construcción de los tanques sépticos; la utilidad de los mismos, depende de su efectividad a través de los diferentes rangos de acumulación de natas y de lodos que se obtienen en el tanque entre limpiezas.

Los dispositivos de entrada tienen como funciones disipar la energía de llegada del efluente y dirigirlo hacia abajo dentro del tanque, prevenir la circulación del líquido residual a través de la superficie de las aguas residuales y mezclar el efluente con lodos biológicamente activos.

En el caso de los dispositivos de salida, al fijar la altura de su ubicación, permiten lograr un balance adecuado entre la acumulación de lodos y natas, a fin de mantener la capacidad del tanque séptico; se recomienda la utilización de deflectores para desviar los sólidos que puedan entrar al ser arrastrados por los gases que se desprenden de la zona de lodos.

Los dispositivos de entrada y salida recomendados son las tees sanitarias, ya que evitan las obstrucciones y son de fácil instalación y limpieza; ambos dispositivos deben penetrar 20 ó 30 cm en las aguas residuales depositadas en el tanque séptico y alzarse 10 cm por encima del mismo nivel; el accesorio de entrada debe colocarse entre 5 y 8 cm por encima del nivel de las aguas residuales del tanque séptico, a fin de permitir un incremento en la carga hidráulica del mismo durante la descargas y evitar las obstrucciones del mismo. (Véase la [figura 4](#).)

Tanto las entradas como las salidas, deben situarse en la mitad del ancho del tanque séptico, a fin de distribuir las aguas residuales de manera homogénea.

Los accesorios de intercomunicación, se utilizan para conectar los distintos compartimientos que puede tener un tanque séptico; estos dispositivos deben de situarse debajo del nivel de espumas y por encima del nivel máximo de lodos. El paso entre una cámara y otra en un tanque séptico deberá realizarse a través de una perforación en la pared divisoria; esta perforación deberá ser de diámetro igual o mayor que el de los dispositivos de entrada y salida. La ubicación recomendada será entre 20 y 30 cm por debajo del nivel de las aguas residuales, a fin de mantener el paso por encima del nivel de lodos y por debajo del nivel de natas.

Por ningún motivo deberá realizarse el paso en el fondo del tanque, puesto que se favorecería la descarga de lodos en el efluente.

Las [figuras 4](#) y [5](#) ilustran los dispositivos mencionados anteriormente.

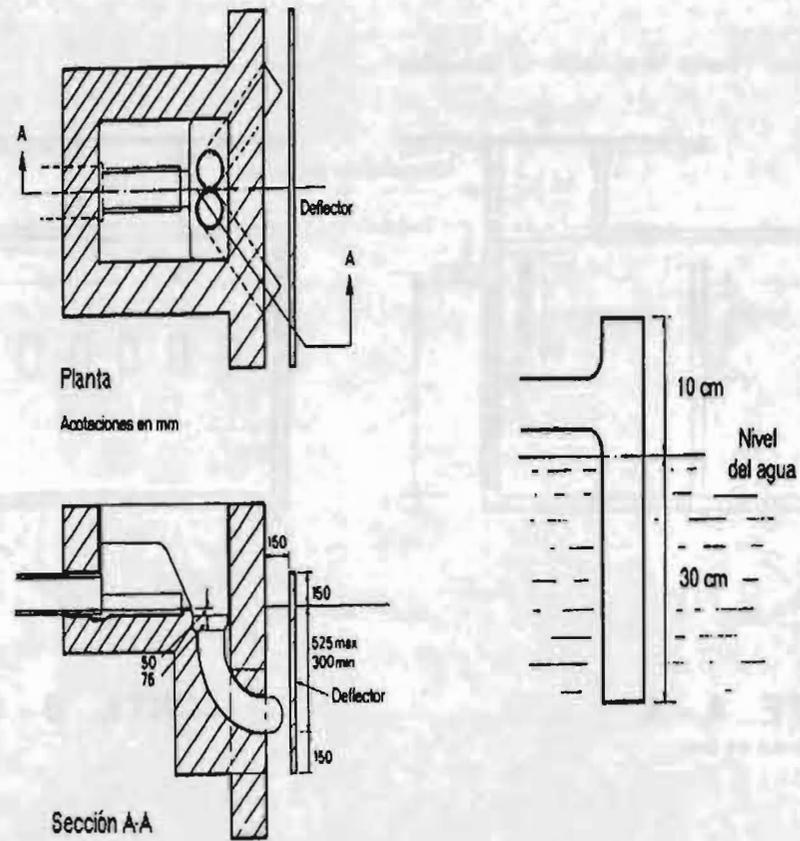


Figura 4. Detalles de dispositivos de entrada para tanques sépticos

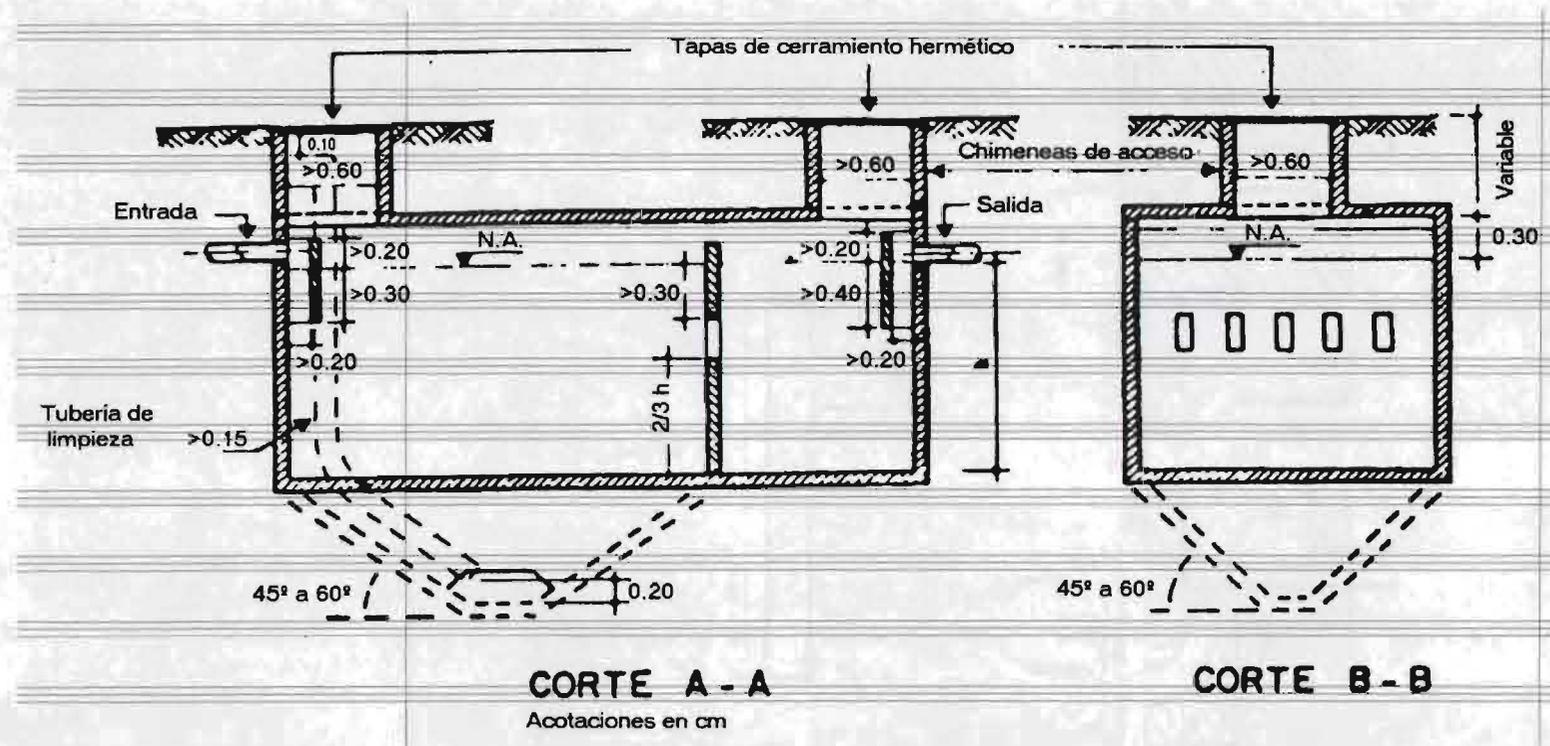
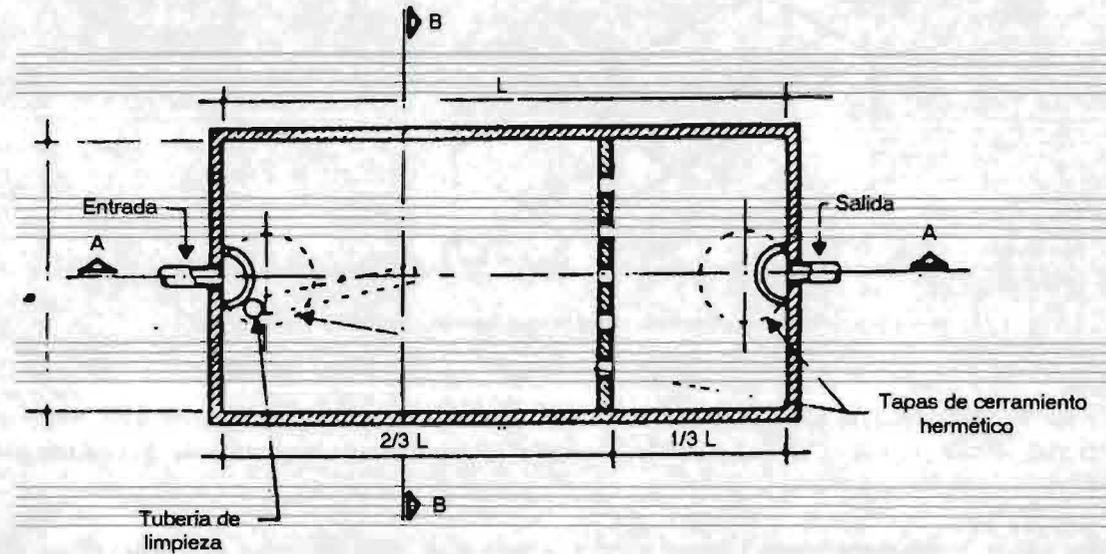


Figura 5. Detalles de dispositivos de entrada, de interconexión y de salida para tanques sépticos



PLANTA

5. División del volumen. En la bibliografía existente se encuentran opiniones encontradas, con relación a que la división del volumen de los tanques sépticos en varias cámaras, incremento su eficiencia. Un estudio establece que dividiendo el tanque en dos cámaras, se obtienen mejores efluentes, puesto que la mayor cantidad de lodo es retenida en la primera cámara. La primera cámara debe tener dos tercios de la capacidad total del tanque, teniendo ésta el doble de longitud de la segunda cámara, como se muestra en la [figura 6](#).

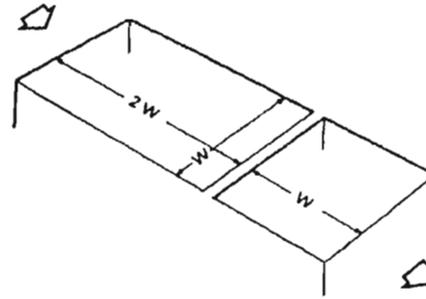


Figura 6. Dimensiones recomendadas para tanques sépticos de dos compartimientos

No se recomienda tener divisiones para tanques menores de 3 m, ya que al dividir el volumen de tanques de menor tamaño da como resultado cámaras muy pequeñas que podrían ocasionar salidas muy rápidas del efluente. Tampoco se recomienda tener más de dos cámaras debido a que el incremento en la calidad del efluente no justifica el costo de una tercera cámara.

6. Porcentaje de acumulación de lodos y espumas. El lodo y las espumas se acumularán en el tanque séptico a diferentes velocidades dependiendo de las características del agua de desecho, de las eficiencias de remoción de sólidos y de la digestión obtenida. Para nuestra región se considera adecuada una acumulación de lodos de 0.051 m^3 por persona al año.

7. Operación y mantenimiento. Todos los sistemas de tratamiento de aguas residuales, al operar de manera continua, sufren la acumulación de residuos; así, uno de los problemas asociados a los tanques sépticos es la reducción en su eficiencia por falta de remoción de lodos, puesto que conforme éstos se incrementan, se reduce el volumen libre para la sedimentación y, en consecuencia, el tiempo de retención, por lo que puede llegar a producirse la resuspensión y escape de los lodos hacia el efluente.

Un tanque séptico requiere de muy poco mantenimiento rutinario, pero sí se hace necesaria al menos una inspección anual para determinar el nivel de lodos dentro del tanque y la remoción de los mismos cuando sea necesario.

Para nuestro medio, si consideramos como ya se ha dicho anteriormente, una acumulación de lodos de 0.051 m^3 por persona por año, un tanque séptico de 1.5 m^3 que sirva una vivienda con cinco personas, llenará la mitad del volumen en tres años, con lo que el tiempo de retención se reducirá de 2 días a 1 día en ese período; así, el período de limpieza para un tanque séptico de estas características deberá ser cada tres años.

Tabla 1. Tabla para el diseño de tanques sépticos tipo propuesto por la Secretaría de Salubridad y Asistencia

Personas servidas en:		Capacidad del tanque (litros)	Dimensiones en metros							
Servicio doméstico	Servicio escolar externo		L	A	h ₁	h ₂	h ₃	H	E	
									Tabique	Piedra
Hasta 10	Hasta 30	1500	1.90	0.70	1.10	1.20	0.45	1.68	0.14	0.30
11 a 15	31 a 45	2250	2.00	0.90	1.20	1.30	0.50	1.78	0.14	0.30
16 a 20	46 a 60	3000	2.30	1.00	1.30	1.40	0.55	1.88	0.14	0.30
21 a 30	61 a 90	4500	2.50	1.20	1.40	1.60	0.60	2.08	0.14	0.30
31 a 40	91 a 120	6000	2.90	1.30	1.50	1.70	0.65	2.18	0.28	0.30
41 a 50	121 a 150	7500	3.40	1.40	1.50	1.70	0.65	2.18	0.28	0.30
51 a 60	151 a 180	9000	3.60	1.50	1.60	1.80	0.70	2.28	0.28	0.30
61 a 80	181 a 240	12000	3.90	1.70	1.70	1.90	0.70	2.38	0.28	0.30
81 a 100	241 a 300	15000	4.40	1.80	1.80	2.00	0.75	2.48	0.28	0.30

Notación utilizada en la tabla 1

- L largo interior del tanque
- A ancho interior del tanque
- h₁ tirante menor
- h₂ tirante mayor
- h₃ nivel de lecho bajo de dala con respecto a la parte de mayor profundidad del tanque
- H profundidad máxima
- E espesor de muros

La notación mencionada anteriormente, puede verse en la [figura 7](#)

2. En servicio escolar: El número de personas para servicio escolar, se determinó para un período de trabajo escolar diario de 8 horas. Para diferentes períodos de trabajo, habrá que buscar la relación que existe entre el período de retención y el período de trabajo diario escolar, relacionándola con la capacidad doméstica.

Por ejemplo, se tiene un tanque séptico de uso doméstico para 60 personas. ¿A cuántas personas dará servicio escolar, si el período de trabajo diario es de 6 horas?

Por tanto, $6 \times 4 = 240$; así, puede dar servicio a 240 personas.

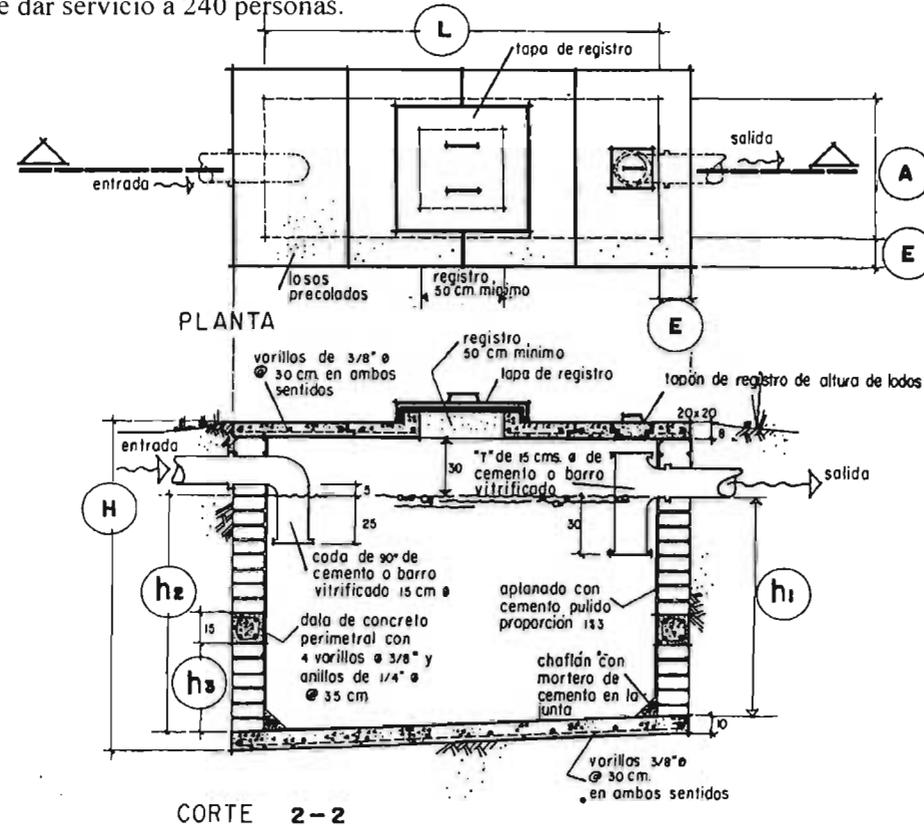


Figura 7. Tanque séptico tipo propuesto por la Secretaría de Salubridad y Asistencia

CÁLCULO DE AGUAS SERVIDAS (DIARIO)

TIPO DE SERVICIO	ÁREA	POBLACIÓN	HORAS USO	HORAS T	AGUA RESIDUAL	TOTAL
					LITROS POR	
					USUARIO/HORA	
PLANTA BAJA						
AUDITORIO	683.20	460	3	1,380	2.25	3,105
OFICINA(ADMON)	410.19	20	8	160	2.25	360
PERSONAL DE SERVICIOS		10	8	80	2.25	180
INVESTIGACION CIDI	1736.28	60	8	480	2.25	1,080
RIEGO JARDINES (TRATADA)	3,333.33	3,333.33				
		16665 L				
PRIMER NIVEL						
AULAS DIPLOMADOS	1,030.43	420	3	1,260	2.25	2,835
CAFETERIA	115.16	160	1	160	2.25	360
SEGUNDO Y TERCER NIVEL						
SUITES	2,060.86	30	24	720	2.25	1,620
				4,240		

DIARIO

9540

LITROS

GASTO POR HORA PERSONA 2.25 LITROS

EL TANQUE SÉPTICO PROPUESTO PARA ESTE PROYECTO ES DE DOS CÁMARAS Y CON UNA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 19,080 LITROS

EL AGUA LIBERADA DE PARTÍCULAS ANTES DE SER ALMACENADA PARA RIEGO DEBERÁ DE SER LIBERADA DE MICROORGANISMOS CON CARBÓN ACTIVADO Y LUZ ULTRAVIOLETA.

