



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA

Taller

JORGE GONZÁLEZ REYNA

**TESIS PARA OBTENER EL
TÍTULO DE LICENCIADO EN
A R Q U I T E C T U R A**

**LABORATORIO DE BIOPROCESOS E
INGENIERÍA AMBIENTAL EN EL CAMPUS
UNAM – JURQUILLA QUERÉTARO**

PRESENTA

EMMANUEL VARGAS AYALA

ASESORES:

Arq. **LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA**
Arq. **EDUARDO NAVARRO GUERRERO**
Arq. **MANUEL MEDINA ORTIZ**

FEBRERO 2003



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.

Primero que nada a esa esencia
omnipresente y universal
a que algunos definen como *Dios*.
Gracias, por ser más *mi amigo* que *mi dios*.

Luego quiero agradecer a todos
los que contribuyeron a esta *victoria*.

AGRADECIMIENTOS

A mi *Madre*:

Por ser toda una leona para defenderme,
una dama abnegada
y la mujer que más me ha querido.
Gracias *Md'*.

A mi *Padre*:

Por que aunque no siempre lo entendiera,
él siempre se preocupaba por mí
y siempre me mantenía en su pensamiento.
Gracias *Pa'*.

A mi *abuelita Chelo*:

Por recordarme que nunca
debo perder el valor.

A mis *Hermanos*:

Por su compañía y detalles en mi vida
tanto que hasta cuando molestan hacen reír.

A mis *Tíos*:

Por ser ejemplo y meta en mi vida.

A mis *Amigos*:

Gracias a todos *ellos*.
En serio , *sin ustedes*,
yo no se que habría sido de *mí*,
y está *victoria* la debo en gran parte a *ustedes*.

A los que *creyeron en mí*:

Por tenerme *fe*.

A los que *no creyeron en mí*:

Por darme el coraje necesario
para demostrarles que estaban
en un gran error.

A mis *Maestros*:

Gracias *Doctores Frankenstein*;
no sería lo que soy ahora *sin ustedes*.

A la *Comunidad de Diseño Industrial*:

Por dejarme ser parte de *ellos*.

A *Ghost*:

Por los tres primeros años de mi carrera.

A *Ella*:

Por ser mi inspiración, amor,
fuente de energía y dios.

Y por último lo más importante.

A la *UNAM*:

Por darme mi *identidad*,
mi *felicidad*,
mi *carrera*,
mi *pasión*,
y un *pendón* bajo el cual pelear.

¡Goya! ¡UNAM!

ÍNDICE

	Página
PRÓLOGO	1
<u>1ª PARTE</u>	
INTRODUCCIÓN	5
Capítulo 1 Coordinación de Ingeniería Ambiental	6
Capítulo 2 Coordinación de Bioprocesos Ambientales	8
Líneas de Investigación	8
Capítulo 3 Análisis de la Problemática	11
<u>2ª PARTE, EL Campus UNAM - Juriquilla, Querétaro</u>	
Capítulo 4 La Investigación	13
El Sitio	13
Propuestas Previas	13
Capítulo 5 Normatividad Universitario y Reglamento de Construcción	14
Localización	14
Ambiental	15
Clima	15
Pendientes	15
Vientos Dominantes	15
Edafología	15
Vegetación	15
Hidrología	16
Vistas	16

Urbano	16
Capítulo 6	
Arquitectónico	17
Edificios Existentes	17
Capítulo 7	
Filosofía y Concepto General Del Plan Maestro	18
Generación del Proceso de Diseño	18
Descripción del Proyecto	19
Zonificación	19
Accesos Peatonales	20
Estacionamientos	20
Zona Cultural	21
Unidades de Posgrado e Investigación, Sector B	22
Propuesta Conceptual de Paisaje	23
Descripción del Concepto Vial	23
Accesos	23
Vialidad Vehicular	24
Vialidad Peatonal	24
Capítulo 8	
Criterios Normativos	25
Lineamientos Arquitectónicos	25
Perímetros Construibles y Alturas Reguladoras	25
Desplante de Edificios	25
Esquemas Arquitectónicos	25
Tratamiento de Fachadas	26
Tratamiento de Azoteas	26

Sistemas Constructivos	26
Definición de Instalaciones	27
Capítulo 9	
Infraestructura	28
Red de Agua Potable	28
Red de Alumbrado y Electrificación	28
Red de Drenaje y Alcantarillado	28
Equipamiento	
Manejo de Desechos Sólidos	29
Desechos Sólidos Institucionales	29
Desechos Peligrosos	30
<u>3ª Parte</u>	
Capítulo 10	
Entrevista	33
Capítulo 11	
Análogos	34
Laboratorio de la Facultad de Química, UNAM	34
LAFQA, UNAM	36
Biblioteca de Filología	38
Minoru Takeyama	40
Hotel Bevery Tom	41
Planta Embotelladora Pepsi Cola	42
Terminal Portuaria de Tokio	44
Estación Waterloo, Londres 1990-1993	46

El autor: Nicholas Grimshaw	46
Waterloo Station, London 1990-1993	47
Norman Foster	48
Centro de Microelectrónica	48
Facultad de Administración, Universidad Robert Gordon	50
Jardín Botánico Nacional de Middleton Haii	51

4ª Parte

Capítulo 12 Visita al Campus UNAM - Juriquilla	54
Capítulo 13 ¿De donde me desplanto?	60
Cort terreno	62
El Terreno	63

5ª Parte

Capítulo 14 Procesos de Diseño	65
Capítulo 15 Programa	75
Capítulo 16 Memoria Descriptiva del Proyecto	83
Planos Arquitectónicos	85
Capítulo 17 Estructural	87
Memoria Descriptiva de la Estructura	87
Calculo estructural entre eje A-B, Eje transversal 2	88

Planos Estructurales	95
Capítulo 18 Cristaleria	97
Planos de Cristaleria	97
Capítulo 19 Herreria	99
Planos de Herreria	99
Capítulo 20 Instalación Sanitaria	101
Planos de la Instalación Sanitaria	104
Capítulo 21 Agua	105
Planos de la Instalación Hidraulica	109
Capitulo 22 Gas	111
Planos de la Intalación de Gas	115
Capítulo 23 Ventilación	117
Planos de Ventilación Artificial	124
Capítulo 24 Electricidad	125
Planos de la Instalación Eléctrica	134
Capítulo 25 Acabados	135
Capítulo 26 Tiempos	139
Capítulo 27 Factibilidad Técnico - Financiera	142
Asesorias	144
Bibliografía	145



Prólogo

DISEÑO Y ARQUITECTURA *

Durante los últimos cien años el desarrollo de la tecnología ha modificado sustancialmente el entorno creado por el hombre. La comunicación se ha acelerado extraordinariamente. Nuestro radio de acción se ha ampliado hasta límites inimaginables. Las estructuras a las que estamos acostumbrados se han modificado. Crece la dependencia del individuo frente a la comunidad, a su infraestructura y a sus formas de comunicación. Generalmente los objetivos se establecen y se alcanzan en grupo. Llevamos una existencia interconectada y sujeta a control social.

En las sociedades modernas cobra más importancia el deseo de orden, seguridad, confianza y fiabilidad, y el deseo de expresar la propia identidad y afirmar cada personalidad. Todo ello plantea a los diseñadores y arquitectos el reto de transmitir una información comprensible a través de sus productos y sus diseños arquitectónicos. El diseño y la arquitectura tienen una gran repercusión sobre la economía, los consumidores, la sociedad y la cultura y también son importantes instrumentos que permiten emplear de manera responsable la energía y las reservas de materias primas en general y el uso del espacio de manera adecuada. De este modo protegen el medio ambiente y al propio ser humano.

Desde hace mucho los diseñadores y los arquitectos responden a las cuestiones que plantea el desarrollo técnico acerca del ser humano como criatura natural y al mundo en que vive, buscan soluciones, buscan los productos del mañana, diseñan las ciudades del futuro. Configurar el futuro significa detectar problemas y anhelos, definir valores y conseguir que las personas los experimenten como tales.

A diferencia de cualquier otra actividad artística el diseño y la arquitectura son procesos vinculados a la producción industrial y a la ingeniería. La configuración de los productos expresa valores sociales y tradiciones culturales, informa de la calidad de los objetos y determina su aura emocional.

La percepción de un producto o diseño no solo está determinada por su calidad, que se define a partir de su precisión, su técnica innovadora o una elaboración especialmente cuidada, sino por una interrelación compleja entre características objetivas y sentimientos subjetivos que genera la configuración de una obra en su totalidad.

¿Qué es el diseño ?

El diseño no es meramente un envoltorio de la técnica, una forma tridimensional bella, es mucho más. El diseño supone tender un puente entre los objetivos empresariales y la solución de problemas técnicos por un lado, y las necesidades de los seres humanos por otro. Los deseos son tan diversos como los propios seres humanos.

La forma externa de los objetos que salen al mercado es lo que realmente percibe el consumidor y ante lo que reacciona más o menos inconscientemente. Los productos de diseño desempeñan un papel muy importante en el trato social, a través de ellos se lanzan señales, uno muestra quien es o quién quiere ser y qué cosas tienen verdadera importancia en su vida. Los objetos de diseño están llenos de significado y son mucho más que un producto funcional o una obra de arte: constituyen toda una declaración social y emocional; con nuestra actitud frente al universo de productos revelamos a los demás nuestro status y nuestra forma de entender los roles sociales.

Otro aspecto importante del diseño viene dado por el componente político y económico. El diseño industrial inició su marcha triunfal en el tránsito del siglo XIX al siglo XX con el constructivismo. Al inicio este movimiento fue una protesta del proletariado, una reacción ante el exceso de lujo de la nobleza dominante y de la rica burguesía. El constructivismo impulsó un cambio importante en la política y el arte buscando una vuelta a las necesidades básicas del hombre primitivo. El modernismo industrial fue reemplazado por un nuevo lenguaje más objetivo que culminó en el movimiento Bauhaus.

Los seres humanos tenemos sentimientos muy diversos. El encuentro con el diseño depende de la percepción subjetiva. Por eso no se puede analizar los objetos de diseño como piezas aisladas, siempre están dentro de un contexto determinado, el modo en que experimentamos la forma depende de nuestro entorno y de nuestra relación con otras personas. Los productos de diseño forman parte de la imagen global de una puesta en escena: nuestra vida cotidiana.

La búsqueda de la individualidad

El diseño y la arquitectura están dentro de un contexto social. La creación de objetos y obras de arquitectura constituyen un modelo fundamental de las relaciones actuales. En la cultura actual existe una tendencia cada vez mayor: cada persona desea acentuar su individualidad y su propia personalidad. Desean plantearse sus propias exigencias. La movilidad y la multiculturalidad social son factores importantes dentro de este proceso evolutivo. Cada vez hay mas personas que de manera intuitiva o consciente desean experimentar y vivir de manera diferente. Esta demanda de cambio e innovación es un papel importante para abrir camino a nuevos productos. Generalmente la creación de un diseño tiene como finalidad la solución de un problema. Puede tratarse únicamente de una cuestión estética, pero también de un problema de gran complejidad. Al comienzo de este proceso de búsqueda de soluciones encontramos siempre la exploración precisa de una situación, a esta se añade el análisis de un grupo-objetivo potencial. En este sentido, el pasado y el presente de las personas destinatarias y su entorno social constituyen criterios importantes. Los arquitectos y diseñadores intentan detectar con este análisis las necesidades futuras de la gente para hacer una proyección de las características que ha de tener la obra final.