III CÁLCULO DE BAJADAS DE AGUA PLUVIAL

BAJADAS DE AGUA PLUVIAL				
NUMERO DE BAJADA	UBICACIÓN ESPACIO	CUBIERTA	AREA M2	DIAMETRO PROPUESTO
1	PLANTA BAJA	AUDITORIO 1	512.39	5
2	PLANTA BAJA	AUDITORIO 2	512.39	5
3	PLANTA BAJA	RECEPCIÓN	191.48	4
4	PLANTA BAJA	RECEPCIÓN	191.48	4
5	PLANTA BAJA	OFICINAS 2	246.12	5
6	PLANTA BAJA	OFICINAS 3	246.12	5
2	PRIMER NIVEL	CAFETERÍA 1	168.57	4
7	PRIMER NIVEL	CAFETERÍA 2	264.12	5
5	TERCER NIVEL	SUITES 1	323.08	5
6	TERCER NIVEL	SUITES 2	323.08	5
8	TERCER NIVEL	SUITES 3	323.08	5
9	TERCER NIVEL	SUITES 4	323.08	5
4	CUARTO NIVEL	CUBO ELEV. 1	80.26	4
5	CUARTO NIVEL	CUBO ELEV.2	55.34	4
			3,760.59	

Dimensiones para conducciones verticales de drenaje pluvial

Diámetro de la conducción (pulgadas)	Intensidad de precipitación (mm/hora)					
	50	75	100	125	150	200
Máxima área de azotea (m ²)						
2	130	85	65	50	40	30
2 1/2	240	160	120	90	80	60
3	405	270	200	160	135	100
4	850	565	425	340	285	210
5			800	640	535	400
6			1250		835	625

Dimensiones para conducciones horizontales de drenaje pluvial

Diámetro de la conducción (pulgadas)	Pendiente del 1% con intensidad de precipitación en mm/hora					Pendiente del 2% con intensidad de precipitación en mm/hora				
	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
Máxima área de azotea (m ²)										
3	152	101	76	61	50	207	143	107	86	71
4	349	232	174	139	116	492	328	246	196	164
5	620	413	310	248	206	876	584	438	350	292
6	994	662	497	397	331	1402	935	701	561	467
8	2136	1424	1068	854	706	3028	2018	1514	1211	1009

- a) Drenes de azotea: Son los más comunes y presentan la parte superior en forma de cúpula, que es la parte en donde tiene acceso el agua hacia las tuberías de drenaje. Los componentes básicos que forman este tipo de drenaje son: el colador o rejilla, la canastilla de sólidos removibles y el vertedero o desagüe. (Véase la [figura 8](#)).

Drenes planos: Son similares a los anteriores pero, en lugar de tener la parte superior en forma de cúpula, presentan una superficie plana para el acceso del agua. (Véase la [figura 9](#)).

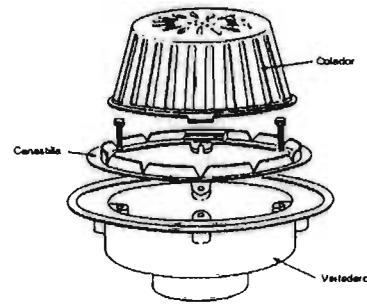


Figura 8. Drenes de azotea

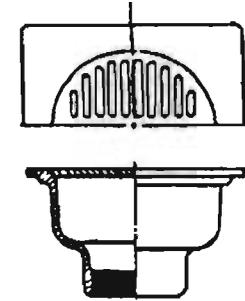
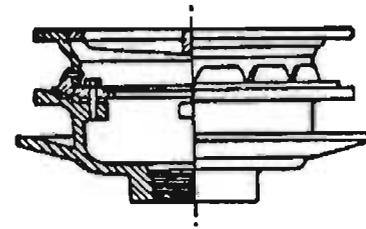
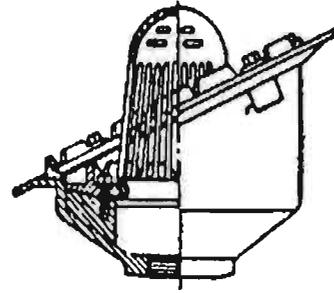


Figura 9. Drenes planos

c) Drenes de cuneta: Son drenes que se colocan en la parte lateral del edificio en forma de cuneta. (Véase la [figura 10](#)).

Dentro de este sistema deberán considerarse también las líneas de tubería, verticales u horizontales, que conducen el agua de precipitación recolectada de los drenes de azotea hasta los sitios de disposición.

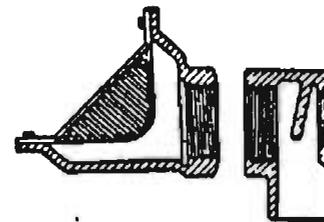
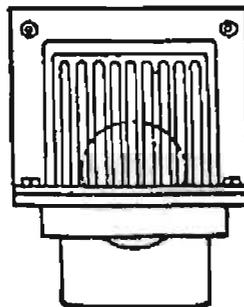


Figura 10. Drenes de cuneta

IV CÁLCULO DE GASTO SANITARIO

Unidades de descarga y diámetros mínimos recomendados para diversos muebles sanitarios

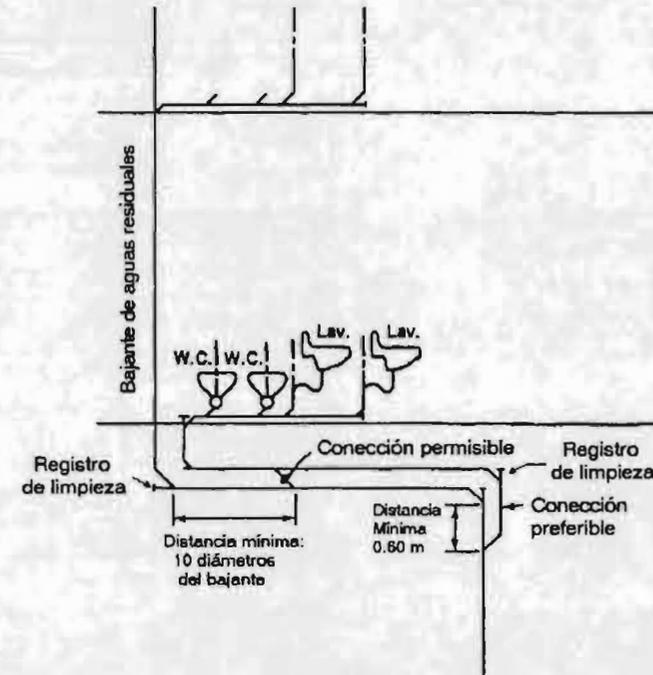
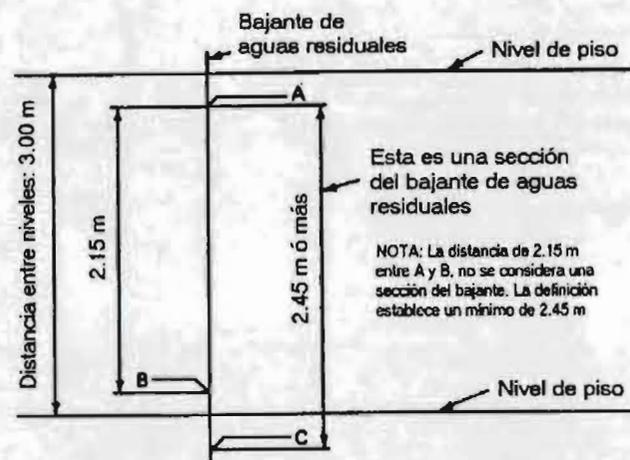
MUEBLE SANITARIO	DIÁMETRO MÍNIMO (mm)	UNIDAD-DESCARGA
Baño con WC de tanque, lavabo y tina o regadera	75	6
Baño con WC de fluxómetro, lavabo y tina o regadera	75	8
Bebedero	32	0,5
Bidet	38	3
Coladera de piso en baño o sanitario (b)	50	1
WC de tanque	75	4
WC de fluxómetro	75	8
Lava-vajillas doméstico	32	2
Fregadero doméstico con triturador	38	4
Fregadero doméstico para ollas y trastos	38	3
Lavabo pequeño (c)	32	1
Lavabo grande (c)	38	2
Lavabos corridos múltiples, por cada juego de llaves	38	2
Lavabo o sillón dental	32	1
Lavabo para cirujanos	38	2
Lavabo para barbería o salón de belleza	38	2
Lavadora automática de ropa, doméstica	50	3
Lavadero con pileta	38	1
Tina (a)	50	2
Ducha o regadera múltiple, por cada salida	50	3
Tina, con o sin ducha (a)	38	2
Mingitorio, con llave de control	50	4
Mingitorio de pedestal con fluxómetro	75	8
Mingitorio corrido, por cada 60 cm	38	2
Vertedero con fluxómetro, en hospital	75	8
Vertedero de aseo	75	3
Desagüe no clasificado de 32 mm	32	1
Desagüe no clasificado de 38 mm	38	2
Desagüe no clasificado de 50 mm	50	3
Desagüe no clasificado de 63 mm	63	4
Desagüe no clasificado de 75 mm	75	5
Desagüe no clasificado de 100 mm	100	6
Descarga continua o intermitente de bombas, equipo de clima o similares con Q en litros por segundo	--	0.126 Q

OBSERVACIONES

- a) Una ducha en una tina no incremento el número de unidades-descarga.
- b) El tamaño de la coladera de piso es determinado en función del área a drenar.
- c) Los lavabos con sifones de 32-38 mm tienen el mismo valor de unidades-descarga; el valor se incremento cuando se incremento el gasto de descarga de cualquiera de ellos.

Tabla para la selección de tuberías horizontales de drenaje en función de la unidades de descarga

Diámetro de tuberías (pulgadas)	Número máximo de unidades de descarga que pueden conectarse a tuberías horizontales de drenaje			
	Pendiente			
	0.5%	1%	2%	4%
2			21	26
2 1/2			24	31
3		20*	27*	36*
4		180	216	250
5		390	480	575
6		700	840	1000
8	1400	1600	1920	2300
10	2500	2900	3500	4200
12	3900	4600	5600	6700
15	7000	8300	10000	12000



Recomendaciones en las conexiones al bajante de aguas residuales.

Diámetro de tuberías (pulgadas)	Número máximo de unidades de descarga que pueden conectarse a:			
	Ramificaciones horizontales*	Bajantes de un máximo de tres niveles o intersecciones	Para más de tres niveles o intervalos:	
			Total por bajante	Total en una sección del bajante
1 1/4	1	2	2	1
1 1/2	3	4	8	2
2	6	10	24	6
2 1/2	12	20	42	9
3	20**	30***	60***	16**
4	160	240	500	90
5	360	540	1100	200
6	620	960	1900	350
8	1400	2200	3600	600
10	2500	3800	5600	1000
12	3900	6000	8400	1500
15	7000			

Tabla para la selección de bajantes en función de las unidades de descarga

**No deben conectarse más de 2 WC

***No deben conectarse más de 6 WC

CÁLCULO DE UNIDADES DE DESCARGA

MUEBLE SANITARIO	DIÁMETRO MÍNIMO (mm)	UNIDADES DESCARGA	SUITES		SUITES		CAFETERÍA		SANI. MUJERES		SANI. HOMBRES		BAÑO EMPLEADAS		BAÑO EMPLEADOS		BAÑO DIRECTOR		UNIDADES DESCARGA
			RAMAL 1	ST	RAMAL 2	ST	RAMAL 3	ST	RAMAL 4	ST	RAMAL 5	ST	RAMAL 6	ST	RAMAL 7	ST	RAMAL 8	ST	
Baño con WC de fluxómetro, lavabo y tina o regadera	75	8	10	80	20	160											1	8	
Ducha o regadera múltiple, por cada salida	50	3											3	9	3	9			
Lavabos corridos múltiples, por cada juego de llaves	38	2					6	12	8	16	5	10	6	12	3	6			
WC de fluxómetro	75	8					5	40	7	56	5	40	5	40	3	24			
Mingitorio de pedestal con fluxómetro	75	8					1	8			8	64			4	32			
Coladera de piso en baño o sanitario (b)	50	1					4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	
Fregadero doméstico con triturador	38	4					1	4											
Fregadero doméstico para ollas y trastos	38	3					1	3											
Lavabo grande (c)	38	2					2	4											
TOTAL POR RAMAL (UNIDADES DE DESCARGA)				80		160		76		74		116		63		73		8	576

ST = SUMA TOTAL

576 UNIDADES DE DESCARGA TOTALES

5.5.3 Instalación Eléctrica

ÍNDICE

1 GENERALIDADES.

1 .1 Constitución.

2 ALCANCE.

3 REFERENCIAS A NORMAS APLICABLES.

4 DISEÑO ELÉCTRICO GENERAL.

4.1 Acometida.

4.2 Sistema de distribución en media tensión 23 KV.

4.3 Sistema de distribución de fuerza 440 V.

4.4 Sistema de distribución a 220 /127 V.

5 CANALIZACIONES.

5.1 Conduit y alambrado para fuerza, control y alumbrado.

5.2 Charolas.

5.3 Tipos de canalizaciones.

6 CONDUCTORES.

6.1 Cables.

6.2 Cables en charolas.

6.3 Conexiones y empalmes.

6.4 Métodos de alambrado.

7 ALUMBRADO.

7.1 Alumbrado interior.

- 7.2 Alumbrado exterior.
- 7.3 Diseño y métodos de instalación.
- 7.4 Niveles de iluminación.

8 CONTACTOS.

- 8.1 Servicios generales.

9 SISTEMAS DE TIERRAS.

- 9.1 GENERALES.
- 9.2 Sistemas de tierras de fuerza.

10 SISTEMAS DE PARARRAYOS.

11 PROTECCIÓN CONTRA SOBRE CORRIENTE y CORTOCIRCUITO.

12 SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SERVICIO NORMAL - EMERGENCIA.

- 12.1 Planta de emergencia.
- 12.2 Tablero de transferencia.

13 TABLEROS.

- 13.1 Tableros de distribución principal y secundaria en B.T.
- 13.2 Tableros derivados.

1. GENERALIDADES

Estas especificaciones y criterios de diseño eléctrico serán empleados en el proyecto eléctrico denominado **NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA**, el cual será utilizado principalmente como centro de investigación y difusión de la ingeniería ubicada en la Av. Minería No.134 col. Escandón Ciudad de México.

1.1 Constitución

ESTA NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA estará constituida por 6 niveles, 2 subterráneos para estacionamiento con capacidad de 139 autos, sala de máquinas y equipos de bombeo, planta de emergencia así como planta de tratamiento de aguas residuales 4 sobre nivel de banquetas con una superficie total de terreno de $6,163\text{m}^2$, y la superficie construida será un total de $13,252.45\text{m}^2$ destinándose un área de $3,713.35\text{m}^2$ en cada sótano para estacionamiento y servicios en planta baja $2,829.67\text{m}^2$ servicios de investigación oficinas y auditorio en mezanine 169.69m^2 para servicios en primer nivel $1,474.15$ para auditorios para diplomados, cafetería, comedor empleados en segundo nivel $1,216.12\text{m}^2$ para suites de becarios en tercer nivel $1,216.12\text{m}^2$ para suites de becarios en general su uso estará destinado a oficinas, auditorios, áreas de investigación y suites de becarios, así como los servicios necesarios para su adecuado funcionamiento. **proyecto arquitectónico y estructural.**

los servicios con que contará la **NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA** son:

Sistema hidroneumático de bombeo.

Sistema contra incendio.

Sistema de recuperación de agua pluvial.

Sistema de carcamo de bombeo.

Sistema de respaldo de suministro y generación de energía al 30 %.

Sistema de monitoreo de parámetros eléctricos.

Circuito cerrado de televisión.

Sistema de elevadores.

Subestación eléctrica.

Sistema de ventilación y extracción de aire.

2. ALCANCE

La ingeniería de diseño eléctrico comprende la elaboración de planos y las especificaciones de equipo y materiales para alumbrado, fuerza, tierras conexiones para mecanismos eléctricos, para asegurar el suministro de la energía eléctrica.

El objetivo del diseño será proveer una instalación eléctrica con las siguientes características:

SEGURIDAD
FLEXIBILIDAD
CONFIABILIDAD
FACILIDAD DE EXPANSIÓN
SIMPLICIDAD
ECONOMÍA

3. REFERENCIAS A NORMAS APLICABLES

A menos que se especifique lo contrario, todo el equipo y material deberá apegarse a la última edición de las siguientes especificaciones:

Norma Oficial Mexicana (NOM-001-SEMP-1994).
National Fire Protection Association (NFPA)
National Electrical Codeo (NEC)
National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)
American National Standard Institute (ANSI)
Insulated Power Cable Engineer Association (IPCEA)
Los aparatos instalados deberán cumplir con la certificación UL

4. DISEÑO ELÉCTRICO GENERAL

4.1 Acometida

Se instalara una subestación eléctrica; esta subestación contará con una acometida eléctrica subterránea 3F-3H, 23 KV, 60 Hz, suministrada por la Compañía de luz y Fuerza del Centro, la cual será recibida en tablero de media tensión mediante equipo en vacío del grupo Schneider de acuerdo a especificaciones correspondientes en el proyecto.

4.2 Sistema de distribución de fuerza 440 VCA

Los equipos que intervengan en este sistema deberán cumplir con los requisitos solicitados en sus respectivas especificaciones.

La subestación contará con un transformador de 750 KVA, relación de transformación de 23 / 0.44 KV, que abastecerá de energía tanto a los equipos de aire acondicionado, bombeo, elevadores, Fuerza, etc.

Este transformador a la vez estará respaldado al 30 % de su capacidad por una grupo motor - generador diesel de energía eléctrica de 250 KW 440 / 254 VCA, 3F4H, 60 Hz.

4.4 Sistema de Distribución a 220/127 Volts.

El sistema de distribución 220/127 Volts será de 3 fases, 4 hilos, 60 Hz neutro a tierra para todos los servicios de alumbrado.

Los equipos que intervienen en este sistema deberán cumplir con los requisitos solicitados en sus respectivas especificaciones.

5 CANALIZACIONES

5.1 Conduit y alambrado para fuerza, control y alumbrado

Se empleará tubería conduit metálica galvanizada, pared gruesa en instalaciones visibles dentro de los plafones, debiendo cumplir en lo general con lo indicado por la NOM-001-SEMP-1994, Art. 345 y protegidos contra la corrosión como se indica en la sección 300-6.

Todos los conduits metálicos ferrosos deberán ser galvanizados por inmersión y tener rosca y copie de acuerdo a la norma DGN-J16. El tamaño mínimo de conduits será de 13 mm. (1/2").

Las curvas de 90° de conduits de 38 mm. (1 1/2 ") Y mayores deberán ser prefabricadas. Los codos deberán ser de radio normal cuando son aéreos visibles y de radio grande cuando son subterráneos.

Los conduits deberán tratar de evitar las líneas de vapor u otras tuberías calientes; en un cruce inevitable con líneas de tubería caliente, el conduit deberá separarse de la cubierta de la tubería por lo menos 15 cm.

El conduit flexible (liquidtight) deberá ser usado para conexión de motores. Los conectores para el conduit flexible serán a prueba de líquidos. Las cajas de empalmes deberán ser de hierro fundido o de aluminio fundido y empaque de neopreno; deberán estar equipadas con cuerdas para conduits.

Los alimentadores para motores de 440 V. deberán instalarse en canalizaciones totalmente independientes de los circuitos de control.

Los circuitos de control se alojarán en canalizaciones independientes de los circuitos derivados y de fuerza.

5.2 Charolas

La charola para cables será fabricada e instalada de acuerdo a lo indicado en el Art 318, cumpliendo además, con los requisitos de puesta a tierra, instalación de cables y soportaría propia de la charola.

El arreglo de charolas para cables, tendrá una separación vertical entre charola de 0.30 m. entre cada una de ellas, quedando en un orden tal, que los cables de mayor tensión quedarán más alejados de las personas, tal y como se indica en Artículos 2308 y 2309 de la NOM-001-SEMP-1994.

La instalación de cables en charolas no se permitirá en áreas peligrosas, tiros y cubos. Puede usarse para alimentadores, circuitos derivados y servicios generales.

Las charolas deberán soportarse a intervalos no mayores a 2.50 Mts. (8 ft). Podrán pasar por paredes o divisiones, con la condición de que a través de la pared o división se instale una sección continua, protegiéndose contra daño mecánico. Se podrá colocar verticalmente pasando pisos y plataformas, si se cubre en su totalidad, al pasar por el piso y hasta una altura de 6 ft (2 Mts).

5.3 Tipos de canalizaciones.

Los siguientes tipos de canalizaciones son los que deberán emplearse dependiendo de las condiciones de cada instalación:

Tubo conduit flexible metálico (tipo zapa) conexión de luminarias y contactos.

Tubo conduit flexible a prueba de líquidos (liquidtight), para conexión de motores.

Tubo conduit pared gruesa galvanizada el resto de la instalación.

Charola para alimentadores principales.

Se deberán de respetar los factores de corrección por agrupamiento de cables en canalizaciones, de acuerdo al artículo 310-15 de la NOM-001 SEMP-1994.

Espacios ocupados por conductores en tubería	
Un conductor	55%
Dos conductores	30%
Tres conductores ó más	40%

En general toda la tubería conduit deberá correr paralela o en ángulo recto a vigas y paredes se sujetará a las estructuras firmemente.

El conduit bajo tierra deberá encapsularse con una cubierta de concreto no menor de dos pulgadas de espesor.

6 CONDUCTORES

6.1 Cables

Los cables y alambres para el sistema de 440 V. o menos deberán ser tipo THWLS con aislamiento 600V para instalación en tubería o charola a 90 °C

En general se utilizarán conductores de cobre concéntrico clase B para alimentadores de fuerza control y alumbrado.

El aislamiento será a base de cloruro de polivinilo (P.V.C.) para 90°C del tipo THW con aditivos que le confieran características tales como: baja emisión de humos, deslizantes y no tóxicos en caso de combustión, es decir, todos tendrán la clasificación THW-LS-90°C, tanto en monoconductores, como en multiconductores.

Los cables clasificados como monoconductores, se utilizaran en alumbrado y contactos, así como para interconexión de tableros de alumbrado y distribución en el interior del estacionamiento.

Todos ellos serán instalados en las canalizaciones indicadas en los planos del proyecto.

No se permitirán conductores instalados fuera de las canalizaciones.

Las caídas máximas serán de 5% desde el punto de suministro del secundario del transformador de distribución hasta el último punto de utilización.

Se deberán de respetar los factores de corrección por temperatura, en la utilización de cables en canalizaciones, de acuerdo al artículo 310-15 de la NOM-001-SEMP-1994.

Los tamaños mínimos de cable serán:

Para circuitos derivados de alumbrado la sección de 3.307 mm² (12 AWG).

Para alimentadores de motores a 220 V. sección 3.307 mm² (12 AWG).

Para circuitos de control de motores la sección de 2.082 mm² (14 AWG).

Para alimentadores de tableros derivados, la sección de 5.26mm² (10AWG)

6.2 Conexiones y empalmes

- a) No deberá hacerse ningún empalme a lo largo de la trayectoria de los cables de 600 V.
- b) Las conexiones a los cables de 600 V. serán hechas con conectores del tipo de presión adecuadas a cada caso.
- c) Los empalmes y conexiones que necesiten aislarse deberán llevar cinta scotch 23 , 33 o equivalente.
- d) Los empalmes se harán únicamente en cajas condulets o registros.

6.3 Métodos de alambrado

Conductores de sistemas diferentes

En la misma canalización pueden ir conductores de diferentes sistemas, siempre que sean de 600 V. o menos, con la única salvedad de que todos los conductores estén aislados para el máximo voltaje del conductor.

7 ALUMBRADO

7.1 Alumbrado interior

La iluminación del estacionamiento será a base de luminarias fluorescentes ahorradoras de energía, del tipo compactas o de tubo T -8, blanco frío de 4,100 °K, con balastro electrónico ahorrador de energía.

Los equipos de alumbrado deberán ser soportados adecuadamente y deberán tener fácil acceso para permitir el cambio de lámparas para el mantenimiento. Los equipos de alumbrado que no sean instalados en falso plafón, se conectarán por medio de un conector de 3 posiciones, con cable uso rudo, y los equipos instalados en falso

REQUISITOS MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL			
TIPO DE EDIFICACIÓN	LOCAL	NIVEL DE ILUMINACIÓN	
ESTACIONAMIENTO	ENTRADA Y SALIDA	300	LUXES
	ESPACIO DE CIRCULACIÓN	100	LUXES
PLAZAS Y EXPLANADAS	(PASILLOS, RAMPAS Y ZONAS PEATONALES)		
	ESPACIOS PARA ESTACIONAMIENTOS	50	LUXES
PARQUES Y JARDINES	CIRCULACIONES	75	LUXES
COMERCIAL	ESTACIONAMIENTOS	30	LUXES
ABASTO Y ALMACENAMIENTO	ALMACENES	50	LUXES
SERVICIOS DIVERSOS	CIRCULACIONES	100	LUXES
BAÑOS PÚBLICOS	BAÑOS	100	LUXES
OFICINAS PRIVADAS Y PUBLICAS	SANITARIOS	75	LUXES
SERVICIO MEDICO DE URGENCIA	CUANDO SEA PRECISO APRECIAR DETALLES		
	TOSCO	200	LUXES
INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN	MEDIANOS	300	LUXES
	MUY FINOS	500	LUXES
ALIMENTOS Y BEBIDAS	CONSULTORIO Y SALAS DE CURACIÓN	300	LUXES
SERVICIOS DE ALIMENTOS	AULAS Y CUBICULOS	250	LUXES
ENTRETENIMIENTO Y RECREACIÓN	RESTAURANTE	50	LUXES
SOCIAL ESPECTÁCULOS Y REUNIONES	COCINA	200	LUXES
	SALAS DURANTE LA FUNCIÓN	1	LUXES
ALOJAMIENTO	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	25	LUXES
	SALAS DURANTE LOS INTERMEDIOS	50	LUXES
HOTELES Y MOTÉELES	VESTÍBULOS	150	LUXES
	CIRCULACIONES	100	LUXES
EXHIBICIONES	EMERGENCIA EN CIRCULACIONES Y SANIT	30	LUXES
	HABITACIONES	75	LUXES
GALERÍAS DE ARTE, MUSEOS	CIRCULACIONES	100	LUXES
	VESTÍBULOS	150	LUXES
CENTRO DE EXPOSICIONES	ÁREAS Y LOCALES DE TRABAJO	250	LUXES
	SALAS DE EXPOSICIÓN	250	LUXES
	VESTÍBULOS	150	LUXES
	CIRCULACIONES	100	LUXES
	SALAS DE LECTURA	250	LUXES

TABLA 3.5,

La distribución de circuitos derivados de alumbrado se realizara de tal manera que se puedan lograr niveles del 30 %, 60 % Y 100 % de iluminación. Para evitar el efecto estroboscópico se balancearán las lámparas entre las tres fases.

8 CONTACTOS

8.1 Servicios generales

La red de instalación eléctrica de contactos para servicios generales contemplará, un contacto monofásico dúplex polarizado, por cada 200 m2., todos los contactos serán a 127 VCA, 60 Hz, 15 A. para evitar perdida de información en las computadoras se contara con **fuentes de poder ininterrumpible (UPS) para todas las líneas donde se requiera conectar este tipo de equipos calculando dos horas de respaldo.**

Se empleara como canalización principal tubería conduit por losa o muro, de donde se derivara la alimentación por medio de tubería conduit metálica flexible tipo zapa, hacia cajas de conexiones cuadradas.

9 SISTEMAS DE TIERRAS

9.1 General

La instalación referente al aterrizado del sistema eléctrico y la puesta de tierra de las partes metálicas no conductoras de corriente del equipo eléctrico se representara en los planos. Las características correspondientes al medio de conexión individual de los equipos y/o aparatos al sistema de tierra, señalando las características de los conectores empleados, incluyendo si son del tipo soldable o mecánicos

Se llevará un cable adicional en el mismo tubo alimentador para la conexión a tierra de los motores.

9.2 Sistema de tierras de fuerza

Los sistemas de tierras, serán diseñados a base de cable de cobre suave desnudo calibre 4/0 AWG, con varillas copperweld de 16 mm. de diámetro por 3.05 m. de longitud en pozos a base de tubos de albañal de 0.25 m. de diámetro, con tapa de concreto, rellenos de carbón y sal mineral al 50 %, utilizando también conexiones a base de soldadura cadweld con derivaciones de cable de cobre suave desnudo calibre 2 AWG para la conexión.

10 SISTEMA DE PARARRAYOS

El sistema de pararrayos del inmueble se proyectara especificando materiales de uso exclusivo para pararrayos, consistiendo en un cable de cobre formando una malla perimetral en la azotea a base de puntas de cobre de 30 centímetros de longitud, montadas en base plana con rodilla niveladora a cada 6.50 metros, colocando bajadas a tierra en cada vértice y a una distancia no mayor de 30 mts, en el perímetro, por el recubrimiento falso de las columnas hasta varillas copperweld de 3 metros de longitud y 16 milímetros de diámetro, en registros de concreto o a base de tubos de albañal de 0.25 m. de diámetro, con tapa de concreto en el nivel sótano, rellenos de material de baja resistencia.

11 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE y CORTO CIRCUITO

Los secundarios de los transformadores principales, tendrán como protección contra sobrecorriente y corto circuito, interruptores de potencia en aire para baja tensión, tipo automático, equipados con unidades de control de tipo estado sólido para las siguientes protecciones:

Contra sobrecorriente con retardo ajustable. Contra cortocircuito con selectividad temporizable. Contra fallas a tierra con selectividad lógica.

Adicionalmente cuentan con señalización a distancia para transmisión, de características de operación, al centro de control. Estos interruptores son de frente muerto, localizados en gabinetes metálicos, construidos exclusivamente para ese propósito.

Dependiendo de las características de los circuitos derivados, se emplean estos interruptores para protección de alimentadores principales.

Los interruptores derivados serán del tipo termomagnético y protegen contra sobrecorriente o corto circuito todos los conductores activos derivados por cada circuito trifásico bifásico o monofásico, de acuerdo a lo indicado en los artículos. 240-83 y 240-101 de la NOM-001-SEMP-1994. Los dispositivos o interruptores de protección contra sobrecorriente, se conectan en cada conductor no puesto a tierra. Las derivaciones de alimentadores desde los bornes de los secundarios de los transformadores hasta su dispositivo de protección, no excederán 10m. de longitud tal y como lo marcan en el Art. 240-21 partes A, C, D y E.

12 SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SERVICIO NORMAL EMERGENCIA.

El sistema normal - emergencia de energía eléctrica será suministrado por medio de una planta generadora con motor diesel para operar en forma automática, en sistema de 440 Volts, 3 fases, 3 Hilos, 60 Hz., con factor de potencia 0.8.

12.1 Planta de emergencia

Proporcionará un respaldo del 30% de la carga conectada al tablero de distribución general normal - emergencia, para alumbrado, contactos, y aire acondicionado, con las siguientes características:

El motor de estos generadores será alimentado con combustible diesel, inyección directa, enfriado por agua, lubricación por bomba de presión. El generador y el motor estarán acoplados directamente sobre una base de acero formando una unidad compacta, completa y de alineamiento permanente. Existirá una conexión entre el generador y un tablero llamado de transferencia, de operación automática, la interconexión se hará mediante cables con aislamiento termoplástico tipo THWLS para 600 VOL TS, 90 °C.

3.4.5. Iluminación de emergencia

Los locales indicados en la tabla 3.7, deben tener iluminación de emergencia en los porcentajes mínimos en que ella se establecen.

PORCENTAJES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA		
TIPO DE EDIFICACIÓN	LOCAL	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA %
ESTACIONAMIENTO	ENTRADA Y SALIDA	5 %
	ESPACIO DE CIRCULACIÓN	5 %
PLAZAS Y EXPLANADAS	(PASILLOS, RAMPAS Y ZONAS PEATONALES)	
	ESPACIOS PARA ESTACIONAMIENTOS	5 %
PARQUES Y JARDINES	CIRCULACIONES	5 %
COMERCIAL	ESTACIONAMIENTOS	5 %
ABASTO Y ALMACENAMIENTO	ALMACENES	5 %
SERVICIOS DIVERSOS	CIRCULACIONES	5 %
BAÑOS PÚBLICOS	BAÑOS	5 %
OFICINAS PRIVADAS Y PUBLICAS	SANITARIOS	5 %
SERVICIO MEDICO DE URGENCIA	MAYORES A 80 M2 CONSTRUIDO	10 %
	CONSULTORIO Y SALAS DE CURACIÓN	100 %
INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN	AULAS Y CUBICULOS	10 %
ALIMENTOS Y BEBIDAS	RESTAURANTE	10 %
SERVICIOS DE ALIMENTOS	COCINA	10 %
ENTRETENIMIENTO Y RECREACIÓN	SALAS	5 %
	VESTÍBULOS	5 %
ALOJAMIENTO	CIRCULACIONES	5 %
	HABITACIONES	5 %
HOTELES Y MOTÉELES	CIRCULACIONES	5 %
	VESTÍBULOS	5 %
EXHIBICIONES	ÁREAS Y LOCALES DE TRABAJO	5 %
	SALAS DE EXPOSICIÓN	10 %
GALERÍAS DE ARTE, MUSEOS	VESTÍBULOS	10 %
CENTRO DE EXPOSICIONES	CIRCULACIONES	10 %
	SALAS DE LECTURA	10 %

TABLA 3,7,

Condiciones complementarias a la tabla 3.7

I. El proyecto debe prever que estas áreas correspondan a las zonas prioritarias que permitan el desalojo normal en condiciones de seguridad;

12.2 Tablero de transferencia

El tablero de transferencia estará construido de lámina de acero, reforzado con charolas desmontables de montaje tipo autoportado de 220 cm. de altura, 80 cm. de frente, 90 cm. de fondo y formado por los siguientes módulos:

13 TABLEROS**13.1 Tableros de distribución principal y secundaria en Baja Tensión**

Los tableros de distribución principal y secundaria en baja tensión, serán diseñados y construidos de acuerdo a lo indicado en el Art. 384 de la NOM.

Las estructuras son totalmente cerradas, autoportadas a piso y contienen los dispositivos para protección contra sobrecorriente y corto circuito, ya sea interruptores automáticos de caja moldeada (termo magnéticos) o interruptores de potencia en aire, (ver especificación de tableros correspondiente).

Las barras principales son de cobre, en sistema 3 fases, 4 hilos, con barra neutra al 100% Y barra de tierra al 50% localizada a todo lo largo de la parte inferior de los tableros.

13.2 TABLEROS DERIVADOS

Para la distribución de energía eléctrica de alumbrado y contactos para servicios generales en los pisos se seleccionarán tableros de sobreponer con interruptores termo magnéticos de capacidad adecuada para la carga demandada en cada uno de ellos y un sistema de monitoreo y control remoto.

5.5.4 Circulaciones Mecánicas

Los recorridos de acceso por vehículo se planearon para que al salir de los elevadores del estacionamiento se tuviera que pasar por la recepción para entrar a los elevadores por los que se accede el resto del complejo. Es un planteamiento sencillo y que permite reducir la cantidad de instalaciones de seguridad.

Elevadores principales

Se contara con dos elevadores principales, marca Schindler, con sistema Miconic 10 para su uso óptimo, con una capacidad de 12 pasajeros cada uno (1100 kg); con acabados en granito flameado en pisos y muros combinados con vidrios laminados y acero inoxidable.

Elevador de estacionamiento

Se contara con dos elevadores de servicio a los estacionamientos, marca Schindler, con sistema Miconic 10 para su uso óptimo. con una capacidad de pasajeros de 12 y 1100 kgs , con acabados en granito flameado en pisos y muros combinados con vidrios laminados y acero inoxidable.

Un montacarga marca Schindler, con una capacidad de 1610, con acabados en pisos de loseta vinílica y muros de formica.

Accesibilidad

Todos los elevadores cuentan con puertas corredizas al centro, de una medida de 1.10 mts., que permiten el acceso a minusválidos a cualquier piso.

Accesibilidad minusválidos

Sí por rampas.

5.5.5 C.C.T.V

SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN (CCTV)

El objeto principal de este sistema es el de disuadir, observar, educar y monitorear un área específica o grupo de personas mediante cámaras, cables y monitores de video, con el objeto de:

- . Reducir el robo por parte de empleados.
- . Mejorar las relaciones con clientes.
- . Ayudar a impedir robos y asaltos a mano armada.
- . Mejorar la productividad de los empleados.
- . Proteger propiedades y vidas.
- . Limitar los seguros de responsabilidad civil.
- . Ofrecer la impresión de un medio ambiente seguro.

El diseño del sistema realizado para la Nueva Sede Fundación ICA contempla el uso de dispositivos de la marca PELCO o similar.

Un switch matricial donde se tienen conectados multiplexores, videograbadoras, monitores y cámaras fijas y de movimiento en número variable, consta además de 4 teclados de control con joystick para el control de las cámaras con movimiento.

SWITCH MATRICIAL

El switch matricial es el dispositivo que permite ver cualquier cámara que compone el sistema en cualquiera de los monitores de video del propio sistema.

MULTIPLEXOR

Es el dispositivo que permite maximizar las capacidades de vigilancia del sistema mediante la observación secuencial de cámaras, o la observación de un grupo de cámaras, en un monitor de video, mediante una serie de recuadros (4,9 ó 16).

VIDEOGRABADORAS

Es el dispositivo encargado de efectuar la grabación en una cinta magnética, de las escenas vistas a través de las cámaras de video.