La responsabilidad del arquitecto y del diseñador

Si los arquitectos y diseñadores son conscientes de los problemas y necesidades de su entorno pueden dar el impulso inicial que ponga en marcha profundos cambios y pueden influir en la interrelación entre el ser humano y la técnica si conciben el diseño como un instrumento que simplifica y hace comprensible las cosas complejas.

Traer el futuro al presente

El diseño de un objeto o de una obra arquitectónica de construcción debe transmitir a cualquier persona, sea cual sea el ámbito cultural al que pertenezca el mensaje de que es sencillo manejar las múltiples funciones de un objeto o de que es posible habitar en armonía en un espacio concebido. Debe poner al alcance de la mayoría los logros técnicos y facilitar el acceso al universo del desarrollo y de la tecnología.

Algunos objetos u obras de arquitectura destacan claramente entre otros de su misma época por el significado que encierran. Son iconos; reflejan de manera especialmente acertada las ideas y la cultura de un periodo determinado. Sus valores y su significado quedan grabados en la memoria colectiva.

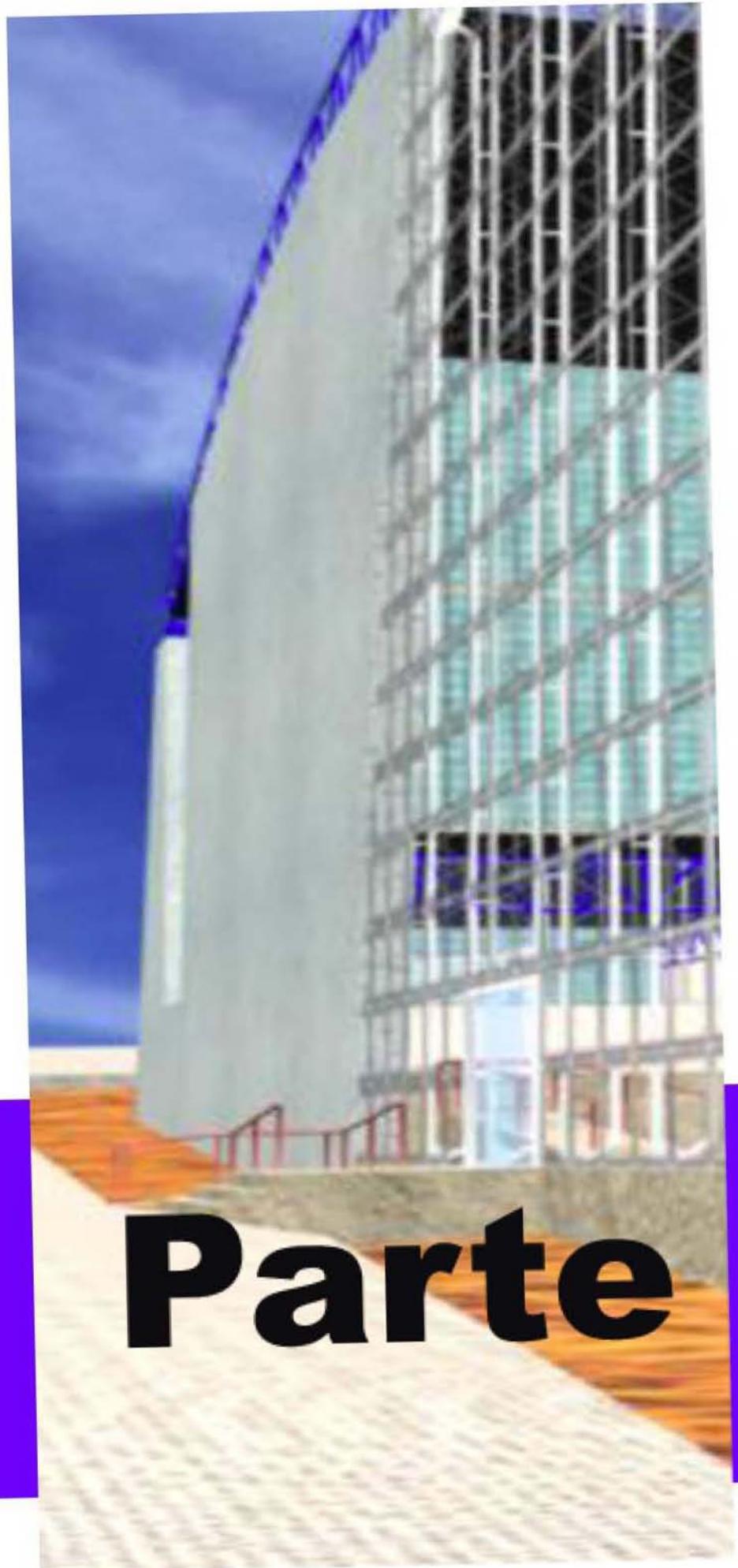
Estos inmortalizan el momento en que se produce una transformación. Las obras dejan huellas conservan su aura aunque ya no desempeñen su cometido originario y mantienen viva la identidad de la época en que surgieron.

El diseño y la arquitectura expresan el sentimiento vital, los deseos, las necesidades emocionales de una época. Han sido y seguirán siendo herramientas importantes para configurar el futuro. “El futuro no se descubre, se crea” (Stanislaw Brzozowski)

***Bibs Hosak**

Diseñador Alemán

www.bibs-design.de



1a

Parte



INTRODUCCIÓN

La necesidad de una institución por crecer y expandirse se genera a partir de que ésta va incrementando los campos del conocimiento y la investigación que le ocupan, así como el incremento en el número de obligaciones que atienden, es así como sucedió con las Coordinaciones de Ingeniería Ambiental y Bioprocesos Ambientales del Instituto de Ingeniería de la UNAM; al principio nacieron como una necesidad de la Coordinación de Hidrología del mismo instituto, y se instituyeron como departamentos dentro de este; luego sus investigaciones los llevaron a ocupar el grado de coordinaciones aparte, y estas han ido creciendo dentro de un edificio que no se pensó para albergar instalaciones del tipo que requieren estas coordinaciones, es por eso que se hizo la petición a la Dirección General de Obras y Servicios Generales de la UNAM (DGOSG) de un nuevo espacio para albergar sus instalaciones y dentro de las posibles opciones para su nueva localización esta el Campus UNAM-Juriquilla en Querétaro,

Esta propuesta fue tomada por mí para llevarla como tema de tesis y obtener el título de Lic. en Arquitectura, de acuerdo al Plan Académico 99 de la Fac. de Arquitectura de la UNAM.

El presente documento es la investigación previa para llegar al desarrollo del tema de tesis y la propuesta arquitectónica. Para la elaboración de éste se contó con información de la DGOSG de la UNAM, así como de entrevistas con distintas personas relacionadas con el tema como la Q. Leticia García, de la Coordinación de Ing. Ambiental de la UNAM, una de las encargadas de analizar la propuesta de la DGOSG, así como visitas a edificios análogos e investigación en bibliografías especializadas y una visita al campus de UNAM-Juriquilla .

Todo esto para llegar al planteamiento de un programa arquitectónico y de ahí empezar con la elaboración del proyecto. Tomando en cuenta los requerimientos del sitio; las expectativas de las personas y tratando de ser alguien con propuestas de vanguardia (tal vez lo más difícil).

Durante este período de demostración tengo que manifestar todos los conocimientos que he adquirido durante mi estancia en la licenciatura, pero no sólo eso, también debía complementarlos y hacer que fraguaran como un objeto manipulable y siempre disponible en mí para las exigencias que la vida profesional me pondrá enfrente a lo largo de ésta.

Para este trabajo de Tesis se realizó una investigación tanto de campo como documental, recabando información repartida en distintas dependencias de la UNAM, como marco de referencia se tomo la información contenida en el plan rector del nuevo campus, que da los puntos de partida en las formas y lineamientos para los nuevos edificios que ahí se proyectarán.

Para tener una referencia en el diseño; y tal como dijo Le Corbusier -"...nada es nuevo, ya todo esta hecho, solo es diferente la manera en que se compone..."-; es obvio que antes ya ha habido formas y edificios que reúnan características similares a las del edificio que se proyectará, por eso también se dan ejemplos de ejercicios elaborados por otros arquitectos, algunos de renombre mundial, para que de esta forma podamos tener un marco de referencia de lo que ya otros han logrado.

También se hizo una visita al campus UNAM - Juriquilla, donde me he percatado que esta virtualmente despoblado y es una reserva de territorio para la expansión de nuestra universidad, donde se encontrarán sus futuras dependencias. Así mismo se hace un reporte gráfico de la visita, pues una imagen vale más que mil palabras.

Ya con toda la información reunida sobre el campus y con las impresiones que este me dejo después de la visita, empecé con el proceso de diseño, primero decidiendo la mejor ubicación para el desplante de mi edificio de acuerdo a las características del entorno, luego de esto empecé con el diseño del elemento, a base de error y prueba iba llegando a una solución aceptable y satisfactoria para mí.

Y así ya obtenido el diseño deseado, empezar a acercarlo a la realidad al elemento por medio de cálculos y sistemas constructivos que avalen lo que hemos proyectado, y después de esto determinar el tiempo de construcción y el costo total de nuestro edificio, así como los honorarios que cobraríamos por él.

Todo esto para llegar a la culminación de la etapa de demostración de la carrera y lograr la meta final, el título de Licenciado en Arquitectura.

Capítulo 1

Coordinación de Ingeniería Ambiental

La Coordinación de Ingeniería ambiental forma parte de la Subdirección de Ingeniería Ambiental e Hidráulica. Desarrolla las siguientes líneas de investigación:

- Tratamiento y reúso del agua por métodos biológicos
- Uso de biopelículas y sistemas biológicos de biomasa suspendida
- Desarrollo del tratamiento primario avanzado para la remoción de los huevos de helmintos
- Análisis y optimización de procesos industriales generadores de aguas residuales
- Modelos de calidad del agua
- Modelos matemáticos para manejo y control de los cuerpos de agua superficiales
- Tratamiento fisicoquímico del agua
- Utilización de ozono para el pretratamiento de aguas industriales y para el tratamiento terciario de agua potable
- Tratamiento fisicoquímico en la remoción de metales pesados de aguas naturales y residuales
- Tratamiento y manejo de suelos contaminados
- Adsorción y difusión de metales pesados en suelo por el derrame de aguas residuales
- Nuevos absorbentes económicos para la remoción de metales y compuestos orgánicos recalcitrantes
- Saneamiento de suelos contaminados y agua subterránea
- Tratamiento y manejo de lodos residuales
- Transformación de lodos en biosólidos útiles para la agricultura
- Tratamiento de residuos sólidos industriales para el control de contaminación por metales pesados
- Estudios de impacto ambiental.