MONITORES

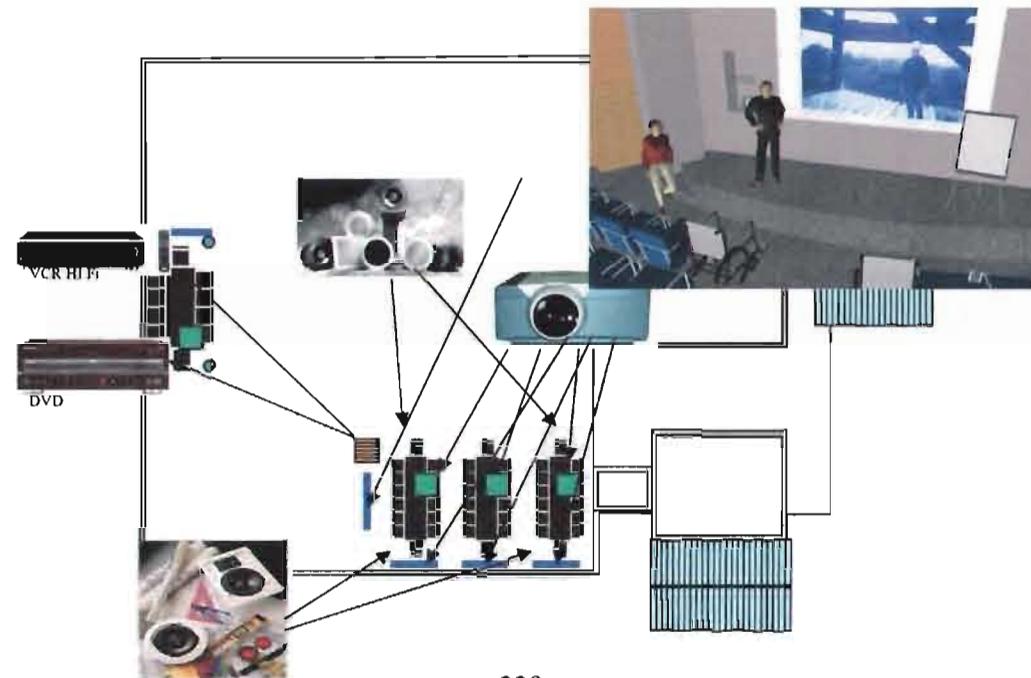
Son los dispositivos que hacen posible la observación visual de las imágenes que captan las cámaras de video.

CÁMARAS

Dispositivos encargados de captar las imágenes de su entorno, a través de dispositivos ópticos (lentes), y las cuales pueden ser fijas o con movimiento (pan, tilt, zoom).

TECLADO

Dispositivo mediante el cual se controlan las funciones de las cámaras con movimiento (pan, tilt, zoom).



5.5.6 Sistema de Monitoreo de Energía, Agua y Gas

El objeto principal de este sistema es el de monitorear el consumo de energía eléctrica, agua potable y gas L.P.

El diseño del sistema realizado para la Nueva Sede Fundación ICA contempla el uso de dispositivos de la marca ANDOVER o similar.

Controladores de aplicación específica, hacia los cuales a su vez se tienen conectados los dispositivos medidores de consumo de energía eléctrica, agua potable y gas L.P.

Los controladores de red son los controladores principales en los cuales reside la programación de todo el sistema.

Los controladores de aplicación específica son los controladores que están distribuidos a través de las instalaciones de acuerdo a las áreas en las que se desea monitorear el consumo de energía, agua o gas.

Este sistema tiene la característica de que la programación del sistema reside también en los controladores de aplicación específica, además de los controladores de red, de tal manera que si por alguna razón se pierde la comunicación entre estos, el sistema sigue funcionando efectuando sus funciones de monitores y almacenando los registros, sin que se pierda información hasta que se restablezca el sistema.

5.5.7 Sistema de Voceo y Sonorización Ambiental

El objeto principal de este sistema es el de sonorización ambiental (música por ejemplo) a través de todas las instalaciones con el fin de que sean escuchados por toda la gente.

El diseño del sistema realizado para la Nueva Sede Fundación ICA contempla el uso de dispositivos de la marca PHILIPS o similar.

El sistema esta integrado por estaciones centrales (controles), estaciones de llamada (micrófonos), amplificadores y bocinas, y está dividido en zonas de voceo y sonorización: pasillos auditorios suites áreas exteriores y servicios.

A través de los equipos antes mencionados se efectúa el control de envío de mensajes de llamada (voceo) y sonorización ambiental (música) mediante la selección apropiada en los mismos.

5.5.8 Aire Acondicionado

3.4.4. Ventilación artificial

.Los locales de trabajo, reunión o servicio en todo tipo de edificación tendrán ventilación natural con las mismas características que lo dispuesto en 3.4.2, o bien, se ventilarán con medios artificiales que garanticen durante los periodos de uso los cambios indicados en la tabla 3.6.

LOCAL	CAMBIOS POR HORA
VESTÍBULOS LOCALES DE TRABAJO ,REUNIÓN EN GENERAL	6
SANITARIOS DE USO PUBLICO Y BAÑOS DOMÉSTICOS	
BAÑOS PÚBLICOS, CAFETERÍAS, RESTAURANTES, CINES	10
AUDITORIOS Y ESTACIONAMIENTOS	
COCINAS EN COMERCIOS DE ALIMENTOS	20
CENTROS NOCTURNOS, BARES Y SALONES DE FIESTA	25

TABLA 3.6

Condiciones complementarias a la tabla 3.6

I. En los locales en que se instale un sistema de aire acondicionado que requiera condiciones herméticas, se instalarán ventilas de emergencia hacia el exterior con un área mínima del 10% de lo dispuesto en la fracción 11 del inciso 3.4.2.1;

II. Las escaleras en cubos cerrados podrán estar ventiladas mediante ductos adosados a los paramentos verticales que la circundan, cuya área en planta debe responder a la siguiente función:

$$A = hs/200$$

En dónde: A = área en planta del cubo de ventilación en metros cuadrados
h = altura del edificio, en metros lineales
s = área en planta del cubo de escalera, en metros cuadrados

III Las aberturas de los cubos de escaleras a estos ductos deben tener un área entre el 15 % y el 8 % de la planta del cubo de la escalera en cada nivel y estar equipadas con persianas de cierre hermético controladas por un fusible de calor; y,
IV. En todos los casos, el cubo de la escalera no estará ventilado al exterior en su parte superior, para evitar que funcione como chimenea, la puerta para azotea debe contar con cierre automático, cerrar herméticamente y tener la siguiente leyenda "ESTA PUERTA DEBE PERMANECER CERRADA"

5.5.9 Control de Acceso

Controles de acceso

Barreras de control Federal APO, modelo G-90 Lobby Visión; Control de cabinas de elevadores con lector de tarjetas marca Sntinental, modelo MR-1824.

Estacionamientos

Sistema Scan NETOperator Manual, versión 5.1, S19.M.O3/98 03/03.J.22 Parte N" ZMA 576.

Elementos de sistema

- Software Servidores y WS
- Red de datos y de Comunicación
- Controladores
- Expansores
- Tarjetas de lectores
- Lectores
- Tarjetas
- Interfases de integración



5.5.10 Sistema Contra Incendio

NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA MEMORIA DESCRIPTIVA

SISTEMA DE DETECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE INCENDIOS.

NATURALEZA DEL SISTEMA

El objeto principal de este sistema es la supervisión y detección de incendios con el fin de salvaguardar la integridad física de los ocupantes del inmueble, así como la de sus instalaciones, basando el sistema de acuerdo a estándares internacionales correspondiente a las secciones aplicables de la NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA) CÓDIGO 72, NATIONAL ELECTRICAL CODE NEC 760 y LIFE SAFETY CODE 101.

El sistema diseñado para la Nueva Sede Fundacion ICA contempla el uso de dispositivos "SIMPLEX" o similar, aprobados por UNDERWRITES LABORATORIES (UL), y FACTORY MUTUAL (FM).

El sistema esta integrado principalmente por una red de cableado de comunicación multiplexada (loop direccionado), el cual enlaza los dispositivos de detección de humo y/o calor, estaciones manuales al cuarto de monitores donde abra un panel de control de incendio, desde el cual se controlaran los dispositivos de alarma y detección de todo el edificio incluyendo areas exteriores.

En estos paneles se registraran las señales de alarma de los dispositivos antes mencionados, así como también se iniciaran las secuencias de alarma necesarias. Todos los eventos registrados en el panel quedaran almacenados con fecha y hora en una logística histórica del panel.

OPERACIÓN DEL PANEL

En situaciones normales la pantalla del panel, deberá indicar "SYSTEM NORMAL", hora y fecha.

La activación de cualquier dispositivo de iniciación ya sea un sensor de humo y/o calor, estación manual o módulo se registra de la siguiente manera en el panel central, se encenderá el LED rojo de SYSTEM ALARM y generará una señal audible, la cual no dejara de sonar hasta que sea reconocida en el panel donde se indicará el tipo de dispositivo alarmado y será anunciado en la pantalla de LCD, la cual tiene capacidad hasta de 80 caracteres, 40 en la parte superior que da la ubicación y 40 en la línea inferior, la cual detalla el tipo de dispositivo alarmado y su status.

El sistema entonces mandara un mensaje de evacuación y/o alarma según se haga la programación del mismo, con el fin de verificar el origen y naturaleza de la alarma. En caso de registrar una segunda alarma dentro del período de verificación se inicia la alarma general en todo el inmueble, o bien puede activarse la alarma por áreas específicas, escuchando mensajes de evacuación a través de las bocinas instaladas en el (las) área (s) afectada (s), así como también se encenderán las luces estroboscópicas señalando la condición de alarma.

La operación automática de iniciación de estado de alarma se da en un tiempo máximo de 4 segundos. Todas las operaciones reportadas por el panel quedarán registradas con fecha y hora en una logística histórica del panel.

El panel también reporta fallas en la instalación y/o equipos del mismo sistema o del Sistema contra Incendio, incluso si es que el mismo tuviese algún problema ya que continuamente (cada 4 segundos) esta supervisando fallas de los equipos del sistema, alimentación, baterías, cualquier dispositivo de entrada o salida, en el cableado aterrizado o la desconexión de algún dispositivo. De presentarse algún problema se encenderá el LED amarillo de SYSTEM TROUBLE y sonará una alarma la cual no se silenciará hasta que sea reconocida por el operador, entonces la alarma podrá ser silenciada pero se mantendrá encendido el LED.

La localización y tipo de falla será anunciada en la pantalla del panel apareciendo en la parte superior la ubicación de la falla y en el renglón inferior el tipo de falla y su status.

Al igual que las alarmas, estos eventos quedarán grabados y almacenados en la memoria del panel.

SENSORES DE HUMO Y/O CALOR

Abra dos tipos de sensores instalados en el inmueble; los inteligentes y los convencionales, diferenciándose unos de otros en que los primeros reportan al panel de control de incendio (PCI), su ubicación puntual exacta y los segundos la zona en la cual están ubicados; los primeros están colocados en áreas con varias divisiones independientes, como por ejemplo oficinas y los segundos se ubican en los estacionamientos. Ambos sensores están controlados y supervisados desde el PCI el cual esta constantemente interrogándolos y diagnosticando su condición, normal o de alarma y falla por excesiva acumulación de polvo en la cámara de detección indicando lo anterior en el PCI.

ESTACIONES MANUALES DE ALARMA

Las estaciones manuales son direccionables y se comunican al PCI cada 4 segundos reportando su estado, la estación se activa en situaciones de emergencia jalando hacia abajo la palanca que permanecerá en esta posición hasta que sea restablecida físicamente por el personal a cargo, el cual deberá usar una llave que es común para todo el sistema, estas estaciones se colocan en las salidas y rutas de evacuación de cada área.

VOCEO Y EVACUACIÓN

El voceo se lleva a cabo por medio de bocinas colocadas a través del inmueble de tal forma que serán escuchadas en todas las instalaciones o zona alarmada, también se refuerza este sistema con luces intermitentes de alta intensidad, las cuales indican la condición de alarma.

El sistema entonces mandara un mensaje de evacuación y/o alarma según se haga la programación del mismo, con el fin de verificar el origen y naturaleza de la alarma. En caso de registrar una segunda alarma dentro del periodo de verificación se inicia la alarma general en todo el inmueble, o bien puede activarse la alarma por áreas específicas, escuchando mensajes de evacuación a través de las bocinas instaladas en el (las) área (s) afectada (s), así como también se encenderán las luces estroboscópicas señalando la condición de alarma.

La operación automática de iniciación de estado de alarma se da en un tiempo máximo de 4 segundos. Todas las operaciones reportadas por el panel quedarán registradas con fecha y hora en una logística histórica del panel.

El panel también reporta fallas en la instalación y/o equipos del mismo sistema o del Sistema contra Incendio, incluso si es que el mismo tuviese algún problema ya que continuamente (cada 4 segundos) esta supervisando fallas de los equipos del sistema, alimentación, baterías, cualquier dispositivo de entrada o salida, en el cableado aterrizado o la desconexión de algún dispositivo. De presentarse algún problema se encenderá el LED amarillo de SYSTEM TROUBLE y sonará una alarma la cual no se silenciará hasta que sea reconocida por el operador, entonces la alarma podrá ser silenciada pero se mantendrá encendido el LED.

La localización y tipo de falla será anunciada en la pantalla del panel apareciendo en la parte superior la ubicación de la falla y en el renglón inferior el tipo de falla y su status.

Al igual que las alarmas, estos eventos quedarán grabados y almacenados en la memoria del panel.

SENSORES DE HUMO Y/O CALOR

Hay dos tipos de sensores instalados en el inmueble; los inteligentes y los convencionales, diferenciándose unos de otros en que los primeros reportan al panel de control de incendio (PCI), su ubicación puntual exacta y los segundos la zona en la cual están ubicados; los primeros están colocados en áreas con varias divisiones independientes, como por ejemplo oficinas y los segundos se ubican en las caballerizas. Ambos sensores están controlados y supervisados desde el PCI el cual esta constantemente interrogándolos y diagnosticando su condición, normal o de alarma y falla por excesiva acumulación de polvo en la cámara de detección indicando lo anterior en el PCI.

ESTACIONES MANUALES DE ALARMA

Las estaciones manuales son direccionables y se comunican al PCI cada 4 segundos reportando su estado, la estación se activa en situaciones de emergencia jalando hacia abajo la palanca que permanecerá en esta posición hasta que sea restablecida físicamente por el personal a cargo, el cual deberá usar una llave que es común para todo el sistema, estas estaciones se colocan en las salidas y rutas de evacuación de cada área.

- Sistema Contra Incendio



5.6.0 Propuesta De Estructuración

5.6.1 Diseño Estructural

Descripción Estructural

La nueva sede para Fundación ICA será una edificación que cumpla con todos los requerimientos Reglamentarios para construcciones en el Distrito Federal, año 2004. El edificio se ubica dentro de la zona clasificada como Z -II ó Zona de transición, donde el coeficiente sísmico para el diseño de la estructura es de 0.32.

El sistema primario estructural consta de marcos de vigas de acero reforzado con concreto armado por columnas o muros y trabes diseñados para cumplir con los requerimientos de estructuras dúctiles.

Niveles de sótano

Están formados por una losa plana de concreto armado $F' C 360 \text{ kg./cm}^2$. apoyada en muros de acompañamiento de muro Milán en todo el perímetro contando con capiteles de concreto armado en todo el perímetro del muro de acompañamiento y también en las columnas con un alma de viga de acero I reforzada con concreto armado.

Niveles tipo de entrepisos

Sistema de piso de losa acero y vigas estructurales de acero. El acero estructural deberá ser protegido contra el fuego.



Cimentación

De acuerdo con información derivada del Estudio de Mecánica de Suelos del sitio (es la solución que se esta dando para edificios similares en la zona), se determinó resolver la cimentación del edificio por medio de losa de cimentación .

Proceso de excavación y muros colindantes

El procedimiento de excavación para los niveles de sótanos se realizara en el orden que a continuación se describe.

- 1.- El Trazo Topográfico Y Nivelación.
- 2.- El Muro Milán.
- 3.- La Excavación.
- 4.- El Colado De La Losa De Fondo.

El nivel máximo de excavación será de -12. 0 m. Concluida la etapa de la cimentación y del complemento del muro definitivo en las colindancias, (muro de acompañamiento) adosado al construido previamente (Milán). Se inicia el montaje e estructura metálica para columnas sobre las placas base ancladas al acero de refuerzo de la losa de cimentacion previamente a el colado de la misma y se procede al armado y colado de columnas. Se continua con el cimbrado para formar los capiteles y losas de concreto armado.

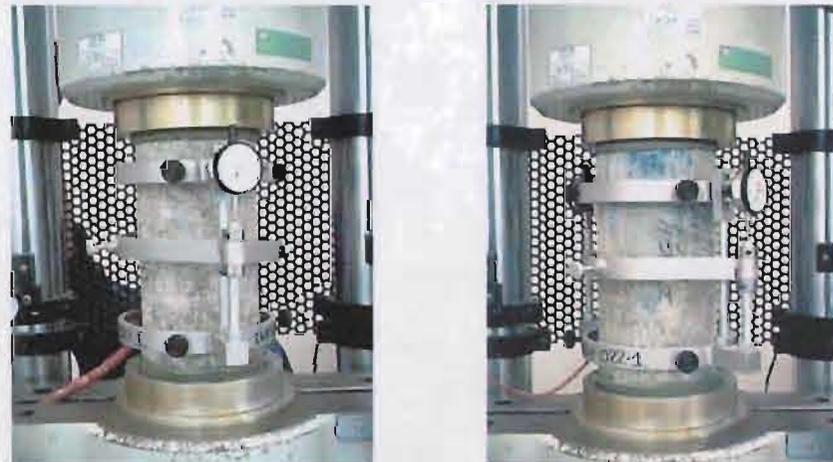


Diseño estructural de obras exteriores

El edificio para la Nueva Sede Fundación ICA incluye diversos elementos arquitectónicos adicionales al cuerpo principal del edificio. Dichos elementos requieren de diseños estructurales específicos, entre ellos se encuentran su marquesina principal de 3.0 m en cantiliver, pantallas de vidrio y aluminio de más de 5 metros de altura, y el sistema de doble fachada y todos estos elementos se deben resolver estructuralmente por medio de herrajes y perfiles metálicos diseñados ante condición de viento excepcionales y para un comportamiento aceptable durante su vida útil.

Edificio inteligente para sismos

El edificio para la Nueva Sede Fundación ICA contará con 3 instrumentos de medición (acelerómetros digitales) para el registro de movimientos estructurales durante un sismo. La información obtenida de los instrumentos es procesada y analizada por ingenieros expertos Ingenieros Civiles Asociados para la interpretación del comportamiento estructural durante sismos. Con esto el edificio para la Nueva Sede Fundación ICA se presenta a la vanguardia mundial en el monitoreo de su salud estructural, para tranquilidad de sus usuarios.



Revisión de la calibración de deformímetros

RESUMEN ESTRUCTURA

Cimentación

Sistema a base de losa de cimentación y muro Milán.

Estructura

Estructura combinada de concreto armado y vigas metálicas, losas macizas para estacionamientos y auditorio y losaacero para entrepisos.