La Coordinación de Ingeniería Ambiental está conformada por 7 investigadores y 18 técnicos académicos. El 24 % del personal académico cuenta con el grado de doctor, el 48% de maestro y el restante 28% de licenciatura; tres de los investigadores pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), una de ellos recibió el Premio Emilio Rosenblueth, el Premio Banobras, el Premio Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos y el Premio de Ciencias que otorga la Academia Mexicana de Ciencias y otro obtuvo el Premio CIBA

y la Condecoración Alejo Zuloaga. En cuanto a los técnicos académicos seis tienen el grado de maestros, doce tienen estudios de licenciatura y uno no tiene grado académico. Uno de los técnicos Académicos fue designado Award of Excellence del United States Army Construction Engineering Research Laboratories. Dispone de aproximadamente 500 m² de instalaciones, entre las que se incluyen un laboratorio para análisis de agua y una planta piloto para el desarrollo de proyectos de tratamiento de aguas residuales.

El prestigio obtenido y la calidad de su trabajo permiten que la Coordinación reciba patrocinio de instituciones de gran importancia nacional como la Comisión Nacional del Agua, PEMEX y el Departamento del Distrito Federal. Durante 1999, los convenios suscritos con estas y otras instituciones representaron un monto aproximado de 18 millones de pesos.

La Coordinación de Ingeniería Ambiental tiene un papel relevante en la formación de recursos humanos. En la actualidad, cerca de 40 becarios colaboran en proyectos de investigación y desarrollan sus tesis de grado, mientras que 10 estudiantes realizan su servicio social. De forma regular se reciben estudiantes extranjeros para colaborar en trabajos de investigación, especialmente de países europeos como Francia y Alemania. De la misma forma algunos estudiantes mexicanos han recibido la oportunidad de hacer estancias en este último país.

Las oficinas de la Coordinación se ubican en el edificio No. 5 del Instituto de Ingeniería.



Capítulo 2

Coordinación de Bioprocesos Ambientales

La biotecnología y la bioingeniería ocupan actualmente un lugar preponderante dentro de las disciplinas científicas dedicadas a la prevención y control de la contaminación ambiental. Esta importancia irá ascendiendo, conforme las nuevas tecnologías productivas incorporen principios de sustentabilidad.

Conscientes de esta situación y de la necesidad de participar en la generación de soluciones y desarrollos en esas disciplinas, se creó en 1994 la Coordinación de Bioprocesos Ambientales, cuyo objetivo principal es la investigación y desarrollo de procesos biotecnológicos ambientales, así como la transferencia de estas tecnologías al sector privado.

La Coordinación está conformada por cuatro investigadores todos con el grado de doctor; tres de ellos miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y 7 técnicos académicos, uno de ellos con doctorado y miembro del SNI, uno con maestría y cinco con licenciatura. De los investigadores dos se han hecho acreedores al Premio Bialik, uno de ellos ha obtenido además el Premio Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos, el Premio CIBA y el Premio J. Caballero y otro ha recibido también el Premio J. Zevada y el Premio AIDIS, por último uno de los técnicos académicos también recibió los Premios Bialik y CIBA. Participan en la coordinación, como becarios siete estudiantes de doctorado, ocho de maestría y ocho de licenciatura.

La calidad de los resultados obtenidos en la investigación básica y aplicada, ha fomentado el apoyo tanto del sector público como de la iniciativa privada, de forma tal que cuenta entre sus patrocinadores al Banco Interamericano de Desarrollo, Comisión Federal de Electricidad, Comisión Nacional del Agua, Comunidad Económica Europea, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del Gobierno del Distrito Federal, Acatex, SA de CV, Atlántida del Sur, SA de CV, E&M Inc. (EUA), Ferrocarriles Nacionales de México, Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia AC, IBtech SA de CV, Pemex Refinación, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, entre otros.

Otra actividad destacada en la Coordinación es la relacionada con la protección y transferencia de la tecnología desarrollada por sus investigadores. En este caso cabe mencionar que cuenta con cinco patentes, algunas de las cuales han sido transferidas a las siguientes instituciones: Ingeniería del Medio Ambiente, SA de CV (IMASA); Energía y Ecología, SA de CV; Forza, Grupo Químico Industrial, SA de CV; Tecnología Ambiental y Construcciones, SA de CV (TACSA); Ecored, SA de CV; Zebadúa Fernández y Asociados, SA de CV; IBtech, SA de CV; y CIATEJ.

Líneas de Investigación

1. Tratamiento biológico anaerobio de aguas residuales industriales y domésticas.

Investigación básica en aspectos bioquímicos y microbiológicos.

Desarrollo de procesos anaerobio/anóxico/aerobio para remoción de nitrógeno y el postratamiento de aguas residuales con fines de reúso.

Desarrollo de nuevos reactores anaerobios Proceso EGSB y lagunas tipo UASB.

Desarrollo de instrumentación y sistemas de control automático para reactores anaerobios.

Análisis de Laboratorio: Pruebas de Actividad Metanogénica.



2. Tratamiento biológico de aguas residuales industriales contaminadas con compuestos xenobióticos (tóxicos y/o persistentes).

Procesos anaerobio/aerobio secuenciados para el tratamiento de aguas industriales.

Automatización y control de procesos discontinuos secuenciales para tratamiento de efluentes industriales.

Biodegradación de efluentes industriales a través de procesos discontinuos con biomasa fija (reactores tipo Sequencing Batch Reactors o SBR).

Estandarización de pruebas de biodegradabilidad anerobias y aerobias.

Desarrollo de metodologías de aclimatación de microorganismos para la degradación de compuestos tóxicos.

Procesos biológicos aerobios adicionados con carbón activado granular.

Remoción de Colorantes de la Industria Textil (Azul Marino Terasil) con Reactores SBR.



3. Biorremediación de suelos y acuíferos contaminados con hidrocarburos.

Caracterización de sitios contaminados.

Análisis microbiológico, pruebas de biofactibilidad y fisicoquímicas de suelo.

Pruebas de biotratabilidad en laboratorio.

Realización de pruebas de demostración en campo.

Desarrollo de estrategias ad hoc para sitios específicos.

Evaluación de tecnologías.



4. Tratamiento anaerobio de lodos (biosólidos).

Digestión anaerobia de lodos por vía mesofílica y termofílica.

5. - Procesos Físico - químicos.

Impacto de metales pesados en aguas y suelos.

Aplicación de nanopartículas para el tratamiento de aguas.

Muestreo para la Caracterización de un Sitio Contaminado.

La Coordinación de Bioprocesos Ambientales cuenta en sus instalaciones con varios laboratorios:

Laboratorio de Procesos para realizar pilotos experimentales. Laboratorio de Microbiología para efectuar los análisis microbiológicos y Laboratorios Experimentales para llevar a cabo pruebas analíticas y pilotos experimentales. Estos laboratorios cuentan con un cromatógrafo de líquidos HPLC, un analizador de carbón orgánico, un espectrofotómetro ultravioleta visible, un aparato para detección de metales pesados ICP y un cromatógrafo de gases y una cámara anaerobia.



Capítulo 3

ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

Las instalaciones de estas coordinaciones son básicamente un laboratorio de investigación compartido por ambas, y debido al trabajo que ahí se realiza se le considera dentro de la categoría de alta tecnología por lo complejo de sus recursos e instalaciones.

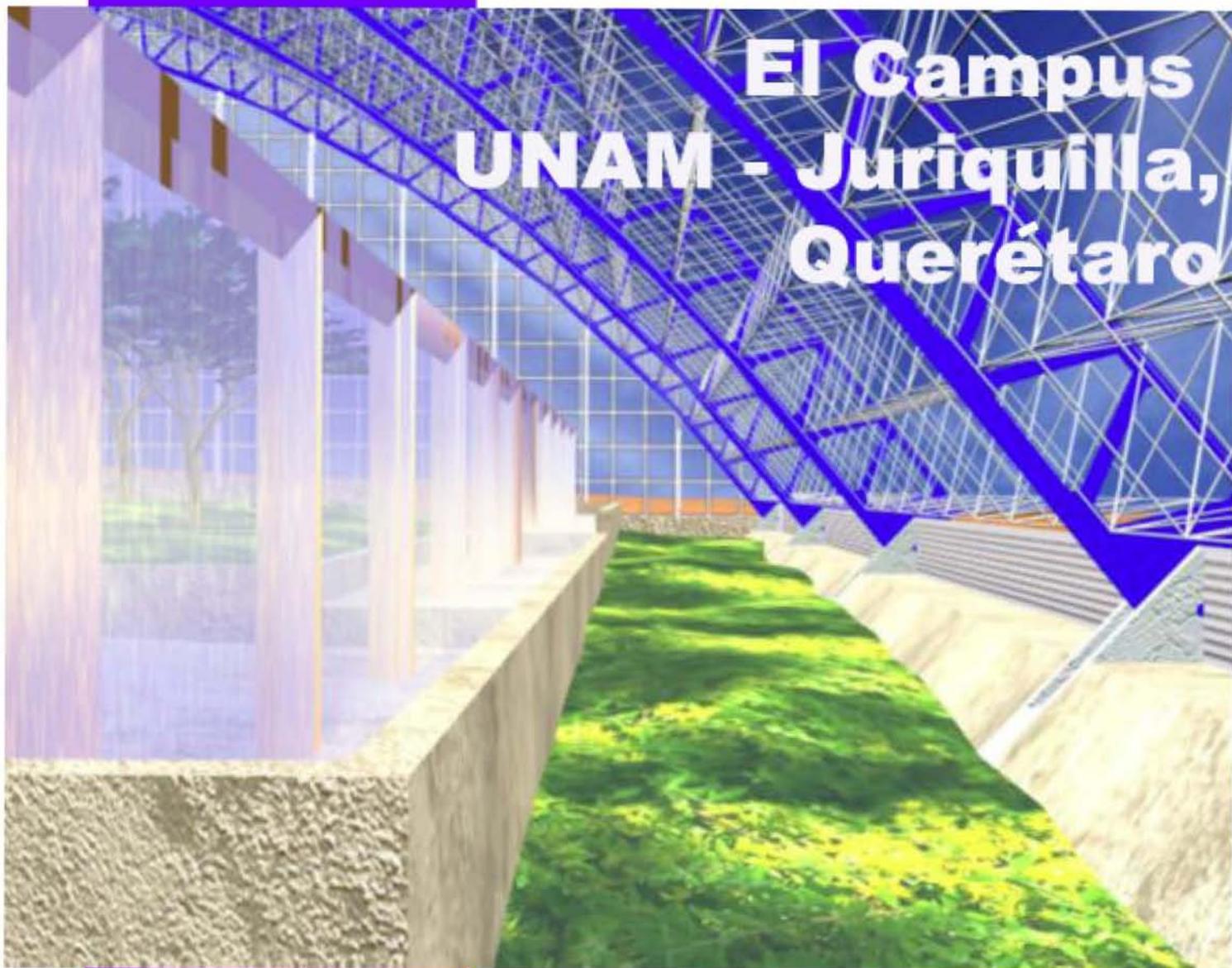
Las actuales coordinaciones de Bioprocesos Ambientales y de Ingeniería Ambiental, tienen problemas de espacio, ya que como se mencionó anteriormente estas surgieron como departamentos dentro de otra coordinación y fueron creciendo dentro de él, así que los espacios se fueron adaptando a las necesidades y demandas de los usuarios, es por eso que los laboratorios están básicamente improvisados dentro de locales diseñados para otras actividades (administrativas e investigación de gabinete). Es así como encontramos laboratorios de investigación dentro de otras cubículos de becarios y bodegas, con mobiliario de trabajo también para otras actividades, y tomado de los desechados por otras dependencias de la UNAM, como por ejemplo viejos escritorios y mesas del jardín de niños utilizados como mesas de trabajo.

Por ende es evidente la necesidad de creación de un nuevo espacio para alojar a sus instalaciones. Un nuevo espacio que cuente con los recursos y condiciones necesarias para el desempeño de su actividad de una manera más óptima.

2a

Parte

**El Campus
UNAM - Juriquilla,
Querétaro**



Capítulo 4

LA INVESTIGACIÓN

Para encarar la problemática de dar una solución a la demanda de un nuevo Laboratorio de Bioprocesos e Ingeniería Ambiental, la investigación se dividió en cuatro grupos que se llevaron simultáneamente:

- ◆ Investigación del sitio (UNAM-Juriquilla)
- ◆ Entrevista con los usuarios.
- ◆ Investigación de modelos análogos.
- ◆ Visita a UNAM-Juriquilla.

EL SITIO

El campus de UNAM-Juriquilla nació como una concertación entre el gobierno federal y el estatal, de donar terrenos para crear una zona de desarrollo académico para la ciudad de Querétaro y es parte de un fraccionamiento de instituciones de educación superior que ahí tienen sus instalaciones, como lo son la Universidad la Salle, Universidad Anauhac, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad del Valle de México y Universidad Nacional Autónoma de México.

La creación del Campus UNAM-Juriquilla se basa en los siguientes objetivos generales:

- Fomentar las políticas de descentralización de la UNAM.
- Incrementar la amplitud de cobertura de la UNAM en la investigación y formación de recursos humanos altamente especializados en el campo de la ciencia y la tecnología.
- Proporcionar la planta física adecuada para la realización de las actividades sustantivas de la UNAM.
- Hacer efectivo un verdadero régimen de planeación.
- Rescatar, rehabilitar y desarrollar la infraestructura y equipamiento urbano instalado que permanecen rezagados o en condiciones de sustitución.
- Definir un área de preservación ecológica que permita conservar las características naturales de la región.
- Ordenar la ocupación del suelo que constituye una reserva para el crecimiento, indicando criterios de ocupación compatible con su capacidad.

PROPUESTAS PREVIAS

Los inicios del campus UNAM-Juriquilla, datan de dos etapas previas inauguradas en 1996 y 1997. El punto de partida es el anteproyecto del Arq. Armando Franco, en el cual se realizan las primeras zonificaciones que definen los límites entre las instituciones. También queda plasmada la manera que el conjunto se relaciona con la traza general de su entorno urbano.

Posteriormente el Arq. Enrique García Formenti, le aporta al diseño urbano general tanto el trazo de vialidad principal en el terreno ubicado frente de la UAQ, como lotificación para el desplante de los primeros edificios del conjunto. También en esta etapa quedan definidos los lineamientos de infraestructura general del campus.

Capítulo 5 NORMATIVIDAD UNIVERSITARIA Y REGLAMENTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN

Los criterios normativos que se tomaron en cuenta para el desarrollo del Plan de Desarrollo UNAM-Juriquilla consideraron como marco de referencia el Reglamento Municipal de Construcción y los lineamientos normativos de la DGOSG de la UNAM.

Después de un análisis previo del sitio sobre sus características ambientales, urbanas y arquitectónicas, se proponen criterios para acotar de manera puntual el crecimiento del campus sin pretender ser un freno a las posibilidades de crecimiento, se propone dar unidad al conjunto. Adicionalmente se consideraron estudios de casos análogos para proponer mecanismos de regulación y control sin perder de vista las condiciones propias del sitio.

LOCALIZACIÓN

El campus se encuentra dentro de la delegación Santa Rosa Jaúregui, al oriente de la carretera Querétaro-San Luis Potosí, en el kilómetro 11.5 está la desviación a Juriquilla y a 2 km, está el campus. Aproximadamente a 12km al norte del centro de la ciudad de Querétaro. Las coordenadas de su ubicación son: 101° 30' latitud norte y 20° 45' longitud oeste. Con una altitud máxima de 1950 msnm.

La UNAM cuenta para la

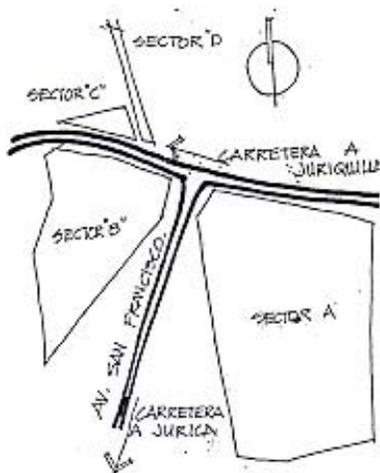
construcción del Campus UNAM-Juriquilla con cuatro terrenos. El terreno más extenso corresponde al denominado Juriquilla la Mesa, que para el plan maestro es el Sector A, es el único terreno que cuenta con edificaciones. El terreno Jurica Misión de San Miguel fracción 1, en plan maestro Sector B presenta la construcción de unas canchas rústicas deportivas y está delimitado por una malla ciclónica. Los terrenos Jurica Misión de San Miguel fracciones 2 y 3; denominados por el proyecto, como sectores C y D respectivamente, se encuentran en breña y delimitados por una malla ciclónica. Actualmente la vialidad de acceso a los cuatro terrenos es la carretera a Juriquilla.



Localización regional



Detalle de localización



AMBIENTAL

CLIMA

En esta región el clima es de tipo BS1hw(w)(e)g, que indica un clima semicalido semiseco, el menos seco del grupo con lluvia de verano y la precipitación invernal es menor al 5% de la anual, por lo que al invierno corresponde la época más seca. Es extremo y presenta marca Ganges, es decir que el mes más cálido es antes de junio. La precipitación anual es de 545 mm y la temperatura media anual es de 18.8°C.

PENDIENTES

El área correspondiente al campus, se compone de terrenos del Sector A y B, los cuales presentan características topográficas diferentes. En el primero de ellos, la pendiente va del 5% al 20% y la dominante, que cubre más de la mitad del terreno es del 10% con una orientación en sentido norte-sur. En el sector B localizado al oriente, las pendientes presentan una declinación en sentido oriente-poniente. Este sector ha sido fuertemente modificado por la extracción de materiales pétreos, apresandose cortes del terreno natural donde queda la roca expuesta. En este sector encontramos pendientes mayores al 60%. Los niveles del terreno van de la cota 1902 a la 1956.5 msnm.

VIENTOS DOMINANTES

Al estar ubicado el terreno de norte a sur, los vientos dominantes van en dirección norte-suroeste y suroeste-noreste. Estos generan dentro del campus fuertes corrientes.

EDAFOLOGÍA

Se muestreo el suelo del sector A, se distinguieron tres tipos de suelo, que se asocian principalmente a la topografía del sitio, la parte alta es un suelo pedregoso, de color oscuro, en donde encontramos la mayor parte de la vegetación conservada, el suelo presenta las primeras fases de erosión asociadas al escurrimiento.

En la parte media, el suelo es somero, arenoso de color claro, limitado por una capa dúrica que afecta al drenaje. Es la zona más afectada por la infraestructura.

En la parte más baja del terreno encontramos un suelo de arrastre de color negro oscuro y que forma una capa gruesa mayor a 80 cm. Es un suelo rico en arcillas y materia orgánica, es el suelo más fértil.

VEGETACIÓN

El ecosistema original en la zona es el matorral xerófilo. En la zona encontramos de manera abundante *Opuntia inbricata* (Choya) y algunas gramíneas (pastos), lo que nos habla de que el sitio fue inicialmente impactado por el pastoreo. Por último en la evolución del terreno existen áreas sin vegetación con el suelo expuesto y compactado por el paso vehicular y de la infraestructura de las propias instalaciones universitarias. También observamos un gran número de especies introducidas en las áreas jardinadas de los edificios existentes, que en su mayoría han presentado problemas de adaptación y no responden a

criterios de diseño, observándose una mezcla abundante de plantas con requerimientos diversos.

En el Sector B se presenta un alto grado de erosión, tanto por la extracción de materiales pétreos, como por la presencia de las instalaciones deportivas.

HIDROLOGÍA

El campus UNAM-Juriquilla se ubica en el sistema de cuencas Lerma-Chapala-Santiago, región hidrológica H12. El suelo presenta un coeficiente de infiltración del 0 al 5%, es decir, el suelo no tiene una gran capacidad de absorción, ni de almacenamiento del agua observándose líneas de escurrimiento bien marcadas. Por otro lado el campus cuenta con un pozo que opera actualmente con una capacidad de 15 l/seg. Desde este pozo se alimentan las instalaciones del campus y una parte de su caudal se distribuye al pueblo de Juriquilla.

VISTAS

Los terrenos del campus presentan dos vistas importantes a considerar en el Proyecto, derivadas de la conformación topográfica.

Dentro del Sector A, determinando por pendientes orientadas al sur, se obtiene una vista panorámica del valle de Querétaro. En este mismo sitio hacia el oriente y el poniente las visuales generadas no son deseables, ya que se perciben bancos de material y fraccionamientos residenciales respectivamente. Las vistas al interior del terreno no son atractivas debido a la falta de unidad y armonía arquitectónica. En el sector B, desde su parte más alta se puede apreciar una presa y la población de Juríca casi en su totalidad, conformando una vista agradable.

URBANO

El campus UNAM-Juriquilla se encuentra ubicado en una zona en vías de ocupación, por lo que se pueden encontrar aún muchos lotes baldíos, sin embargo, la mayor parte de ellos están destinados al uso residencial habitacional. No obstante, en la zona existe un gran número de instalaciones de tipo universitario, tales: como la Universidad del Valle de México (UVM) Instituto Politécnico Nacional (IPN), Universidad Iberoamericana (UIA) y la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ); esté último todavía sin actividad. Debido a que es una zona de expansión la densidad es muy baja.