Capacidad de carga viva

250 Kg./m en la planta tipo. 450 Kg./m en la planta baja.

Fachada

Fachadas de aluminio integrales con vidrio sistema de doble acristalamiento para ser mas eficiente en relación al clima y a la disminución de ruidos, combinadas con detalles de panel de aluminio en la fachada principal y molduras especiales en todas las fachadas. A nivel de planta baja fachadas dobles de vidrio templado de 12 mm y pantallas decorativas de aluminio y vidrio laminado color especial.

RESUMEN CONFIGURACIÓN

Separación de columnas

De 3.10, 6.25, 15.00 mts. a ejes de columnas.

Altura piso a plafón 2.8 mts. mínimo.

Altura losa a losa 4.5 mts.

Altura PB losa a losa 9.0 mts. Nivelación de losas 2 cms. % de desnivel máximo.

Modulación fachada 1.5 x 2.7 mts.

5.6.2 Descripción del Plan Logístico para la Construcción de la Nueva Sede Fundación ICA.

Para llevar a cabo los trabajos para la construcción de las instalaciones para la Nueva Sede Fundación ICA ubicada en minería no.-134, se ha desarrollado un plan logístico que abarca las siguientes áreas y consideraciones:

1. CONFINAMIENTO

- 1.1. Se construirá un tapial perimetral a la obra (11) que tendrá como límite 80cm. afuera del alineamiento oficial para permitir los trabajos hacia el interior con dos accesos a la obra.
- 1.2. Los accesos a la obra serán uno por minería y el otro por la calle 15 de agosto las salidas una por la calle de 28 de agosto otra por viaducto presidente Miguel Alemán (de uso restringido por un horario nocturno y solo se utilizara durante la primera etapa de la obra).y otra salida por la calle de minería.
- 1.3. Dentro de la obra se ubicaran vialidades provisionales por donde se tenga acceso a los diferentes almacenes y patios de materiales (2-3).

2. CAMPAMENTOS

- 2.1. Las oficinas del personal técnico - administrativo se construirán en la esquina sur - poniente de la obra y serán casetas de lámina multipanel que alojarán independientemente al personal de la constructora y de supervisión.
- 2.2. El almacén general de la constructora se ubicará cerca del acceso a la obra y cerca del alcance de la grúa, dicho almacén se construirá también con casetas de lámina pintro (4).
- 2.3. Las bodegas y dormitorios del personal de campo, se ubicarán en la zona noreste del terreno.
- 2.4. Los comedores de obra para el personal de campo, se ubicarán en la parte norte del terreno.

3. EQUIPOS y ÁREAS DE TRABAJO

3.1. El patio de habilitado del acero de refuerzo se ubican a un lado de la vialidad provisional en la parte norte de la obra a donde podrán tener acceso los vehículos de gran tamaño que suministrarán los materiales diversos (2), (3) y (4).

3.2. Grúa Torre.- La grúa que se instalará en la obra será la **POTAIN TOPKIT B20 15C** con un alcance de 60 m (diámetro. y capacidad de carga en la punta de 1.50 ton., que irá incrementando su altura conforme vaya creciendo el edificio. con el alcance y la capacidad que tiene, podrá tener acceso a cualquier punto de la parte alta de la obra en donde se ocupará además del suministro de materiales, equipo y herramientas, en la colocación de los tableros y moldes de columnas y muros que son de gran tamaño y peso, así como en el descimbrado de ellos. también se ocupará para la elevación y colocación del concreto, como un auxiliar del bombeo que se tendrá.

4. SERVICIOS

4.1. Los servicios de agua, drenaje y energía eléctrica serán suministrados por las respectivas dependencias a través de una subestación eléctrica (8), una toma provisional de agua potable (9) y una red de drenaje (10).

En la logística de la obra, se ha previsto, no interferir con las actividades particulares de tránsito vehicular en las calles que rodean la obra para evitar molestias al vecindario.

5.7.0 Procedimiento constructivo para la cimentación de la Nueva Sede Fundación ICA

-  Brocales
-  Muro Milán
-  Lodo Bentonítico
-  Abatimiento Del Nivel Freático Bombeo
-  Excavación Del Núcleo
-  Troquelamiento
-  Muros Estructurales De Acompañamiento

Brocales

El brocal es una estructura de concreto armado, alojado en una zanja cuya excavación obligadamente es realizada a mano con el objeto de detectar posibles interferencias de instalaciones municipales (dúctos de teléfono y compañías de luz, líneas de gas, drenajes, agua potable, redes de riego, etc).

La finalidad de su construcción, obedece a la necesidad de contar con una guía que permita garantizar la posición y verticalidad correcta del equipo guiado durante el proceso de excavación del tramo del muro Milán.

El trazo juega el papel mas importante en el procedimiento constructivo, ya que de este dependerá a partir de este momento, el que la construcción de los muros Milán y consecuentemente de la cimentación queden en su posición correcta y conserve los galibos que el proyecto exige.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se realiza la excavación de la zanja como se menciona antes, generalmente con dimensiones de 1.60m x 0.95m partiendo del terreno natural como nivel inicial. La profundidad podrá tener variaciones hasta de un metro mas, en función del desconocimiento exacto de la ubicación de las instalaciones municipales o bien por la inestabilidad del terreno debido a la presencia de cascajo o basura. Así mismo, el ancho de la zanja varia hasta 10 cm. menos en función del diseño estructural.

Se procede al armado, cimbrado y colado de las partes que conforman el brocal que son el alero o banqueta (fijado a la superficie existente para evitar movimientos, con anclas de varilla y estobos de acero), y el faldón, finalmente, el retiro del brocal se realiza en dos etapas: la primera cuando se excava el núcleo automáticamente se lleva a la parte interna del brocal de cada lado y la segunda etapa generalmente ocurre cuando se concluye la etapa de cimentación, se procede a demoler y retirar la parte externa del brocal en todo el perímetro.

RECOMENDACIONES

-  En su construcción debemos considerar las recomendaciones siguientes para la constante vigilancia:
-  En caso de la detección de interferencias y dependiendo del tipo de estas, se vera la factibilidad de realizar su movimiento con nuestros recursos, previa revisión con supervisión, o bien se deja el hueco y se espera para el movimiento por terceros (teléfonos, Cia. De luz, etc).
-  Conservar el galibo respecto al eje del trazo del muro de Milán (32.5 cm. a cada lado) al colocar la cimbra.
-  Respetar obligadamente la verticalidad (plomo) del la cimbra en los faldones.

- Las características del concreto a usar con $f'c=100$ Kg./cm²., grava de $\frac{3}{4}$ " y revenimiento 10
- Durante el colado es conveniente tener cuidado de ir llenando parejos ambos lados para evitar desplomes o irregularidades en la superficie del faldón así como procurar el uso de un vibrador de bulbo delgado para garantizar el colado homogéneo.
- Es necesario dejar apuntalados los faldones al retirar la cimbra con pilones, a cada 3 metros para evitar caídos y cerramientos del terreno, variando esta distancia según el tipo del terreno y el tránsito cercano de vehículos y maquinaria de la obra.
- En general, el procedimiento para la construcción de los brocales no es complicado; deberá tomarse en cuenta estas recomendaciones y adiestrar al personal de campo para la eficiente elaboración.
- Las especificaciones señalan que los brocales se construirán en suelos heterogéneos o contaminados y en las zonas de terrenos firmes o con carpeta asfáltica únicamente se abrirá la zanja como guía sin que lleve brocal, sin embargo es conveniente proponer a supervisión la posibilidad de usar brocal en todos los casos.

Muro Milán

Es un elemento estructural colado en sitio (se han realizado pruebas para ser prefabricados), cuya finalidad es la de contener los empujes del terreno y mantener la estabilidad de las construcciones aledañas, durante la excavación del núcleo en el proceso constructivo.

Su construcción inicia una vez formados los brocales.

Se realiza la excavación en la zanja ya formada, mediante el uso de una draga preferentemente LS-108 pudiendo ser mayor por la capacidad para sostener el equipo guiado. Las dimensiones más comunes del muro terminado son 0.66 m. De espesor. 6.00 m. De largo y de profundidad variable según sea los requerimientos del proyecto debido a los galibos verticales señalados.

Dependiendo de las características del terreno y del análisis del proyectista, el muro Milán quedará como muro estructural, sin la necesidad posterior de un muro adicional.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Definido el tablero a construir, se procede a realizar la excavación de las zanjas hasta el nivel de desplante del proyecto, debiendo usar lodo bentonítico para garantizar la estabilidad de las paredes (en el próximo capítulo veremos lo referente a la bentonita), manteniendo un nivel constante, el cual será del orden de 1.00m. por abajo del borde superior de los brocales.

El uso del agua en lugar de bentonita ha sido una alternativa en la construcción de muros Milán, sin embargo, la bentonita otorga un grado mayor de seguridad y es conveniente procura su utilización.

Una vez alcanzado el nivel de desplante de proyecto en la excavación se colocan en los extremos del muro las juntas de colado, las cuales son elementos metálicos huecos de forma trapezoidal en cuya cara frontal lleva una ranura para alojar la banda de P.V.C. que quedara ahogada en el muro colado. El hacho de la junta fundida del mismo. Su parte inferior tiene una forma tal que permite hincarse y asentarse firmemente en el fondo de la excavación.

Funciona como cimbra tapón para contener en concreto del muro a colar y dejar la forma machihembrada para el colado subsecuente.

Cabe mencionar que entre dos muros colados con estas juntas se construye un muro ya si ellas, debido a que la pared de las extremos funcionan entonces como cimbra. Para su colocación nos auxiliaremos con el uso de una grúa hidráulica, con las juntas en su sitio, se procede a colocar el acero de refuerzo (parrilla) también con el uso de la grúa hidráulica para su correcta maniobrabilidad.

Toda vez que la parrilla ha sido colocada, centrada y nivelada en su lugar correcto, se procede al colado, para lo cual es necesario introducir las trompas de colado entre la parrilla del muro Milán; las lingadas consisten en tramos de tubo de acero de 8" de diámetro, en longitudes no mayores a 2.00 m. Para su fácil manejo, roscados en sus extremos y unidos mediante coples para conformar la longitud requerida para el colado. Este tipo de sujeción permite un hermetismo que impide, al momento de su introducción, la absorción de aire o lodo que contamine el concreto. En su parte superior, la lingada tiene una forma de embudo (tolva) para la recepción del concreto la cual descansará sobre un marco metálico apoyado en los aleros del brocal, compuesto por cuatro canales con dimensiones tales que impidan el desplazamiento lateral de la tolva y garanticen su verticalidad, debiendo quedar a un nivel inferior a la boca de descarga de la olla revolvedora para facilitar el vaciado del concreto.

Alcanzado el primer fraguado del concreto, se procede al retiro de las juntas para su uso en el próximo tablero en turno. Es conveniente contar cuando menos con ocho pares de juntas por frente para lograr continuidad en la construcción de los muros.

RECOMENDACIONES DE LA EXCAVACIÓN

- ✚ Es necesario señalar la secuencia conveniente de construcción de los tableros para la fácil identificación; para ello usaremos un larguillo sobre el que, mediante el uso de números, distribuiremos o despiezaremos cada uno de los muros, correspondiendo con los cadenamientos que sobre el terreno tendrán el mismo muro; en el alero del brocal se marca la numeración de los muros. Esta costumbre acarrea como beneficio el conservar un orden en el habilitado y armado de las parrillas para su uso secuencial; identificar los tableros con posibles fallas en el procedimiento constructivo y, finalmente, mantener una correcta secuencia de trabajo en la generación de las estimaciones respectivas.
- ✚ Marcar en el brocal las posiciones de la draga (eje de la máquina) con el objeto de asegurar la extracción total de material, iniciando en los extremos del muro para finalizar en el centro.
- ✚ Al señalar las posiciones de la draga, deberán incluirse en la longitud del muro, el ancho correspondiente a las juntas metálicas a colarse.
- ✚ Colocar la máquina sobre terreno firme, debiendo quedar lo más horizontal posible para ayudar a conservar la estricta verticalidad en el equipo guiado.
- ✚ Colocar tapones de madera en los extremos del muro por excavar sellados por material local, para evitar la fuga del agua o lodo bentonítico durante el proceso de excavación.
- ✚ Checar constantemente el plomo del equipo guiado para garantizar durante todo el proceso de excavación el que las paredes queden verticales.
- ✚ Para evitar las deformaciones del equipo es necesario impedir el golpe brusco de este sobre el terreno, logrando con esta acción eliminar los desprendimientos del propio terreno.
- ✚ Mantener una constante vigilancia en el funcionamiento del equipo, para lo cual es necesario revisar mangueras, cables, y poleas principalmente.
- ✚ Es recomendable la limpieza de la almeja en cada una de las salidas de la zanja para aprovechar a su máxima capacidad el volumen de extracción del material.
- ✚ Con el propósito de garantizar la profundidad de desplante del muro Milán, se señalara en la vara la medida necesaria, haciendo un chequeo constante mediante el uso de una sonda referida a nivel de la superficie de alero.
- ✚ Una vez que se presume que la excavación ha concluido, es conveniente realizar un nuevo sondeo del fondo de la excavación mediante el uso mismo de la almeja, ubicada en el nivel de desplante del muro en cada una de las tres posiciones.

- ✚ Es muy recomendable el mantener una constante limpieza en el área de trabajo para evitar accidentes.

Por la seguridad que el caso requiere así señalado en el procedimiento constructivo, el siguiente tramo de muro a excavar será de manera alternada o en tres bolillo, nunca en un muro contiguo al excavador en el mismo eje de trazo.

En la medida de lo posible, conservar la máquina en el eje del trazo para evitar tránsitos innecesarios que repercuten en tiempos perdidos y deterioro del equipo.

En caso de fugas de lodo bentonítico en la excavación como consecuencia de grietas en el terreno, estratos de arena, instalaciones municipales no detectadas, etc., se procede de la siguiente manera:

Si la excavación se encuentra en la primera posición, es conveniente retirar el equipo y rellenar de inmediato con material local, e informar a supervisión para la consulta al proyectista y su adecuada solución.

Si la excavación se encuentra en segunda o tercera posición se recomienda acelerar la excavación para de inmediato colar; en algunos casos puede adicionarse aserrín para tratar de reducir la fuga.

RECOMENDACIONES EN EL ARMADO

- ✚ Se deberá programar con detalle, la secuencia de los tableros por construir para que el habilitado del acero de refuerzo, siempre vaya por delante así evitar tiempos perdidos y violaciones al procedimiento constructivo por una secuencia deficiente.
- ✚ El armado del acero de refuerzo para la conformación de la parrilla no es simétrico en ambas caras, por lo que es necesario al finalizar el armado, identificar perfectamente tanto la cara exterior como la interior para su correcta colocación.
- ✚ Realizar una constante revisión en la soldadura de los tensores y orejas de izaje.
- ✚ Contar con estrobos adecuados en longitud para evitar que al momento del izaje sufra deformaciones la parrilla.
- ✚ Colocar de manera adecuada tanto la cantidad como la distribución de roles para el correcto desplazamiento de la parrilla en la zanja, mismo que a su vez servirán de separadores, para evitar que las caras del armado no tengan el recubrimiento indicado por el proyecto. Los roles o donas son elementos precolados que van sujetos al armado en ambas caras de la parrilla, mediante un segmento de varilla que la sostiene por el centro, debiendo ser lo suficientemente resistentes para evitar su ruptura al momento de su uso.

- Como resultado de la secuencia establecida, es necesario vigilar la dimensiones de las parrillas (tipo de armado) para su debida ubicación. Muy frecuentemente caemos en el error de colocar parrillas en sitios incorrectos dentro de las zanjas.
- Respetar los tiempos especificados entre excavación y armado para no violar especificaciones.
- Realizar un correcto troquelamiento de la parrilla una vez colocada para evitar el que se sumerja o bien tenga un movimiento de flotación.
- En la introducción de las parrillas es conveniente el uso de un balancín para evitar el estorbo de las orejas y no dañar la soldadura y no deformar la parrilla.
- Durante el almacenaje de las parrillas, es conveniente etiquetarlas, para no perder la programación establecida en la secuencia de uso.

• **RECOMENDACIONES DE LAS JUNTAS DE COLADO**

- Checar que al introducirse la junta, conserve su plomeo.
- A la cara de la junta que queda en contacto con el concreto, debe aplicarse una película de grasa o de desmoldante para evitar la adherencia innecesaria con el concreto y de esta manera facilitar la extracción.
- Deberá extremarse el cuidado en la sujeción de la banda de P.V.C. en la junta, para garantizar que en su extracción, la banda quede perfectamente ubicada en su sitio de proyecto.
- Nunca deberá permitirse el perforar la banda de P.V.C.. para su sujeción o cualquiera otra finalidad, dado que si esto ocurriera no se cumplirá con el objetivo para el que esta diseñada, que es el de impedir el paso de las aguas freáticas al interior de los sótanos a través de la junta constructiva formada por los colados independientes de cada tablero.
- Es obligatoria la limpieza de las juntas (en general del equipo de colado) al concluir con el colado así como evitar golpearlas para prolongar su vida útil.

RECOMENDACIONES DE COLADO

- Es necesario contar al inicio del colado con una cámara de balón de hule (látex), la cual se coloca en la boca de la lingada, descendiendo obligadamente por el empuje que provoque el peso del concreto sobre ella, y cuya finalidad es la de limpiar las paredes del tubo y eliminar los lodos que se alojan al momento de introducir la lingada en el fondo del muro evitando una contaminación innecesaria del concreto.

- ✚ En la medida que el concreto vaya siendo depositado, deberá irse extrayendo los tubos para evitar la posibilidad de su contaminación con el lodo; siempre se conservará una profundidad del tubo en el concreto de 1.00m.
- ✚ Durante el proceso del colado, deberá provocarse un movimiento vertical constante en las trompas (chaqueteo), por medio de un malacate o en su defecto con grúa hidráulica, con el propósito de provocar un acomodo conveniente del concreto vaciado y a su vez evitar que los tubos queden prisioneros en el concreto.
- ✚ El concreto utilizado deberá ser lo suficientemente fluido (revenimiento 16) para que en sustitución del vibrado, el concreto por si solo tenga una distribución uniforme en el tablero.
- ✚ El ciclo del colado deberá realizarse de manera pausada para evitar el ahogo del concreto dentro de la trompa. el vaciado del concreto será realizado de manera alterna entre cada una de las dos trompas por ollas revolvedoras, para así mantener el nivel uniforme a lo largo del tablero.
- ✚ Dado que por diferencia de densidades, el volumen del concreto desplaza hacia el exterior al del lodo, es obligatorio contar con bombas de succión (tipo jaguer) para llevarlo hacia las pipas y posteriormente dependiendo de la calidad del mismo, desecharlo o reutilizarlo.
- ✚ Deberá vigilarse el tiempo de fraguado del concreto para aflojar la junta en su debido momento y evitar la adherencia excesiva que impida la extracción final de la junta.
- ✚ Es necesario llevar un control del colado, midiendo en forma permanente la variación del nivel de la superficie del concreto a lo largo del tablero y anotándolo en un registro apropiado, lo que permite asegurar un llenado homogéneo a los niveles de proyecto y a su vez el retiro oportuno de los tramos de las trompas.
- ✚ Para verificar los niveles de excavación y concreto en un muro es conveniente usar tubos de aluminio de ½” y ¾” o el uso de tubo “buzón” que es un alambre con un trozo de placa en un extremo que sirve como lastre.

✚ Lodo Bentonítico

El proceso de construcción de los muros de Milán, como mencionamos anteriormente, inicia con la excavación de las zanjas conformadas por los brocales, durante dicha excavación, las paredes que se forman en el interior con el propio terreno natural no son estables por si solas aun y cuando se conserve un tirante de agua equivalente al del nivel freático o mayor, por lo que es necesaria su estabilización con lodo tizo trópico.

Se dice que es tizo trópico por la resistencia que presenta al corte en reposo, que es cuando actúa como un gel, ya que cuando se agita o bombea no la presenta.

El lodo estabilizador debe ser una suspensión estable de bentonita sodica en agua, tener una densidad mayor que la del agua con objeto de que el empuje hidrostático que ejerza sobre las paredes, sea mayor que la de esta. El lodo se vacía en el interior de los tableros excavados hasta alcanzar un nivel superior al nivel freático con objeto de generar un gradiente de presiones sobre las paredes de la excavación que ayude a detenerlas o mantenerlas estables.

Para la elaboración del lodo estabilizador o lodo bentonítico, es necesario contar con una mezcladora o bachea de alta velocidad, en la cual se mezclan agua y bentonita en la proporciones requeridas; este proceso se realiza en un promedio de 15 minutos.

Una vez obtenida la mezcla, se bombea a un tanque de almacenamiento para su posterior rebombeo a los tanques adicionales, en donde permanecerá la mezcla en reposo el tiempo especificado por el proyecto, cumplido el cual, se procederá a los ensayos requeridos.

Para que el lodo estabilizador cumpla adecuadamente su función es necesario que forme una película impermeable en la frontera con el suelo, siendo conveniente en la dosificación una cantidad importante de bentonita como base, varía entre 5% y 6% de porcentaje de bentonita en peso.

Las propiedades que debe cumplir la mezcla se indica en la tabla presentada adelante, y el procedimiento para ejecutar, estas pruebas deberán ajustarse a lo especificado en las normas oficiales.

TABLA DE PRUEBAS LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD ANÁLISIS DE LODO BENTONITICO	
CONCEPTO	LIMITES ESPECIFICADOS
VISCOSIDAD PLASTICA (centipostes)	5-25
LIMITE DE FLUENCIA (lb./100ft ²)	5-25
VISCOSIDAD MARSH (segundos)	35-50
CONTENIDO DE ARENA (%)	3 max.
VOLUMEN DE AGUA FILTRADA (cm ³)	20 max.
DENSIDAD	1.03-1.06
ESPESOR DE LA COSTRA (Mm.)	1.0—1.5
P.H.	7-10

Es importante mencionar que el lodo para poder ser utilizado mas de una vez en función del cumplimiento de las propiedades mencionadas, por lo que en cuanto las haya perdido, deberá desecharse y utilizarse uno nuevo.

Para su reutilización se efectúa una recirculación pasando por la planta central de fabricación y almacenamiento, o bien, mediante una batería portátil de hidrociclones para su recirculación local de un tramo de zanja a otro, recomendable cuando el empleo local del lodo se ubique a una distancia tal de la planta central, que sea antieconómico bombearlo hasta ella para limpiarlo y re-circularlo.

Abatimiento Del Nivel Freático (Bombeo)

Bombeo (control de filtraciones).

Si se requiere de una excavación bajo el nivel freático, es necesario realizar su abatimiento por debajo de la profundidad de desplante, interceptando o captando el flujo del agua que se presenta en el fondo de la excavación en los taludes, lo que permite mantener seco el material por excavar, aumentando la estabilidad de los taludes y por ende disminuyendo el riesgo de falla.

Así mismo el bombeo auxiliar en el control de las expansiones que se producen durante los períodos de excavación.

Los métodos de abatimiento dependen del tamaño y profundidad de la excavación según condiciones estratigráficas y características del suelo pudiendo aplicarse los siguientes:

Carcamos y zanjas (excavaciones pequeñas).

Pozos con sistema de vacío (cuando la permeabilidad es muy baja). .

Electroósmosis (inducción de una carga eléctrica para acelerar el flujo del agua).

Bombeo profundo por gravedad (pozos punta)

Por ser este ultimo, uno de los sistemas mas utilizados en la construcción , a continuación se enuncia el procedimiento de instalación y operación de los pozos.

Abatimiento del nivel freático.

En la ejecución de cada pozo deben seguirse los siguientes pasos:

Perforación

Colocación de ademe

Colocación de filtro

Colocación de bombas eyectoras

A) PERFORACIÓN

Localización de pozos de bombeo

Perforación de los pozos de bombeo

Los pozos tendrán un diámetro de 30 cm., debiendo tener en cuenta que durante la perforación de estos se utilice exclusivamente agua a presión, por ningún motivo se deberá utilizar lodo para hacer la perforación ya que tapa las paredes e impide la circulación del agua; debe utilizarse brocas adecuadas al terreno para su fácil perforación.

Limpieza de las perforaciones

Para permitir la instalación correcta del equipo de bombeo, las perforaciones deberán estar limpias y libres de azolve; para su limpieza se emplean cucharas de percusión con objeto de extraer el azolve grueso y después se lava la perforación con agua a presión, esta operación se considera terminada hasta que el agua retorne libre de partículas.

B) ADEME DE LOS POZOS DE BOMBEO

Antes de ademar la perforación es necesario mantener llena de agua hasta rebosar, para evitar el cierre de las paredes; el diámetro de los ademes de los pozos deberán adecuarse al equipo por utilizar para extraer el gasto indicado en las especificaciones.

Ranurado de los ademes

Los ademes se ranuran con el objeto de permitir el paso del agua por bombear a su interior; las ranuras son de 30 cm. de largo y 3 cm. de ancho.

Malla alrededor del ademe

Para evitar que el filtro de arena pase al interior del ademe, se coloca una malla del No. 8 alrededor del mismo, debiendo quedar firmemente sujeta, con objeto de que no se valla a desprender durante las maniobras de instalación; cubriendo perfectamente las ranuras.

C) COLOCACIÓN DE FILTRO

Filtro

Entre las paredes del pozo y las del ademe, se colocara filtro de arena gruesa y grava fina limpias o lavadas cuya granulometría esta comprendida dentro de los siguientes tamaños: 1.0 cm. para el máximo y 0.25 para el mínimo, tamaño que debe respetarse para evitar la obstrucción del filtro durante su funcionamiento.

D) COLOCACIÓN DE BOMBAS EYECTORAS

Flujo hidráulico

Para establecer el flujo hidráulico en el pozo y hacer con ello mas eficaz el bombeo, inmediatamente después de colocado el ademe y el filtro, se agitará el interior del ademe con una cuchara de percusión, en caso de no funcionar se arroja hielo seco al fondo del pozo; para que el monóxido de carbono liberado destape los espacios bloqueados entre las partículas.

Bombas y control de abatimiento

Las bombas que se empleen deben tener la capacidad de extraer el gasto indicado en el proyecto, para lo cual se colocarán sistemas de aforamiento con objeto de verificar los volúmenes extraídos, registrándose cada 12 horas el gasto de extracción y el nivel dinámico de cada pozo. Con estos datos se elaboran gráficas de tiempo contra nivel dinámico. Las bombas que normalmente se utilizan son de pozo profundo del tipo eyector.

El tiempo previo de bombeo al inicio de la excavación deberá ser el necesario para abatir el nivel de agua freática requerido por el proyecto; en caso de suspensión de la excavación del núcleo de procedimiento constructivo o días feriados, el bombeo deberá continuar operando en forma regular, suspendiéndolo de manera definitiva una vez colada la losa de fondo; en este momento se procederá a la extracción o corte del pozo en caso de quedar ahogado; inmediatamente después, se procede al sellado del hueco con una lechada agua-cemento hasta 30cm. por abajo del tope de colado de la losa; la parte restante se rellena con concreto provisto de aditivo estabilizador de volumen.

LONGITUD DE BOMBEO

Salvo que se indique otro criterio por condiciones particulares, en general la longitud promedio de bombeo es de 20 m., entre pozo y pozo la excavación podrá iniciarse hasta que se encuentren colados y con la resistencia de acuerdo a proyecto todos los muros tablaestaca (milan).

La finalidad el bombeo mencionado es de mantener la estabilidad del terreno, así como permitir una excavación en material lo mas seco posible, la cual nos lleva a un trabajo mas seguro, limpio y ordenado.

Recomendaciones

Revisión constante de los piezómetros para certificar la operación continua del bombeo.

Conservar las mangueras y pozos en buen estado para prevenir fugas así como una conveniente ubicación de las mangueras para evitar su daño durante el proceso de la excavación.

Excavación Del Núcleo

Habiendo realizado la construcción de los muros Milán y abatidas las aguas freáticas a su nivel de proyecto, procedemos a realizar la excavación.

Consiste en extraer el terreno natural de la zona que conformará los sótanos para estacionamiento cisternas y planta de tratamiento, utilizando una draga LS-108 o LS-118 de acuerdo a las condiciones de distancia y profundidad, que ocurran en la obra.

La excavación se realiza con equipo mecánico desde la superficie, de modo que sea posible realizar maniobras dentro de la misma en forma segura entre los troqueles ya colocados. La maquinaria puede ser de tipo almeja libre sobre una draga LS-108 o LS-118 como se mencionó, auxiliándose en el fondo por personal con equipo manual que coloque el material inaccesible para la maquinaria, en posición de ser desalojado. también se puede utilizar bobcat para “arropar” el material y acelerar los trabajos de excavación

Por especificación, en el arranque de la excavación se deja un talud frontal que puede ser compuesto por dos planos paralelos o bien por uno solo, con una inclinación 45%. Si es compuesto, por condiciones de profundidad, la berma horizontal es de 5.00 m. de longitud, ubicada siempre inmediatamente abajo del segundo nivel de troqueles.

Dado que este talud permanecerá abierto un tiempo considerable, la superficie se protege con una capa de mortero reforzada con malla ligera tipo “tela de gallinero”.

En el resto del tramo, la excavación esta limitada por un talud simple con una inclinación de 45 grados, no debiéndose colocar en ningún caso, sobrecargas en la corona del talud.

Estos taludes no deberán permanecer mas tiempo del estrictamente necesario para la construcción de la losa de fondo del último avance, la cual deberá colocarse durante las 24 horas siguientes a la terminación de la excavación correspondiente.

Restrictivamente, para poder iniciar un nuevo avance de excavación es necesario que los avances de excavación anteriores se cumpla con la siguiente secuencia de colados; en el avance inmediatamente anterior se haya colado la plantilla; dos avances atrás se haya colado la losa de fondo; y tres avances atrás, estén construidos tambien los muros laterales interiores por debajo del primer nivel de troqueles.

RECOMENDACIONES EN LA EXCAVACIÓN DEL NÚCLEO

- ✚ Es de vital importancia el conservar los taludes de reposo especificados por el proyecto, dado que de este cuidado dependerá gran parte de la seguridad en el curso de los trabajos, el tratar de ganarle terreno al avance sacrificando inclinación en los taludes, o bien, no respetándolos por descuido, puede ser de consecuencias incluso mortales.
- ✚ No deberá recargarse el hombre de los taludes con objetos o equipos innecesario. Es muy común observar la presencia de dragas en proceso de excavación en esta zona. Las fallas de los taludes son frecuentes y de graves consecuencias.
- ✚ Los taludes que sabemos que permanecerán abiertos mayor tiempo que el especificado, deberán contar con su protección de mortero y tela de gallinero para evitar temperización y riegos de falla.
- ✚ No es por demás mencionar que debe certificarse la inclinación del talud o taludes.
- ✚ Durante el proceso de excavación, es importante indicar y observar constantemente al personal en el fondo para afine de taludes y acercamiento del material a mano, que no se ubique en el alcance de la almeja para evitar fatales consecuencias.
- ✚ Estricta revisión diaria de cables y poleas de levante y arrastre de la draga, no es suficiente saber que son nuevos los materiales para evadir la revisión. Es obligada la revisión y elaboración de los reportes correspondientes.
- ✚ deberá existir una perfecta coordinación entre el señalamiento y el operador de la draga y evitar descuidos ya que en muchas ocasiones , el operador no tiene visibilidad y es obligado el apoyo y guía del señalero.
- ✚ No debe permitirse que el operador, por descuido o negligencia, golpee los troqueles, ya que esta acción pone en riesgo la seguridad del personal.
- ✚ Es de vital importancia el mantener siempre en condiciones de uso, las bombas sumergibles para la correcta recolección del agua, producto del nivel freático, de los carcamos construidos ex profeso para ello, la conducción del agua también deberá ser vigilada constantemente para evitar encharcamientos que provoquen fallas en el terreno.
- ✚ El control y vigilancia de las etapas de excavación es de la competencia de todos ya que su inobservancia provoca riegos y accidentes. No es lo mismo un avance continuo y a un buen ritmo con las actividades programadas y según especificaciones, que un avance agresivo pero sin cuidados y con las especificaciones olvidadas.

- ✚ Es muy importante conservar una buena limpieza del área de trabajo para elevar rendimientos y reducir riesgos.
- ✚ La programación de las excavaciones para evitar dejar abierta el área durante el fin de semana, es muy importante. No es conveniente arriesgar para ganar avance.
- ✚ Resulta conveniente la utilización de bancos de nivel en el fondo de la excavación para detectar posibles hundimientos del terreno, en cuyo caso deberá lastrarse de inmediato para darle peso.
- ✚ El uso de grava al llegar al fondo de la excavación es conveniente para proceder al armado y colado de la losa de fondo en un tiempo menor y con esto proporcionarle peso al terreno.
- ✚ La actividad del riatero debe ser constante y vigilada por el operador para que las maniobras con la almeja no ofrezcan riesgo.
- ✚ Vigilar que en el radio de giro de la draga no este ubicada gente con la que se provoque accidente.
- ✚ La zona en donde se apoya la draga debe estar completamente horizontal y deberá la máquina contar con el lastre requerido para evitar volteos.
- ✚ Para evitar sobre excavaciones es necesario suspender la excavación con la draga en el proceso de afinar del terreno y realizarlo a mano.
- ✚ Es conveniente contar con personal preparado en la zona de excavación para observar el terreno y detectar posibles fisuras, filtraciones y variaciones en general, en la consistencia del terreno en proceso de excavación.
- ✚ Por ningún motivo deberá permitirse la fabricación en obra de los pernos de los cables de izaje en las dragas.
- ✚ En todos los casos deberá ser requerido de fabrica.

✚ Troquelamiento

El hablar de excavación del núcleo a cielo abierto en la obra para alojar las instalaciones de la Nueva Sede De Fundación ICA, es hablar también de apuntalamiento debido a que son acciones que necesariamente son realizadas de manera simultanea en el proceso constructivo.

Apuntalar se refiere a la acción de colocar elementos rígidos en tierra con la finalidad de sostener una pared; en nuestro caso, los puntales son fabricados a base de tubería de acero de características determinadas pudiendo ser también de celosía, según lo indique el proyecto, y su objetivo es el de ayudar a soportar el empuje del terreno provocado por la descompensación del mismo, al efectuar el desalojo del material en esa zona.

Los troqueles fabricados de tubería cuentan con diámetros entre 16" y 20" y los de celosía generalmente son de sección cuadrada.

Cuentan en sus extremos con cabezales cuya función es la de absorber los empujes de los gatos hidráulicos para la presión del troquel en las paredes de la excavación. Estos cabezales tienen una placa de acero para apoyarse directamente en el "queso", el que a su vez reposará directamente en el muro Milán.

Los "quesos" o tacones son elementos de madera formados por troncos de árbol cortados transversalmente, cuyo espesor son variables entre 10 y 20 cm., y su diámetro fluctúa entre 40 y 60 cm. debido a que su función es la de absorber la presión del troquel y transmitirla al muro Milán directamente, es necesario realizar un "flejado" del "queso" para evitar su ruptura: es recomendable utilizar alambre recocido tanto en el sentido perimetral como en el sentido transversal ya que si la madera del tronco no está suficientemente madura, podrá sufrir contracciones por temperatura, mismas que se absorben con la regulación del propio alambre.

Se usarán gatos hidráulicos para la presión de los troqueles, tipo portapower de 50 tons. En uno de los extremos.

Adicionalmente se usan materiales menores para la correcta fijación de los troqueles como son cuñas de acero, estobos de una pulgada, perros de sujeción y cables manila o de plástico. Como ya mencionamos, el equipo necesario es a base de gatos, bombas y marros como herramienta principal.

RECOMENDACIONES (colocación de troqueles)

- ✚ En la colocación de los troqueles se usará una grúa hidráulica o la draga con la que se está excavando, o bien la combinación de ambas.
- ✚ El proyecto señala de manera específica, el momento y sitio, de acuerdo al procedimiento constructivo, en que deben ser colocados los puntales o troqueles, por lo que es de vital importancia respetarlos y por ningún motivo alterar cualquiera de las dos condiciones. Es importante recordar que en la excavación y troquelamiento radica el mayor porcentaje de riesgo de la obra, razón por la cual, los beneficios del seguimiento de las normas.
- ✚ En el caso de troqueles en posición diferente (patas de gallo o inclinados) a la común que es transversal a la longitud es necesario revisar y seguir con detalle las especificaciones para la colocación y retiro de las piezas. Estas piezas se colocarán en los vértices o esquinas de la excavación.
- ✚ La precarga aplicada a los troqueles es importante: es necesario contar con gatos y manómetros en perfectas condiciones de uso, así como implementar un control en la verificación continua de la propia precarga para garantizar la seguridad. La presión requerida se consultará en las tablas respectivas de las especificaciones.
- ✚ Es muy recomendable el uso de un doble estrobo del troquel para minimizar riesgos. La función del estrobo es la de sostener los troqueles en sus extremos en casos de que llegaran estos a sufrir un desajuste y a caer bruscamente al fondo de la excavación. El doble estrobo se sujetará directamente a las varillas que conforman el muro Milán y específicamente en la intersección del armado horizontal con el vertical, nunca deberá enlazarse los estobos entre sí.