Capítulo 6 ARQUITECTÓNICO

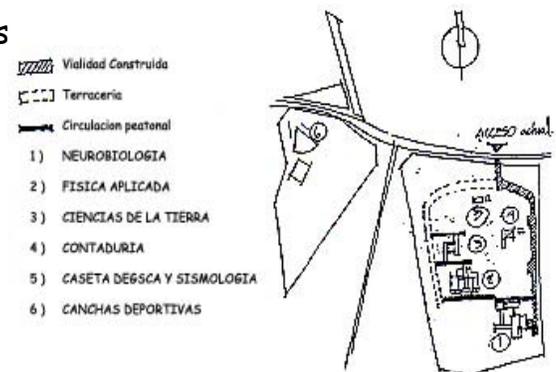
EDIFICIOS EXISTENTES

El campus UNAM-Juriquilla cuenta en la actualidad con cuatro Unidades de Posgrado e Investigación en funcionamiento, todas ellas ubicadas en el sector A de los terrenos pertenecientes a la UNAM. Estas son:

- Centro de Neurobiología
- Unidad de Investigación de Ciencias de la Tierra (UICT)
- Departamento de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (DFATA)
- Departamento de Extensión de la Facultad de Contaduría y Administración (DEFCA)

Además se han levantado en el mismo sector algunas edificaciones dedicadas a servicios:

- Caseta DGSCA
- Caseta sísmológica
- Bodega
- Cuartos de maquinas de FATA y CT
- Cisterna/cuarto de bombas
- Caseta de control de acceso vehicular
- Planta de Tratamiento de aguas residuales



Las edificaciones que existen se construyeron siguiendo la lotificación de los proyectos del Plan Maestro que precedieron a la actual propuesta. En general, los proyectos contemplaron la ocupación total del lote que les correspondía, sin dejar área de estacionamiento ya que la propuesta anterior planteaba una gran área de estacionamiento general a la entrada del sector, desde donde los usuarios se trasladarían en un vehículo de transporte público que recorrerá regularmente el circuito vial.

El aspecto exterior del edificio de Neurobiología es el de una gran masa volumétrica de color terracota, con dominio de los macizos sobre los vanos. Alrededor de un patio central que mide 42x42 mts y que salva los desniveles del terreno por medio de amplias escalinatas, se acomodan cuatro crujías que albergan las diferentes dependencias del Centro: laboratorios, cubículos y servicios, distribuidos en tres niveles. Estas crujías no llegan a tocarse entre sí, creando de esta manera generosos vanos de acceso al edificio; el más importante de ellos se abre hacia la fachada norte. Desgraciadamente, dado el tipo de vientos que azotan el lugar, dichos vanos generan al interior del patio central túneles de viento que provocan fuertes corrientes; esto aunado al hecho de que la parte central del patio es una gran placa de concreto, hace poco amable la estancia en el mismo.

A los pies de CNB se desplanta el Muro Nishizawa una acertada intervención escultórica del maestro Luis Nishizawa, que corre paralelamente a la crujía norte, destacándola como la fachada principal del inmueble. Este tipo de intervención es un ejemplo a seguir, por lo que el actual Plan Maestro propone la participación de artistas que generen diversas propuestas plásticas para el campus; oportunidad; de convertir al campus en un foro abierto de escultura en el paisaje o Land Art.

Capítulo 7

FILOSOFÍA Y CONCEPTO GENERAL DEL PLAN MAESTRO

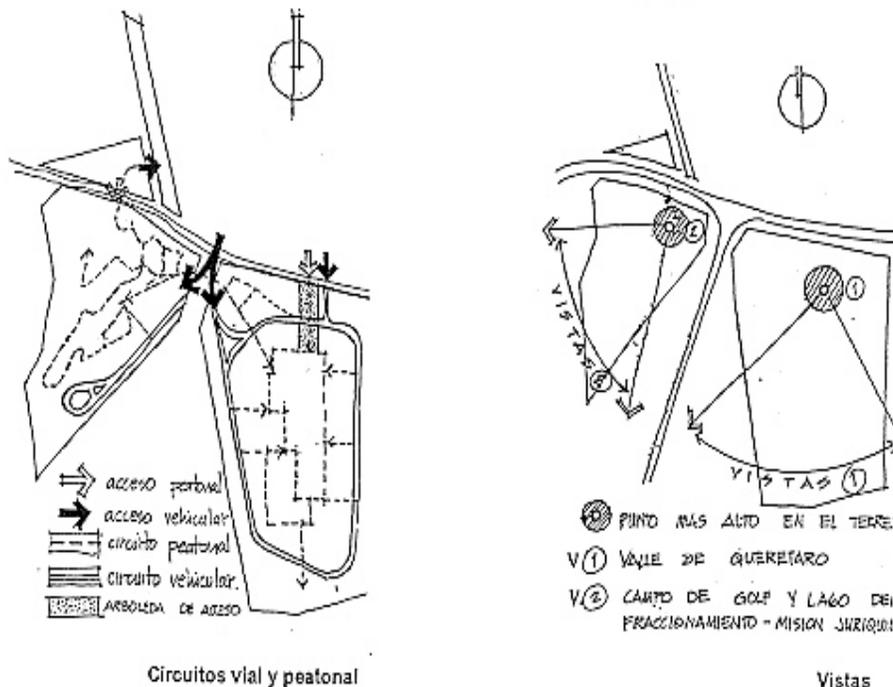
GENERACIÓN DEL CONCEPTO DE DISEÑO

Como concepto general de diseño se busca que el campus UNAM-Juriquilla se adapte a las condiciones naturales del sitio, con el objeto de rescatar la imagen del ecosistema natural, adecuando la construcción de los edificios a las características topográficas del sitio, que generan espacios agradables por medio de la vegetación.

La integración de los sectores que forman el campus se consigue a través de la estructura espacial generada por la ubicación de los bloques y los ejes compositivos, para los cuales los elementos utilizados son: la vegetación, la disposición de los puentes peatonales, la glorieta de acceso vehicular y el tratamiento de pavimentos que le dan continuidad al espacio.

Para el desarrollo del Plan Maestro del campus UNAM-Juriquilla, se tomo como antecedente el concepto de Ciudad Universitaria, cuyo diseño es único y presenta un gran valor arquitectónico patrimonial. Se reforma la cohesión de los edificios a través de un gran área verde que formará el corazón cuyo objetivo es la conservación y regeneración del matorral xerófilo nativo del sitio, el cual mediante pequeñas plazas y rampas que forman el límite físico entre las áreas jardinadas pertenecientes a los edificios y el corazón del campus que contiene la vegetación nativa.

Otro elemento que ha sido tomado en cuenta para el planteamiento de la distribución espacial, son las vistas lejanas que proporciona la topografía del sitio, desde el sector A el remate visual que es el valle de Querétaro y al fondo la ciudad, en el sector B las vistas están rematadas por Juriquilla, contemplándose el campo de golf y la presa que es un remanso de tranquilidad.

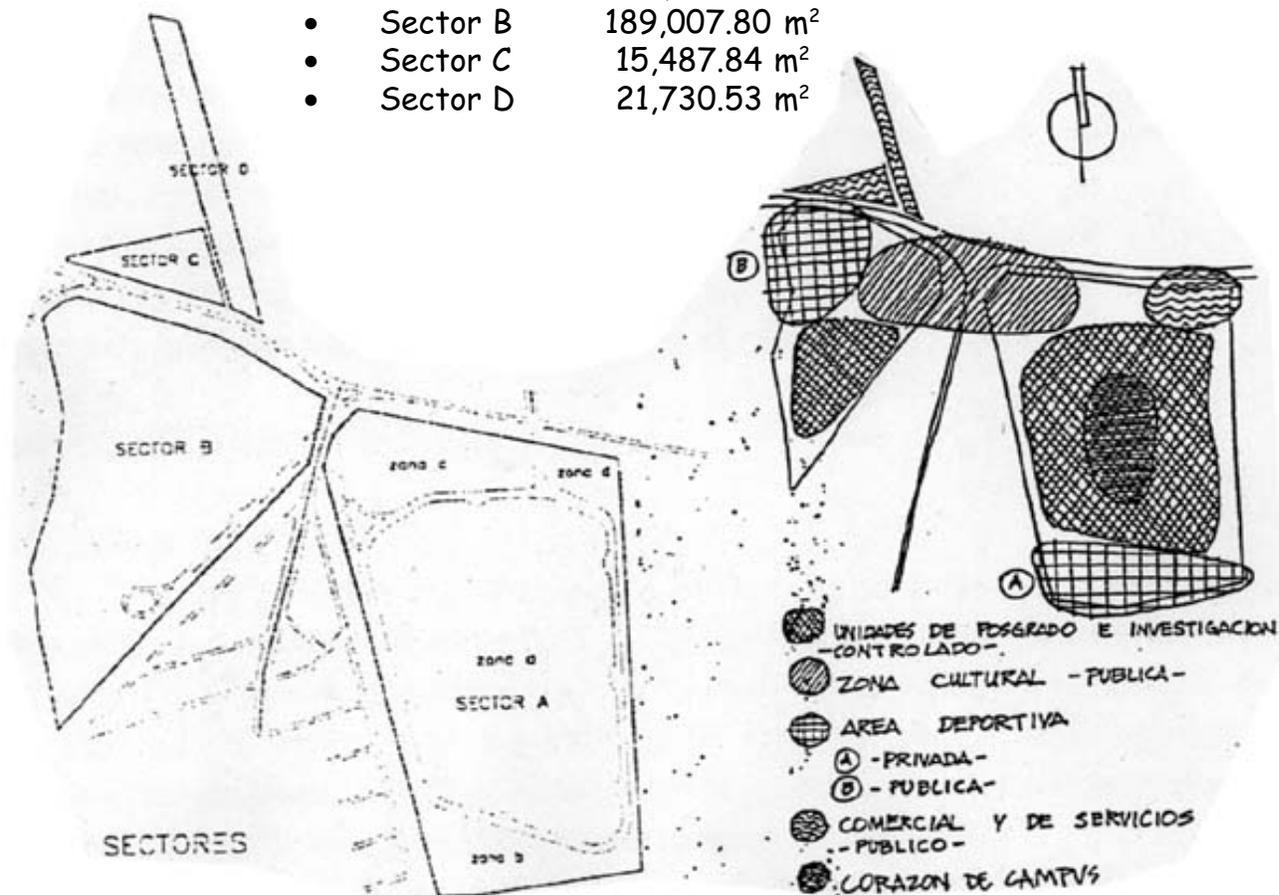


DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ZONIFICACIÓN

El campus UNAM-Juriquilla tiene una extensión de 549,903.48 m² (prácticamente 55 ha) y cada uno de los sectores tienen un área de:

- Sector A 323,677.31 m²
- Sector B 189,007.80 m²
- Sector C 15,487.84 m²
- Sector D 21,730.53 m²



En el sector A se encuentran Neurobiología, Física aplicada, Ciencias de la Tierra y Contaduría. En este sector también se alojará la Casa Club del Investigador, el edificio de Gobierno y Administración, la Facultad de Arquitectura, la Unidad de Congresos y Seminarios (que conformarán el área cultural junto con la del sector B) y los servicios generales como son bomberos y servicios médicos que brindarán atención a las universidades vecinas.

El sector B alberga en su parte norte, el Centro Cultural y la zona deportiva. Esta última constituye el límite norponiente de los terrenos de la UNAM y aprovecha las canchas existentes de fútbol y béisbol, que contarán con gradas adaptadas a la pendiente natural del terreno, bajo las cuales se instalarán vestidores, gimnasio y bodegas. En la parte sur del sector se localiza la segunda zona de Unidades de Posgrado e Investigación del campus que contará con su respectivo Núcleo de Servicios Académicos. La disposición de los edificios está planteada para disfrutar de las vistas hacia el campo de golf y el lado del fraccionamiento Misión Juriquilla. Una biblioteca conforma el punto de unión

entre el área cultural y la educativa. El quiebre que se genera en la parte suroeste del sector limítrofe con el fraccionamiento Misión Juriquilla, albergará una planta de tratamiento de agua que dará servicio a esta sección del campus. Los sectores A y B estarán unidos por medio de un puente peatonal de rampas con una pequeña pendiente.

Se propone que el sector C y la parte sur del sector D se den en concesión para ubicar allí la residencia para los investigadores invitados y una zona comercial que cuente con restaurante, librería, cafetería, servicios como bancos y oficina de correos, así como locales comerciales, entre otros.

En la parte alta del sector D se localiza el edificio que albergará las dependencias la DGOSG y la DGSCA, así como las bodegas y talleres de mantenimiento que darán servicio a todo el campus.

ACCESOS PEATONALES

El acceso peatonal principal del sector A, está constituido por un paseo arbolado que inicia en la carretera a Juriquilla y tras cruzar el circuito vial por un paso peatonal marcado por un cambio de pavimento, atraviesa el patio del edificio de Gobierno y Administración para rematar en una terraza volada sobre el corazón del campus. Desde esta terraza se Domina visualmente todo el conjunto del valle de Querétaro como telón de fondo.

En el sector B, el acceso peatonal se efectúa desde la carretera a Juriquilla por una pequeña plaza ubicada a la altura de los talleres de bellas artes. Frente a este acceso, al otro lado de la carretera a Juriquilla, se encuentra la entrada al centro comercial y a la residencia de investigadores invitados, ambos accesos están unidos por un puente peatonal.

ESTACIONAMIENTOS

Una vez tomada la decisión de dotar a cada dependencia de estacionamiento propio, se decidió evitar soluciones que requieran de grandes superficies asfaltadas, lo que generó el concepto de placa de estacionamiento, que se definió, como elementos modulares que se posan sobre el terreno adaptándose a su topografía, rodeados de vegetación y árboles que proporcionarán sombra a los autos.

En el sector A, hacia el interior del circuito vial, los estacionamientos que dan servicio a las Unidades de Posgrado e Investigación, se proponen como placas rectangulares, con la circulación central y los cajones perimetrales; el sistema funciona con dos placas que contienen 30 cajones cada una y se unen entre si mediante tramos viales, que en uno de sus extremos se conecta al circuito vial.

En el sector B, donde la topografía no permitió la utilización del concepto de placas, se opto por la utilización de cintas de estacionamiento que se adaptan mejor al terreno. Se proponen dos cintas de estacionamiento independientes, una con capacidad de 144 cajones y la otra de 186 cajones que dan servicio al Centro Cultural y a las Unidades de Posgrado e Investigación. A un costado de la zona deportiva se propone un estacionamiento con capacidad de 140 automóviles.

En la parte sur del Sector D se ubicará un estacionamiento para 102 cajones que dará servicio a la zona comercial y residencia de investigadores invitados.

ZONA CULTURAL

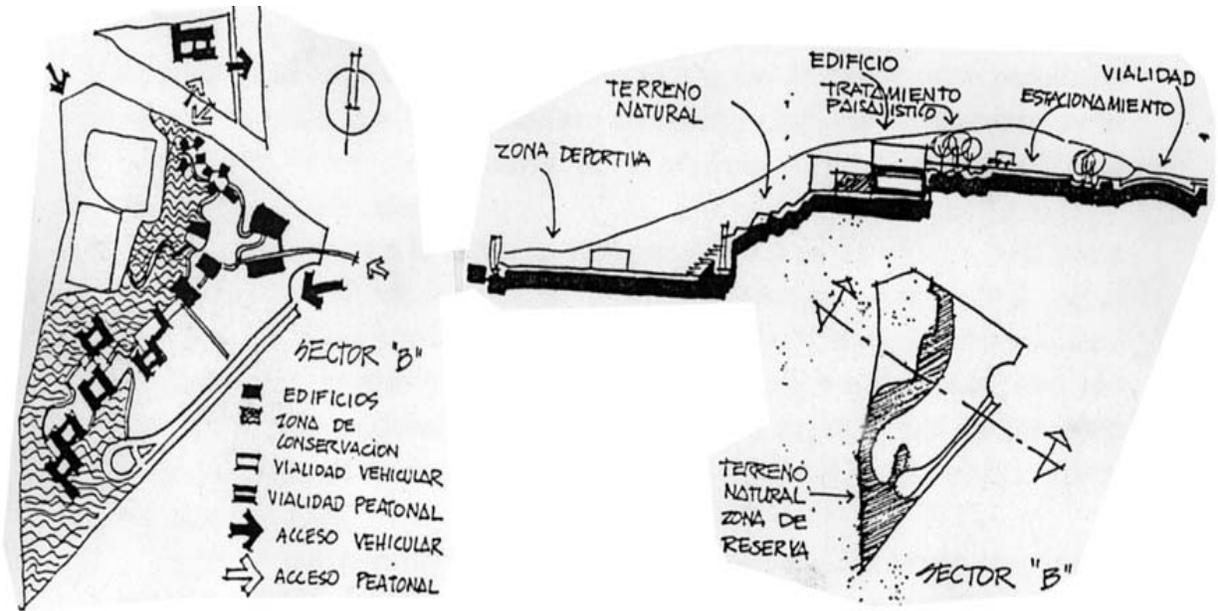
La zona cultural se ubicará en el noroeste del sector A y el noreste del sector B, los cuales estarán unidos por un puente peatonal, resuelto con rampas de ligera pendiente. En el sector A se localizará la Unidad de Congresos y Seminarios, que dará servicio a las Unidades de Posgrado e Investigación que lo soliciten, así como a instituciones, empresas o grupos ajenos que tendrán la oportunidad de rentar las instalaciones para realizar sus congresos o convenciones; esta será una de las opciones de la UNAM para allegarse recursos para el mantenimiento del campus. La Unidad de congresos y Seminarios contará con un auditorio para 1,200 espectadores, salas de conferencias, de juntas, de usos múltiples, una galería y una plaza cubierta para exposiciones temporales.

El Centro Cultural del Campus UNAM-Juriquilla servirá como nodo de difusión cultural en esta zona de Querétaro, que se consolidará como una zona de gran expansión educativa. El Centro contará con sala de conciertos para 900 espectadores, teatros (experimental y clásico), teatro al aire libre, y cines, resuelto con rampas de ligera pendiente, todos estos se adecúan a las pendientes del terreno para generar la isoptica. Asimismo, en el área colindante con la zona deportiva, se instalarán talleres de Bellas Artes (pintura, escultura, música, danza, teatro, fotografía y vídeo, cine, entre otros) que funcionarán como pequeñas escuelas independientes.

La zona deportiva ubicada en la parte noreste del sector B, conserva las canchas existentes (fútbol y béisbol), añadiendo unas gradas que se adaptan a la pendiente natural del terreno; bajo estas gradas, en las áreas más convenientes, se instalaran vestidores para hombres y mujeres, un gimnasio y bodegas que den servicio a la misma zona.

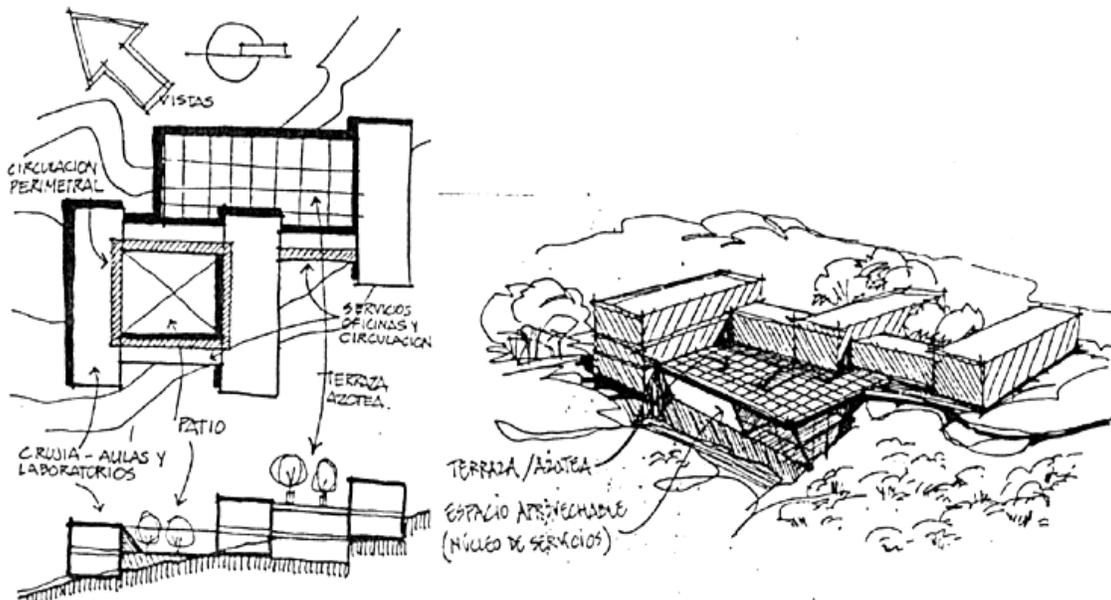


Detalle de la propuesta para la Zona Cultural de capus UNAM-Juriquilla, Querétaro.



UNIDADES DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN, SECTOR B

En la parte sur del sector B se localiza la segunda zona de Unidades de Posgrado e Investigación con que contará el campus. Para estos edificios se aprovecharán los bruscos desniveles del terreno con el fin de generar espacios habitables bajo terrazas desde donde se puedan gozar las vistas hacia el campo de golf y el lago del fraccionamiento Misión Juriquilla. En uno de estos edificios se ubicará el Núcleo de Servicios Académicos Poniente, que servirá a éste grupo de Unidades de Posgrado e Investigación. Una biblioteca pública conforma el punto de unión entre el área cultural y educativa.



Esquema de Unidad de Posgrado e Investigación.

Apunte perspectivo.

PROPUESTA CONCEPTUAL DE PAISAJE

Desde el punto de vista ambiental, la propuesta del plan maestro es la integración paisajística del campus a la zona y de la introducción del matorral xerófilo. La integración paisajística abarca otras consideraciones como la adecuación de edificios y obras exteriores a la topografía de suave pendiente; el aspecto visual que toma en cuenta contener y canalizar vistas importantes panorámicas y el mejoramiento de condiciones microclimáticas en cada instalación arquitectónica.