- ✚ El cable para ser usado como estrobo deberá ser de ¾" o 7/8" de diámetro.
- ✚ La labor de los maniobristas es de vital importancia ya que de ellos depende la vigilancia en la colocación del troquel y de los ajustes, arreglos y maniobras necesarias para una colocación eficiente. Sus comentarios y recomendaciones son de utilidad en la seguridad de la obra, por lo tanto, es necesario contar con elementos experimentados en esta campo.
- ✚ El uso de equipo de seguridad del personal así como la costumbre de colocar señales restrictivas y preventivas, debe ser generalizado a toda la obra, sin embargo en el caso de los troqueles, su utilidad se multiplica. Equipo como guantes, botas con casquillo, casco etc.: las señales "no caminar sobre los troqueles" , "uso obligatorio del casco", "no se distraiga" etc. Son enormemente útiles para guardar la seguridad debida
- ✚ Es importante remarcar la restricción de "no caminar sobre los troqueles": esta es una costumbre muy común en los frentes de excavación y se realiza por la facilidad de cruzar el tramo en vez de ir a dar la vuelta hasta la zona sin excavar o en la zona de rellenos. Es necesario mantener vigilancia continua y campañas de adiestramiento al personal para el cumplimiento de esta regla.
- ✚ El proyecto señala las características que los troqueles deban respetar: diámetro, calibre, longitud, cedula de material, etc.; lo cual es importante vigilar para trabajar en los márgenes de seguridad debida.
- ✚ En los puntos en que se apoyen los troqueles, deberá existir concreto totalmente sano, ya que es caso contrario, seria un punto de falla del puntal y provocaría un caído del mismo. En caso de que en el punto señalado no sea posible su colocación, se moverá lo más cercano a este punto, dando aviso a la supervisión para guardar los riegos de este caso.
- ✚ Generalmente debido a los ajustes del troquel por los reusos necesarios estos sufren cortes y "empates", siendo recomendable nunca tener más de tres en cada troquel.
- ✚ El retiro de los troqueles una vez cumplido su ciclo de trabajo, debe ser una maniobra tan vigilada y delicada como la colocación. El hecho de retirar tambien implica muchos riesgos y por tanto el maniobrista debe invertir su mejor esfuerzo.

✚ Muros Estructurales de Acompañamiento

Posterior a la excavación del núcleo y al apuntalamiento, es necesario el colado de una plantilla de concreto pobre en el fondo de la excavación. tan pronto como sea alcanzado el nivel de proyecto. La razón principal de esta acción , es la de mantener una superficie limpia y en condiciones de trabajo (en muchas ocasiones también funciona como lastre) una vez fraguado el concreto de la plantilla, se procede a armar el acero de refuerzo que conformara la losa de fondo de la estructura .

El procedimiento de la obra es simple se arma el acero de refuerzo, se cimbra o se frontean los costados para evitar la derrama de concreto y se vierte el concreto con una resistencia de 250 Kg./cm² . generalmente en los extremos laterales de la losa de fondo se deja el acero necesario para continuar con el armado que conformara los muros estructurales de acompañamiento. Los muros estructurales de acompañamiento son elementos que conforman el marco total del cajón en conjunto con la losa de fondo y la losa de concreto armado superior

El armado inicia 24 horas después de haber colado la losa de fondo, hasta el nivel de 0.30 metros por debajo del primer nivel de troqueles. Se procede al cimbrado del muro de acompañamiento a base de marcos tubulares vigas alumina y triplay de 19mm también se deben cimbrar las columnas los capiteles para colarlos monolíticos a la losa .

Una vez que los muros estructurales alcanzan una resistencia del 72% de proyecto , se coloca un troquel apoyado sobre el mismo muro con una precarga de 30 ton. A un nivel de de 0.75m por debajo del primer nivel de apuntalamiento, el primer nivel de puntales instalado originalmente, se retira hasta que el puntal instalado en el muro estructural haya sido colocado.

Logrado lo anterior anterior se procede al armado y colado de la primer losa de entrepiso en sótanos, se continua con los muros columnas y losas complementando la estructura hasta el nivel de proyecto .

La etapa del muro de acompañamiento no resulta ser una actividad difícil siempre y cuando la cimbra , que es el elemento estelar en el proceso, se encuentre debidamente habilitada y correctamente armada para cumplir con su cometido.

Es por ello que a continuación describiré brevemente el procedimiento para para la conformación de los tableros para el correcto cimbrado de los muros estructurales.

Tableros metálicos para muros estructurales.

Para la realización correcta de el colado de los muros estructurales, se necesitan tableros de 3.10 de alto por 3.60m de largo los cuales están formados a base de ángulo de 2"x1/4" para constituir el marco base , y ángulo de 3" x 1/4" formando una cuadrícula para reforzar el propio marco base; lleva además cuatro refuerzos horizontales de canal 8" soldados en cajón y uno también horizontal de viga "I" adicionalmente cuenta con 5 refuerzos verticales de viga "I" de 10", cada uno de los cuales lleva 3 niveles de soportes para troquelamiento a base de tubo de 6" de cedula.40 en media luna de 12 cms. De longitud .

Para lograr el troquelamiento de la cimbra, es necesario contar con tubos de 6" de cedula 40 con tapa en los extremos a base de placa de 3/4" y tornillos sin fin para ajustar el ancho del muro.

La superficie de contacto de la cimbra. será conformada por triplay de 19mm. De espesor, fijado a base de tornillos de cabeza plana con tuercas , se utilizara colmadur para resanar en las uniones de triplay y en donde se colocaron los tornillos , para finalmente colocar el colmasol que es el que nos va ha dar el acabado aparente en el muro.

Con el objeto de garantizar el perfecto acabado en el muro y conservar la cimbra para una mayor utilización, se emplea fibra de vidrio en el triplay y puede darse un numero mayor de usos que el que se le da al utilizar colmadur y colmasol ,aunque el costo inicial al utilizar fibra de vidrio es mayor.

Para el movimiento de los tableros se utiliza un balancín que se ancla en dos orejas de placa que se colocan a los tableros en la parte superior a una distancia equidistante para ser movidos por medio de la grúa de obra.

Para poder colocar los tableros, se necesita que previamente el personal encargado haya colocado el arrastre que va a servir para que se apoyen y alinien los tableros de acuerdo al proyecto. También tienen que estar colocados los tapones laterales con su banda impermeabilizante. Se recomienda que en cada ciclo de colado se revise la cimbra para ver en qué estado se encuentra y saber si es necesario un cambio de cimbra o un nuevo tratamiento de colmadur y colmasol o fibra de vidrio según sea el caso.

También se recomienda que el vaciado de concreto se realice por medio de trompas de colado uniformemente para evitar el empuje de un solo lado y evitar segregación del concreto para el descimbrado de los tableros se aflojan los tornillos sin fin de los troqueles de 6", se quitan y con la grúa se despegan los tableros, se revisan y limpian para colocarlos nuevamente en el siguiente muro a colar.

RECOMENDACIONES

- ⚡ Se debe contar con una limpieza total del fondo del muro por colar para evitar contaminación en el concreto.
- ⚡ La colocación de la banda de P.V.C. en el muro debe ser la correcta para garantizar el funcionamiento de la misma. No perforar la banda y vigilar su debido vulcanizado.
- ⚡ Durante el proceso de armado es importante verificar su recubrimiento para no quedar fuera de especificaciones.
- ⚡ Es importante verificar el nivel superior de colado o remate del muro para evitar demoliciones posteriores o previas a el colado de la losa el seguimiento de esta observación, redundara en costos y tiempos perdidos.
- ⚡ La programación del concreto debe ser la correcta para evitar que el muro quede "a medias" y su reparación posterior sea costosa.
- ⚡ La velocidad del vaciado del concreto debe ser lenta para evitar movimientos bruscos en la cimbra, usando trompas apropiadas y equipo conveniente.
- ⚡ Observar en el inicio del colado todos los troqueles de la cimbra para corregir alguna anomalía en el caso de cualquier eventualidad.
- ⚡ Las juntas del muro milán con las del muro estructural nunca deben ser coincidentes.

- ✚ Un vibrado correcto evita problemas posteriores tanto de condiciones estructurales como de acabado del muro . no olvidar el enrase del muro al finalizar el colado.
- ✚ Resulta de vital importancia limpiar el tablero inmediatamente después de cada uso para evitar la adherencia del concreto al triplay.
- ✚ Vigilar la correcta distribución de de las juntas para un aparentado de calidad.
- ✚ La topografía debe mantener una constante actividad en el proceso del muro, sobre todo, al momento de planear la cimbra para garantizar el galibo de proyecto.
- ✚ El uso adecuado del curacreto para el curado de todos los elementos de concreto, evita problemas y debe ser continuamente vigilado. Es conveniente realizar reuniones con los proveedores respectivos para conocer el producto y adiestrar al personal.

Conclusiones De Los Procedimientos Constructivos

Han sido revisados los procedimientos constructivos, necesarios para construir el cajón para alojar el área de sótanos en la Nueva Sede De Fundación ICA he mencionado las recomendaciones que resultan de la experiencia en las actividades que de manera cotidiana se practican en la industria de la construcción .

Estas recomendaciones, de ninguna manera resultan ser el total de las necesarias para mejorar la calidad de nuestro trabajo como constructores será necesario contar con los comentarios de gente con experiencia para enriquecer día a día la mejor manera de hacer las cosas.

Como ya mencione la constante vigilancia de los procedimientos constructivos, especificaciones, planos normas y en general todos los documentos necesarios para cumplir con el objetivo final, resulta la labor mas importante a todos los niveles de dirección. Es muy común encontrarnos en las obras compañeros que derraman la total responsabilidad a sus subalternos y solamente existe vigilancia cuando surgen problemas o contingencias por errores de interpretación, por lo tanto, exhorto a todos ellos a revisar y meditar sobre la información de proyecto para evitar fallas.

Otro de los puntos de importancia sobre los que debemos siempre de estar al tanto es de el laboratorio para el control de calidad, la solicitud de las pruebas, el control de su proceso, el resultado de los mismos y el conocimiento de las normas, son de vital importancia para la marcha correcta de nuestros trabajos

5.8.0 Presupuesto

5.8.1 Presupuesto Global por Partidas

PRESUPUESTO DE OBRA NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA			
ANÁLISIS POR ZONAS			
SERVICIOS GENERALES	M2	COSTO POR M2	COSTO
ESTACIONAMIENTO	7,426.70	8,911.90	66,186,007.73
SERVICIOS	922.33	10,762.87	9,926,917.89
ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN			
AUDITORIO	683.20	16,144.31	11,029,789.18
OFICINAS (ADMÓN.)	410.19	10,762.87	4,414,821.65
CIDI (CENTRO DE INFORMACI Y DOCUMENTACIÓN	912.37	10,762.87	9,819,719.70
RECEPCIÓN	573.20	16,144.31	9,253,915.63
ÁREA DE ENSEÑANZA			
ZONA DE DIPLOMADOS	487.89	13,991.33	6,826,229.99
ZONA DE ESPERA	125.59	10,762.87	1,351,708.84
ZONA DE OFICINAS	161.22	10,762.87	1,735,189.90
ZONA DE CIRCULACIÓN	235.50	10,762.87	2,534,655.89
ZONA TERRAZA	19.00	10,762.87	204,494.53
ZONA DOBLE FACHADA	221.66	10,762.87	2,385,697.76
ÁREA DE HOSPEDAJE			
SUITES	1196.6	13569.09	16,236,773.09
BAÑOS SUITES	141.2	15805.4	2,231,722.48
TERRAZAS SUITES	76	10,762.87	817,978.12
ZONA DE CIRCULACIÓN	369.64	10,762.87	3,978,387.27
SALA DE ESPERA	274.96	10,762.87	2,959,358.74
ZONA DOBLE FACHADA	443.32	10,762.87	4,771,395.53
ÁREA TOTAL PROYECTO 14680,57M2 \$M2 = 10671.57			156,664,763.91

PARTIDA PARA EQUIPOS		
CONCEPTO	%	TOTAL
INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANIT.	4.30	6,736,584.85
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	4.00	6,266,590.56
INSTALACIONES ESPECIALES	13.00	20,366,419.31
	21.30	
	%	23,499,714.59
SUBT. OBRA		156,664,763.91

PRESUPUESTO DE OBRA NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA			
ÁREAS EXTERIORES			
ÁREA EXTERIOR	M2	COSTO POR M2	COSTO
PLAZA DE ACCESO	280.69	389.28	109,267.00
ESPEJO DE AGUA	90.00	2158.80	194,292.00
JARDINES	3045.21	319.12	971,787.42
ACCESO VEHICULAR	45.00	389.28	17,517.60
SALIDA VEHICULAR	45.00	389.28	17,517.60
ROOFS GARDEN	1,250.86	5,800.00	7,254,988.00
VALLADO	363.18	2085.90	757,557.16
			9,322,926.78

5.8.2 Presupuesto Global Por Partidas con Subtotales

DESGLOSE POR PARTIDAS					
CLAVE	PARTIDAS	%	TOTAL \$	No.- MESES	COSTO MES
A	PRELIMINARES	1.00	1,659,876.92	1	1,659,876.92
B	CIMENTACIÓN	14.00	23,238,276.84	4.5	5,164,061.52
C	ESTRUCTURA	18.00	29,877,784.50	10	2,987,778.45
D	ALBAÑILERÍA	15.70	26,060,067.60	11	2,369,097.05
E	INSTALACIÓN HIDROSANITARIA	4.30	7,137,470.74	11	648,860.98
F	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	4.00	6,639,507.67	10.5	632,334.06
G	INSTALACIONES ESPEC.	13.00	21,578,399.92	9	2,397,599.99
H	ACABADOS	20.00	33,197,538.34	6	5,532,923.06
I	PLAZAS Y JARDINES	8.00	13,279,015.34	3	4,426,338.45
J	LIMPIEZA Y VARIOS	2.00	3,319,753.83	15	221,316.92
	TOTAL	100.00	165,987,691.69		
TOTAL. OBRA	165,987,691.69				

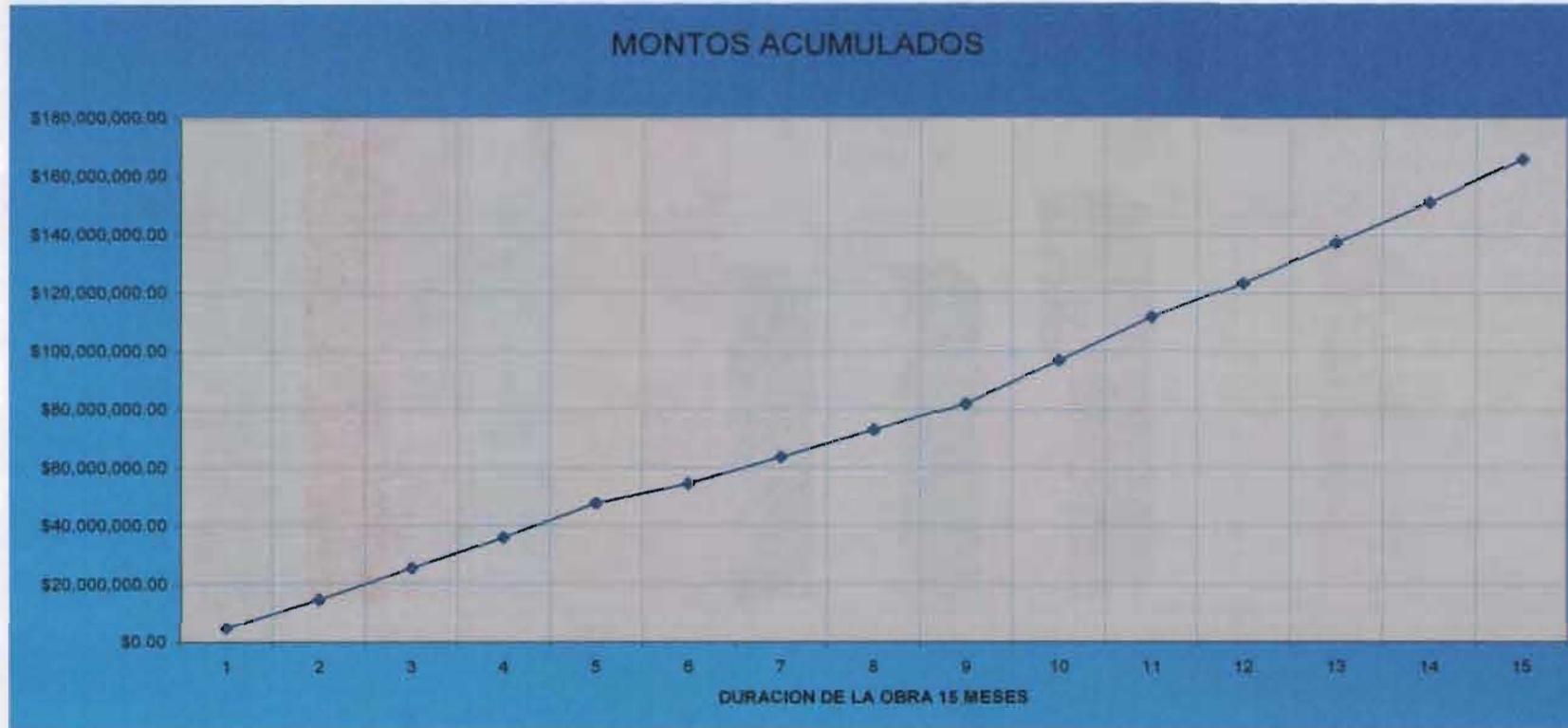
CALCULO COSTO TOTAL PROYECTO NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA	
PARTIDA	COSTO
CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO	133,165,049.32
EQUIPO	23,499,715.59
ÁREAS EXTERIORES	9,322,926.78
COSTO TOTAL APROXIMADO DE PROYECTO	165,987,691.69

PARTIDA PARA EQUIPOS		
CONCEPTO	%	TOTAL
INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANIT.	4.30	6,736,584.85
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	4.00	6,266,590.56
INSTALACIONES ESPECIALES	13.00	20,366,419.31
	21.30	23,499,714.59
SUBT. OBRA		156,664,763.91