Con respecto a la estructuración del campus, se enfatizará cada parte con el tratamiento de vegetación: la vialidad vehicular será tratada con el concepto de túnel verde, interrumpiéndose en cada nodo importante para conducir a los accesos principales de los edificios y/o estacionamientos. Los ejes de acceso peatonal serán identificados con especies que proporcionen color, conduciendo física y visualmente a los edificios y hacia el corazón natural del campus.

En el contexto inmediato de los edificios se busca crear condiciones microclimáticas favorables como la protección de vientos y tolvaneras, abrigándolos con vegetación a excepción de las fachadas sur y surponiente que ofrecen vistas lejanas agradables.

Con relación a la hidrología superficial se propone canalizar los escurrimientos buscando que estos no afecten la estabilidad de edificios y obras de exterior.

Finalmente a través del tratamiento paisajístico y considerado elementos de diseño como la vegetación se busca dar unidad de conjunto.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO VIAL

El concepto vial del Campus UNAM-Juriquilla se ha planteado los siguientes objetivos:

- Proporcionar comunicación entre los 4 sectores que componen al campus.
- Permitir el acceso vial y peatonal al campus desde la carretera a Juriquilla.
- Crear los accesos peatonales y vehiculares al campus.
- Permitir la distribución peatonal y vehicular dentro del campus.

Conceptualmente el sistema vial del campus UNAM-Juriquilla marca una separación entre el sistema vial vehicular y peatonal en donde se evite en lo posible el cruce de ambos sistemas.

ACCESOS

El acceso principal vehicular al campus se plantea a través de una glorieta ubicada sobre la avenida San Francisco a 90 m de la carretera a Juriquilla en la zona donde los sectores A y B se aproximan. Esto permite el acceso hacia los sectores mencionados que tienen mayor actividad, de forma segura, evitando el aforo directo desde la carretera. En los sectores C y D el acceso se manifiesta a través de una calle municipal trazada.

El acceso peatonal principal al campus en el sector A, es desde la carretera a Juriquilla, por donde atraviesa el transporte público. El sector B tiene un acceso principal a través de un puente que une ambos sectores. Existe una liga entre los sectores B, C y D que dan lugar a accesos secundarios. En el sector B; existe un acceso vehicular y peatonal directo a la zona deportiva pública que es independiente al resto del campus.

VIALIDAD VEHÍCULAR

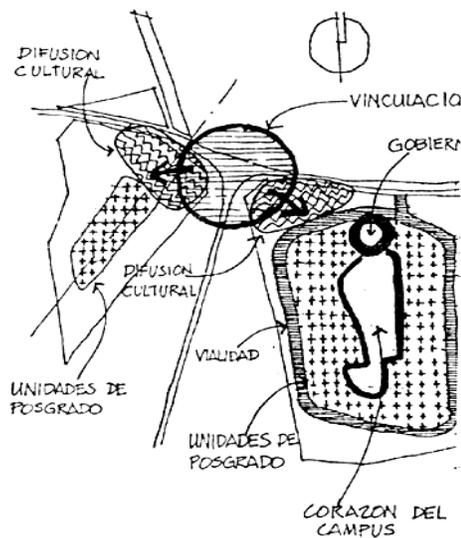
En el sector A se plantea la formación de un circuito que lo rodee y permita la distribución vehicular perimetral, provocando que las actividades se concentren al interior del predio. El punto de partida de este circuito perimetral, es el tramo de vialidad construida en el extremo oriente del sector A, el cual tiene un ancho de 12m, con 4 carriles y no presenta camellón, la propuesta para complementar el circuito en las zonas norte, sur y poniente, contempla que la avenida tenga un ancho total de la sección de 16.30 m conteniendo banquetas y camellón, lo que permite mayor seguridad y comodidad a los usuarios, tanto en forma peatonal como vehicular.

En el sector B la vialidad es lineal y recorre parte del extremo sureste del predio que conforma este sector; esta vialidad está conectada a la glorieta de acceso y en el extremo opuesto tiene un retorno de muy bajo tránsito que da lugar a la formación de una plaza mirador con vistas hacia la presa. Esta vialidad tiene una sección de 14.8 m, con cuatro carriles y banquetas, pero no presenta camellón. Por medio de esta vialidad se accede a las dos placas de estacionamiento que dan servicio a los edificios contenidos en este sector.

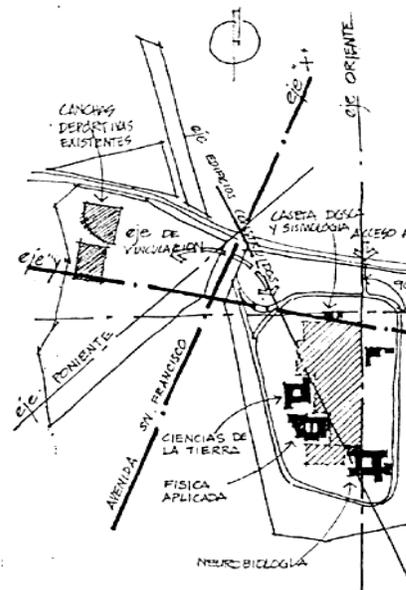
Los sectores C y D no cuentan con vialidad vehicular interna y se sirven de una calle municipal trazada, misma que divide ambos predios.

VIALIDAD PEATONAL

Paralelo a la vialidad vehicular principal existen banquetas que permiten el tránsito peatonal. Sobre esta vialidad se diseñarán bahías para el descenso peatonal, que se conectan directamente a los andadores que cruzan entre los edificios. En el sector A los andadores desembocan en el corazón del campus, el ancho de estos andadores es variable. En este mismo sector en forma periférica al corazón, existe un andador con rampas y pequeñas plazas de receso que unen internamente a los edificios. Para cruzar el corazón se mantienen angostos andadores informales que también permiten internarse en el matorral xerófilo, característico de la zona, siendo éste un acercamiento a la naturaleza.



Relación entre sectores



Ejes de composición

Capítulo 8 CRITERIOS NORMATIVOS

LINEAMIENTOS ARQUITECTÓNICOS

Los objetivos de diseño y zonificación son los siguientes:

- Lograr un crecimiento controlado del campus que consiga una relación armónica entre las edificaciones actuales y las futuras con su entorno urbano y ambiental.
- Establecer un control sobre la densidad de construcción, alturas máximas de edificación y alturas máximas de nivel.
- Proponer criterios de diseño arquitectónico para las construcciones futuras, que permitan una imagen coherente y den unidad al conjunto.
- Plantear lineamientos generales en cuanto a sistemas constructivos, instalaciones, materiales y acabados, que contribuyan a generar la relación armónica del conjunto.

PERIMETROS CONSTRUIBLES Y ALTURAS REGULADORAS

El plan maestro ha definido los perímetros a construir dentro del campus, los cuales marcan las zonas bien definidas donde se respetaran estos perímetros incluyendo planes de futuro crecimiento. En el caso de las unidades existentes, el CNB y el DEFCA disponen de áreas destinadas al futuro crecimiento, señaladas en el plano de sembrado de edificios; la UICT y el DFATA, en caso de necesitarlo, deberán solicitar nuevos solares para su crecimiento dentro del campus.

Las nuevas edificaciones, según su carácter, tiene límites en cuanto al número de niveles y alturas máximas que pueden alcanzar, reflejados en los planos correspondientes.

Los perímetros construibles y las alturas reguladoras se han definido tras estudiar la mejor manera una relación armónica entre las construcciones y su entorno.

DESPLANTE DE EDIFICIOS

El desplante de las nuevas edificaciones se hará a partir del nivel del terreno, evitando realizar excavaciones que en un terreno con las características mencionadas resultan sumamente costosas. La intención es que se perciba que los edificios se posan sobre el terreno y no se incrustan en él.

ESQUEMAS ARQUITECTÓNICOS

Se plantea, para el proyecto de futuras edificaciones; la utilización del esquema de patio, tradicional en la región, que genera un microclima favorable para el edificio. Los patios deberán tener las proporciones adecuadas y los materiales y vegetación idóneos para conseguir este fin.

Se recomienda el uso de fuentes en los patios, pues contribuyen a la generación del microclima. Dichas fuentes funcionarán con agua tratada y reciclada; deberán diseñarse con un lenguaje formal sencillo, austero y actual, evitando la copia o interpretación de elementos historicistas.

Los patios estarán rodeados y contenidos por los elementos edificados como son: los bloques y las crujías que albergarán las distintas dependencias de la institución. Las circulaciones internas de los edificios consistirán en pasillos abiertos hacia los patios.

Los bloques más importantes serán los que tengan sus fachadas principales con orientación norte-sur; albergarán las áreas de educación, trabajo e investigación (aulas, laboratorios, cubículos, oficinas), con sus vanos principales abiertos hacia el norte buscando la mejor iluminación natural.

Las crujías orientadas en sentido este-oeste, que tienen el asoleamiento más desfavorable, alojarán espacios servidores (circulaciones verticales, baños, bodegas u otros) y serán más estrechas que las crujías principales.

La disposición de los bloques o crujías deberá contemplar la protección contra vientos, evitando la formación de corriente de aire de los edificios.

Se buscará el dominio de la horizontalidad en las edificaciones, generando un diálogo con el paisaje circundante. En el aspecto formal predominarán los macizos sobre los vanos.

Los edificios tendrán una importante relación con el resto de las construcciones que pueblan el campus. En relación se generará a través de andadores peatonales amables y acogedores, que fomenten los recorridos, la relación entre usuarios y la contemplación del entorno.

TRATAMIENTO DE FACHADAS

Relación entre vanos y macizos: En las fachadas orientadas al norte donde se recomienda la ubicación de zonas de trabajo (aulas, laboratorios, cubículos, oficinas), dominarán los vanos con la finalidad de ganar iluminación natural.

Las fachadas sur, este y oeste, requieren un tratamiento especial para protección de la incidencia solar, por lo que dominarán los macizos sobre los vanos, recomendándose en ellas la utilización de parteluces.

Los vanos respetarán un sistema de proporciones modulares rectangulares, con dominio de la verticalidad y cerramiento horizontales, evitando la utilización de arcos.

Se evitarán las grandes superficies acristaladas y no podrán utilizarse vidrio-espejo, ni cristales entintados.

Aprovechamiento de las visuales: se recomienda que los proyectos tomen en cuenta las buenas vistas de las que dispone el terreno cuando se defina la composición de las fachadas.

TRATAMIENTO DE AZOTEAS

Las azoteas tendrán un tratamiento de quinta fachada ya que por las características topográficas del terreno, la mayoría de los edificios tendrán vistas sobre las azoteas de las construcciones vecinas. Estas deberán ser tratadas con un criterio estético, que está explicado en los lineamientos paisajísticos.