5.8.3 Programa General de Obra

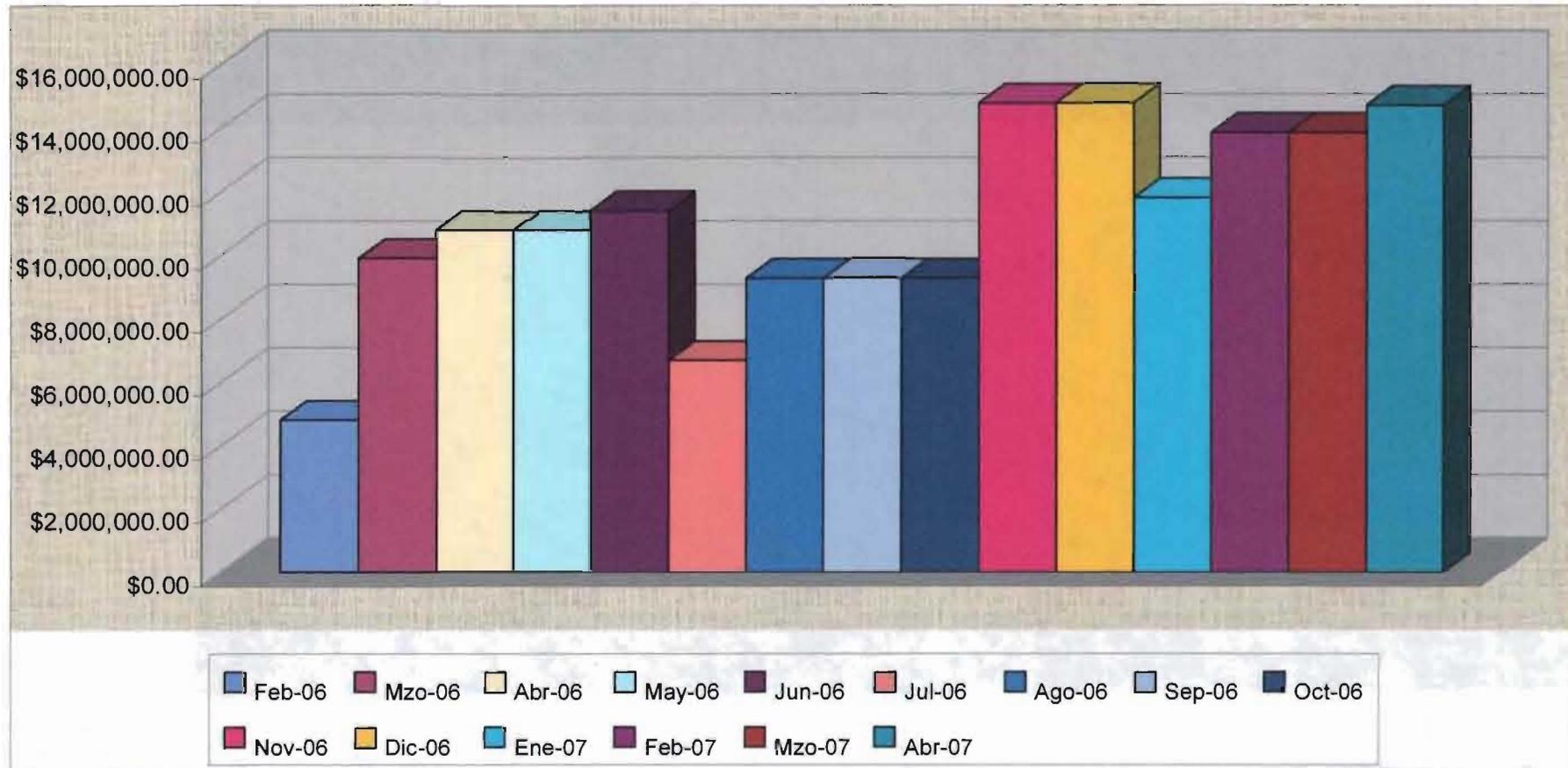
NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA															
MINERÍA No. 134 COLONIA ESCANDÓN															
PROGRAMA GENERAL DE OBRA															
PARTIDA	FEB. 06	MZO.06	ABR.06	MAY.06	JUN.06	JUL.06	AGO.06	SEP.06	OCT.06	NOV.06	DIC.06	ENE.07	FEB.07	MZO.07	ABR.07
A PRELIMINARES.															
B CIMENTACIÓN.															
C ESTRUCTURA.															
D ALBAÑILERÍA.															
E INSTALACIÓN HIDROSANITARIA.															
F INSTALACIÓN ELÉCTRICA.															
G INSTALACIONES ESPECIALES.															
H ACABADOS.															
I PLAZAS Y JARDINES.															
J LIMPIEZA Y VARIOS.															
DURACIÓN DE LA OBRA 15 MESES															
IMPORTE EN PESOS	A	1,659,876.92													
	B	2,582,030.76	5,164,061.52	5,164,061.52	5,164,061.52	5,164,061.52									
	C		2,987,778.45	2,987,778.45	2,987,778.45	2,987,778.45	2,987,778.45	2,987,778.45	2,987,778.45	2,987,778.45	2,987,778.45	2,987,778.45	2,987,778.45	2,987,778.45	2,987,778.45
	D		1,164,548.53	2,369,097.05	2,369,097.05	2,369,097.05	2,369,097.05	2,369,097.05	2,369,097.05	2,369,097.05	2,369,097.05	2,369,097.05	2,369,097.05	2,369,097.05	1,164,548.53
	E	162,215.25	162,215.25			648,860.98	648,860.98	648,860.98	648,860.98	648,860.98	648,860.98	648,860.98	648,860.98	648,860.98	324,430.48
	F	158,083.51	158,083.51			632,334.06	632,334.06	632,334.06	632,334.06	632,334.06	632,334.06	632,334.06	632,334.06	632,334.06	632,334.06
	G						2,397,599.99	2,397,599.99	2,397,599.99	2,397,599.99	2,397,599.99	2,397,599.99	2,397,599.99	2,397,599.99	2,397,599.99
	H														
	I														
	J	221,316.92	221,316.92	221,316.92	221,316.92	221,316.92	221,316.92	221,316.92	221,316.92	221,316.92	221,316.92	221,316.92	221,316.92	221,316.92	221,316.92
MONTOS MENSUALES		4,783,523.36	9,878,064.17	10,742,263.95	10,742,263.95	11,391,114.82	6,659,367.47	9,256,967.48	9,256,967.48	9,256,967.48	14,789,910.51	14,789,910.51	11,802,132.08	13,859,373.45	13,859,373.45
MONTOS ACUMULADOS		4,783,523.36	14,661,527.53	25,403,781.47	36,146,035.42	47,537,150.34	54,196,537.81	63,853,525.27	72,910,512.72	82,167,500.18	96,957,410.70	111,747,321.21	123,549,453.27	137,406,826.73	151,266,200.18

5.8.4 Montos Mensuales Acumulados en Pesos



4783523	14661527	25403781	36148035	47537150	54396537	63653525	72910512	82167500	96957410	111747321	123549453	137408828	151288200	165987891
Feb-06	mzo-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06	Dic-06	Ene-07	Feb-07	MZO-07	Abr-07

5.8.5 Montos Mensuales en Pesos



4783523	9878004	10752253	10752253	11391114	6659387	9256987	9256987	9256987	14789910	14789910	11802132	13859373	13859373	14719491
Feb-06	Mzo-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06	Dic-06	Ene-07	Feb-07	Mzo-07	Abr-07

5.8.6 Determinación de los Honorarios para El Proyecto de la Nueva Sede Fundación ICA

A.07. HONORARIOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Los honorarios "H" del proyecto arquitectónico para edificios, se obtendrán en función de la totalidad de la superficie construida y del costo unitario estimado para la construcción, con arreglo a la siguiente fórmula:

$$H = [(S) (C) (F) (I) / 100] [K]$$

En la que:

H. Importe de los honorarios en moneda nacional.

S. Superficie total por construir en metros cuadrados.

C. Costo **unitario estimado** para la construcción en \$ / m².

F. Factor para la superficie por construir.

I. Factor inflacionario, acumulado a la fecha de contratación, reportado por el Banco de México, S. A., cuyo valor mínimo no podrá ser menor de 1 (uno).

K. Factor correspondiente a cada uno de los componentes arquitectónicos del encargo contratado.

A.07.01. HONORARIOS DE LOS PROYECTOS DE OBRA NUEVA

Por los servicios de proyectos de Obra Nueva se cobrará el total de los honorarios que se obtengan con la aplicación de la fórmula establecida, tomando en consideración que en tal importe no estarán incluidos los honorarios por los servicios correspondientes a la tercera etapa del proyecto arquitectónico (Dirección Arquitectónica).

A.07.02. HONORARIOS DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN, REACONDICIONAMIENTO, REHABILITACIÓN Y REMODELACIÓN

Cuando los servicios de proyecto sean de ampliación, reacondicionamiento y adecuación de proyectos prototipos o existentes, se cobrará el total de los honorarios en forma similar a la establecida para los proyectos de obra nueva, multiplicando el valor obtenido por 1.15; tratándose de los servicios de proyecto para Rehabilitación y Remodelación, el valor obtenido se multiplicará por 1.30. Los factores de incremento aquí considerados se aplicarán para cubrir las acciones correspondientes a la verificación sobre la actualización del levantamiento arquitectónico, así como de otros datos necesarios para la realización del encargo.

A.07.03. HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

La Dirección del proyecto se entenderá como la integración interdisciplinaria de las Direcciones Responsable y/o Corresponsables de Obra en Diseño Urbano y Arquitectónico, en Seguridad Estructural y en Instalaciones, en los términos que se señalen en los Reglamentos de Construcciones de la localidad en donde se edificará el proyecto arquitectónico.

El Director Responsable de Obra (D. R. O.) determinará el importe de sus honorarios de acuerdo a lo establecido en el **Anexo 05** de este arancel. Los honorarios correspondientes a cada una de las Direcciones Corresponsables mencionadas se calcularán en forma similar a la establecida para los proyectos de Obra Nueva, utilizando además los factores indicados a continuación:

Diseño urbano y arquitectónico (0.24) (Importe de lo Funcional y Formal)
Seguridad estructural (0.18) (Importe de lo estructural)
Electromecánica (0.18) (Importe de las instalaciones)

A.07.04. HONORARIOS DE LA LIQUIDACIÓN Y RECEPCIÓN DE LA OBRA

Para los servicios de Liquidación y Recepción de la Obra se calcularán sus honorarios en forma similar a la establecida para los proyectos de Obra Nueva, utilizando además los factores indicados a continuación:

Obra realizada hasta con dos contratistas
Obra realizada con tres o más contratistas

(0.15) (Suma del proyecto en gabinete) **(0.20)** (Suma de proyecto en gabinete)

A.07.05. GUÍA ENUNCIATIVA PARA LA DESAGREGACIÓN DEL IMPORTE DE LOS HONORARIOS

Los contenidos para los componentes básicos de los proyectos de Obra Nueva, Ampliación, Reacondicionamiento, Rehabilitación y Remodelación, se desagregan en valores porcentuales correspondientes a los cuatro planes que los integran, y es por ello que esas desagregaciones forman parte de este arancel en calidad de ANEXOS (ANX) según el siguiente orden y nomenclatura:

ANX 01 FUNCIONAL Y FORMAL
ANX 02 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
ANX 03 ELECTROMECÁNICAS
ANX 04 GUÍAS PARA LOCALES ESPECIALES
ANX 05 DIRECCIÓN ARQUITECTÓNICA DE LA OBRA
ANX 06 MEDICIONES DE PREDIOS URBANOS

Complementario a lo anterior, la prestación parcial de los servicios relacionados con la totalidad del encargo causará un incremento en los valores porcentuales

correspondientes al plan o planes contratados o atendidos antes de una suspensión del propio encargo; los factores para dicho incremento serán los siguientes:

Para un plan	1.2500	Para tres planes	1.0772
Para dos planes	1.1604	Para cuatro planes	1.0000

A.07.06. REPETITIVIDAD DE UN PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Cuando un mismo proyecto arquitectónico unitario sea utilizado en el mismo encargo o en encargos distintos al que le dio origen, se pagarán honorarios adicionales al autor original, mismos que se calcularán en forma similar a lo establecido para el proyecto de Obra Nueva, afectándolos por los siguientes factores:

Por la segunda utilización	0.40
Por la tercera utilización	0.30
Por la cuarta utilización	0.20
Por la quinta utilización	0.10
Por la sexta utilización en adelante	0.05

A.07 .07. PROYECTOS DE CONJUNTOS ARQUITECTÓNICOS

Cuando el proyecto se trate de un conjunto arquitectónico integrado por dos o más edificios, los honorarios correspondientes al Proyecto del Conjunto serán equivalentes al 10 % (diez por ciento) de la suma de los honorarios individuales de todos los edificios que integren al conjunto. Esta tarifa también será aplicable para los casos de Sembrado y proyecto de Obras Exteriores en General.

A.07.08. TABLA PARA DETERMINAR EL FACTOR DE SUPERFICIE "F"

S.O (M2)	F.O	d.O	D
Hasta 40	2.25	3.33	1 000
100	2.05	1.90	"
200	1.86	1.60	"
300	1.70	1.60	"
400	1.54	2.17	10,000
1,000	1.41	1.30	"
2,000	1.28	1.10	"
3,000	1.17	1.10	"
4,000	1.06	1.50	100,000
10 000	0.97	0.90	"
20,000	0.88	0.80	"
30 000	0.80	0.70	"
40 000	0.73	1.17	1'000,000
100,000	0.66	0.60	"
200,000	0.60	0.50	"
300,000	0.55	0.50	"
400,000 o más	0.50	0.07	"

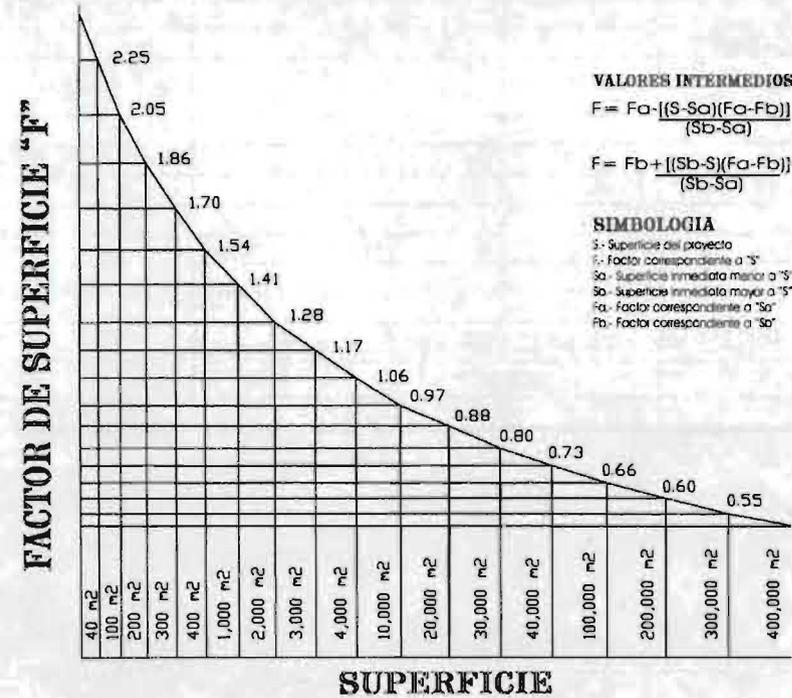
Cuando el valor de superficie "S" estimada para el proyecto sea alguno intermedio a las cantidades límites de la tabla, se determinará el valor del Factor "F" correspondiente a la superficie por proyectar, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$F = F.o - [(S - S.o) (d.o) / D]$$

En la cual las literales significan:

S	Valor de la superficie estimada para el proyecto.
S.o	de la superficie indicada en la tabla A.O7.08, el cual deberá ser elinmediatamente inferior al de la superficie estimada "S".
F.o	Valor del factor "F" correspondiente a la cantidad determinada para 5.0.
d.o	Valor del factor "d" correspondiente a la cantidad determinada para S.0.
D.o	Valor del divisor "D" correspondiente a la cantidad determinada para
S.0.	

GRAFICA PARA DETERMINAR EL FACTOR DE SUPERFICIE "F"



NUEVA SEDE FUNDACIÓN ICA HONORARIOS PROFESIONALES

	S	C	F	I	K	SUB. TOTAL
	14,680.57	10,024.06	.93	1.00	136,710,631.58	
HONORARIOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO					100	1,367,106.32
DIRECTOR CORRESPONSABLE DE DISEÑO URBANO Y ARQUITECTÓNICO					0,24	328,105.52
DIRECTOR CORRESPONSABLE DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL					0,18	246,079.14
DIRECTOR CORRESPONSABLE ELECTROMECÁNICA					0,18	246,079.14
HONORARIOS DE LA LIQUIDACIÓN Y RECEPCIÓN DE OBRA					0,2	273,421.26
HONORARIOS =	(S) (C) (F) (I)			(K)	GRAN TOTAL	2,460,791.37
	(100.)					

Conclusiones

Este proyecto para la nueva sede fundación ICA se fue formando tomando como base las necesidades y las expectativas de esta noble institución privada sin fines de lucro siempre con el animo de integrar la posibilidad de mejora continua.

La idea de poder realizar mas y mejores actividades propias de dicha fundación teniendo como sustento una sede donde las condiciones físicas y psicológicas impulsen este propósito fue un criterio determinante para el nacimiento de este trabajo (espero haberlo logrado).

Si bien los centros de enseñanza como las escuelas institutos y universidades tienen su lugar como impulsoras de la ingeniería en México, la fundación ICA se posiciona como piedra angular en el desarrollo y la investigación de la ingeniería , para mi es motivo de orgullo haber desarrollado esta tesis con dicho tema.

El integrar el panteón de agripa como elemento formal no es casualidad, la grandeza la vanguardia y contemporaneidad que evoca su mención es francamente de admirarse, así como lo es el papel que ha desempeñado empresas ICA en la construcción de este mi país México y luego me sorprende al ver el animo de los trabajadores y funcionarios de ICA donde con gran aplomo mencionan , ICA tiene mas futuro que pasado.

siempre vagando por mi mente las enseñanzas de mis maestros de la Facultad De Estudios Superiores Aragón todas las enseñanzas algunas asimiladas y comprendidas y algunas aun por comprender a quienes les debo el hecho de haber realizado este trabajo.

Bibliografía Consultada

- 1 . Reglamento Del Distrito Federal Quinta Edición Febrero 2005
Editorial Trillas
2. Costo Y Tiempo En Edificacion suarez Salazar
Editorial Limusa
3. Costos Parametricos Ing. Raúl González Meléndez
Prisma
4. Monografía De La Delegación Benito Juárez
5. Monografía De La Delegación Miguel Hidalgo
6. Manual De Instalaciones Hidraulica, Sanitaria, Aire, Gas. y Vapor
Editorial Limusa Edicion 1995
7. Plan Delegacional De La Delegación Benito Juárez
8. Plan Delegacional De La Delegación Miguel Hidalgo
9. Arte De Proyectar Arq. Ernest Neufert
10. Forma Y Espacio Manuel Bustamante Acuña
Editorial UIA
11. Instalaciones Eléctricas Practicas Ing Becerril L Diego Onesimo
12. Energía Solar Silvestre Fernández C. Apuntes de la ENEP. Aragón
13. Bio Arquitectura Búsqueda De Un Espacio Javier Senosianin

14. Editorial Limusa México 1996
15. Tecnología De La Construcción
Editorial Ceac
16. Filosofía del Grupo ICA, Conferencia dictada en la Ciudad de Monterrey, N.L., el 26 de septiembre de 1978, por el Ing. Bernardo Quintana Arrijoja
17. Revista del Grupo ICA. Número especial en ocasión al 45° aniversario del Grupo ICA (1947-1992)
18. Revista del Grupo ICA. Número especial en ocasión al 40° aniversario del Grupo ICA (1947-1987)
19. Revista del Grupo ICA. N° 37, septiembre - octubre, 1984
20. Folleto institucional de Fundación ICA, 1994
21. Programa de trabajo de Fundación ICA, 1994
22. Bernardo Quintana A. Constructor Mexicano 1919-1984. Coedición de ICA y Grupo Editorial Casa de las Imágenes, 1994
23. Estatutos sociales de Fundación ICA, 1994
24. La responsabilidad social de las empresas. Fundación Mexicana para la Salud. Soberón G, Valdés C, Hernández C. 1995
25. La nueva responsabilidad social de las empresas. Harvard Business Review. Craig Smith.
26. Diario Oficial de la Federación. Abril, 1995
27. Centro Mexicano para la Filantropía. Directorio de Instituciones Filantrópicas. 1995
28. Centro Mexicano para la Filantropía. La filantropía mexicana: diagnóstico y propuestas. 1994
29. Diversas Tesis de Arquitectura en la Facultad de Estudios Superiores Aragón