La instalación de tragaluces se permitirá siempre y cuando se justifique su utilidad y se resuelva satisfactoriamente la protección de incidencia solar al interior del edificio.

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Todos los sistemas constructivos que se propongan deberán considerar las especificaciones generales de obra establecidas por la DGOSG de la UNAM y de la Dirección de Obras del Gobierno del Estado de Querétaro.

Estudios preliminares: se deberá contar con los estudios de mecánica de suelos y levantamientos topográficos, como paso previo al desarrollo de los proyectos.

Cimentaciones: Se recomienda que se planteen soluciones a base de concretos reforzados, siguiendo las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos para su empotramiento y dimensionamiento.

Estructura: Estructuras mixtas, como apoyos aislados y muros de carga, que permitan resolver claros que requieran los edificios a construir.

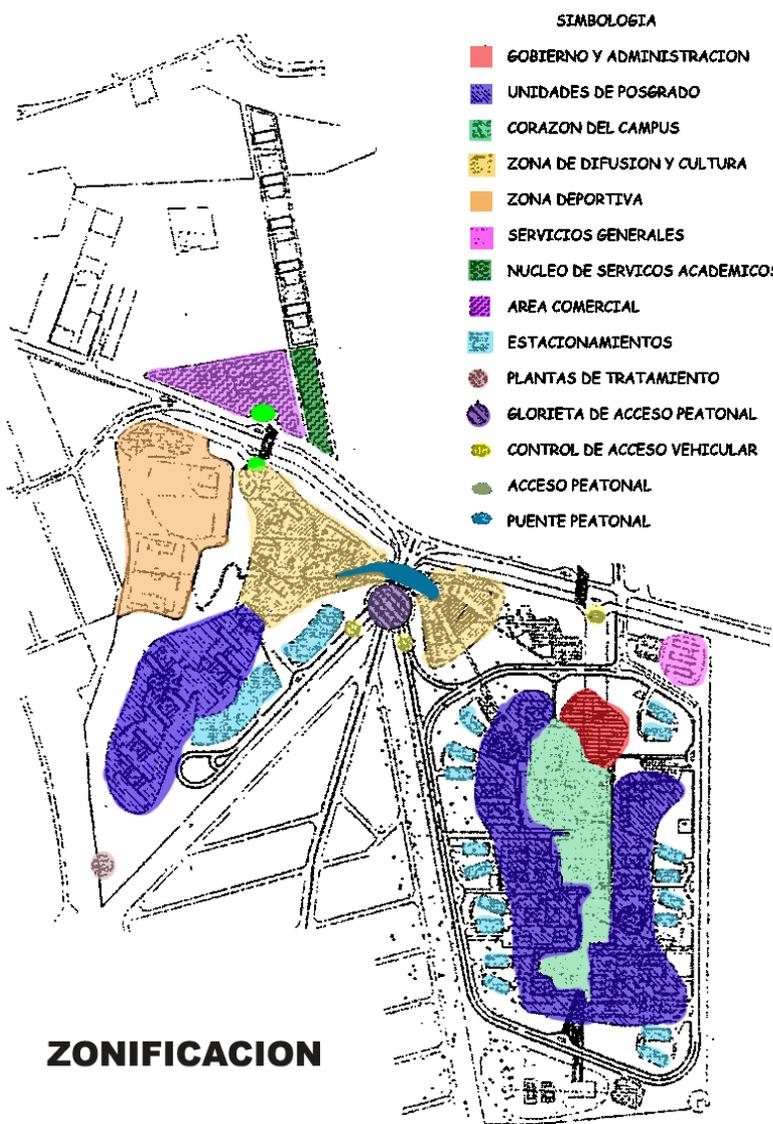
Componentes: Que el proyecto general y los proyectos particulares respondan a criterios modulares que permitan la utilización de elementos prefabricados disponibles en el mercado de la región. Establecer sistemas modulares que permitan el establecimiento de los edificios, según sus necesidades, por medio de elementos prefabricados.

DEFINICIÓN DE INSTALACIONES

Para el diseño de las instalaciones básicas y especiales, se deberá considerar las especificaciones generales de obra establecidas por la DGOSG de la UNAM y de la Dirección de Obras del Estado de Querétaro.

Se recomienda la utilización de materiales propios de la región, preferentemente materiales aparente, donde podrá utilizarse ladrillo, concreto, materiales pétreos, entre otros, los cuales son de bajo mantenimiento.

Para los cerramientos se sugiere el uso de cancelería de aluminio natural o anodizado, no pudiendo utilizarse de vidrio-espejo o cristales entintados. Evitar en lo posible, la aplicación de recubrimientos a base de aplanados, pastas y pintura, dado el alto costo que representa su mantenimiento.



ZONIFICACION

Capítulo 9

INFRAESTRUCTURA**RED DE AGUA POTABLE**

Por principio se pretende utilizar dentro de lo posible la instalación existente, procurando optimizarla y generar un ahorro considerable. Para lo cual se propone construir un par de tanques elevados. El primero en el sector A junto al tanque subterráneo, tendrá una altura de 20 m y servirá para dar presión a los edificios tratando de eliminar en lo posible, el uso de bombas y equipos hidroneumáticos. La línea que sale de este tanque recorre el campus siguiendo el trazo de los andadores que rodean el campus, dejando conexiones a cada uno de los edificios que forman. El segundo tanque se ubica en el punto más alto del sector B, está conectado a una línea que viene del tanque subterráneo, de él se derivan dos líneas, una que surte los edificios paralelos a la vialidad y la otra que cruza la autopista y suministrara el agua a los terrenos que se ubican al norte del sector C y D.

RED DE ALUMBRADO Y ELECTRIFICACIÓN

El estado actual del alumbrado presenta una línea de alta tensión aérea, en el plan maestro se propone un circuito perimetral de alta tensión subterráneo en los diferentes sectores del campus.

La acometida general del campus se encuentra en el acceso actual, de ahí se distribuirá a los circuitos iniciando por el sector A, a cada 40 m la distancia interpostal entre cada registro hasta completar el circuito y los pozos de visita se indicaran dependiendo de las necesidades del proyecto. En el sector B, inicia en otra acometida en el acceso principal del campus, a cada 40 m en el sentido en que va la línea primaria con las mismas características hasta la punta del sector B del cual se desprenderán dos líneas secundarias para abastecer a los edificios de los institutos. En el sector C y D la acometida parte de la carretera, en el acceso principal hacia los dos terrenos que forman estos sectores a la misma distancia interpostal prevista.

Todos los arbotantes se encuentran distribuidos en el circuito vehicular a cada 30 m de distancia interpostal en todo el camellón. En el caso de las placas de estacionamiento los arbotantes están especificadas en el manual de diseño de la UNAM. En le interior del campus la iluminación se dará en los andadores a través de luz rasante.

El alumbrado principal peatonal deberá ser tomado en cuenta el diseño arquitectónico del mismo plan maestro donde se enfatizará la luz rasante y subterránea, de acuerdo al manual de Diseño de la UNAM.

RED DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO

En el sector A se tendrán dos líneas paralelas a la vialidad entre esta y los edificios para recolectar el agua y conducirla a la planta de tratamiento que existe y en la que se propone para almacenarla un tanque o en su defecto pasarla a un pozo

de absorción. En el sector B se tendrá una línea que corra entre los edificios y la zona deportiva utilizando las pendientes del terreno, para captarla al final de la línea se propone una planta de tratamiento similar a las dos que existen en el sector A, ésta se ubicará en el terreno más bajo al final de la cancha de fútbol y junto a ella se construirá un tanque para almacenar el agua que resulte del tratamiento. En el caso de que el tanque sufra de un exceso en el nivel de agua y no exista conexión a la red general, se propone usar pozos de absorción.

Con el objeto de conducir el agua pluvial se propone tender dos líneas que corran tanto a la vialidad en la parte que da hacia los edificios ubicando pozos de visita con caja adosada a una distancia de 60 y 100 m. La coladera de tormenta estará provista una rejilla tipo irving y captará el agua que corra por el canal de captación que forma parte del talud de la vialidad. Al final de cada línea se construirá un pozo de tormenta que servirá para captar el agua y hacer perder la fuerza que produce la caída, para conducirla después a la planta de tratamiento que le corresponda. Se tendrán tres líneas, dos que se ubican a los costados del campus central del sector A y una más que corre paralela a la vialidad única del sector B.

EQUIPAMIENTO

MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

El manejo de desechos sólidos debe ser tema tratado con especial cuidado, ya que si existieran fallas durante las diversas fases de manejo de estos, podrían provocar serios problemas, principalmente de contaminación ambiental y aquellos relacionados con la salud de la población.

El manejo de desechos sólidos en el campus se limita solo al almacenamiento temporal, pues el municipio da servicio de recolección 2 veces por semana.

DESECHOS SÓLIDOS INSTITUCIONALES

Todas las edificaciones de l campus deberán contar con plataformas de almacenaje temporal de desechos sólidos, ya sea abiertas o cerradas.

Las plataformas para acomodar los contenedores deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- ✓ Piso de concreto con drenaje.
- ✓ El material de acabado del piso y muros deberá ser resistente al agua y fácil de lavar, con un guardapolvo de este tipo de material, al menos 20 centímetros por arriba de la altura del contenedor.
- ✓ Deberá contar con una toma de agua, con una temperatura mayor a 50° C.
- ✓ Deberá tener iluminación directa, ya sea de luz natural o artificial.
- ✓ Deberá instalarse en zonas frescas y sombreadas para los cual es preferible sitios con orientación norte.

Las plataformas colocadas al exterior deberán ser construidas de material metálico o de concreto.

DESECHOS PELIGROSOS

Internacionalmente, no existe un acuerdo para definir los desechos peligrosos pero según las definiciones emitidas tanto por la legislación mexicana, como por la de Estados Unidos y Gran Bretaña, podemos concluir que se considera desecho peligroso a "cualquier residuo que por sus características corrosivas, radioactivas, tóxicas, venenosas, explosivas, inflamables, biológica infecciosa, pueden causar o contribuir significativamente al incremento de mortalidad o enfermedades irreversibles o incapacitantes. También se considera un desecho peligroso, aquel que representa un peligro real o potencial al ambiente debido a que los procesos de desintoxicación a través de la biodegradación son lentos o difíciles y pueden contaminar el agua, el aire o el suelo, además de representar una problemática en su almacenamiento, transporte o tratamiento, y presentar propiedades antiestéticas a la vista o al olfato.

Los sitios de almacenamiento temporal de desechos peligrosos deberán tener como base plataformas compactas e impermeables y contar con un sistema periférico de captación de lixiviados.

Para poder controlar la contaminación que causen los residuos peligrosos al suelo de las áreas abiertas se deberá contar con un pozo externo de monitoreo y trampas exteriores que permitan captar cualquier percolación de estos; así como contar con una estación de monitoreo de las aguas subterráneas.

Los materiales que se utilizan para contener los desechos peligrosos, deberán ser probados para asegurar la compatibilidad de ambos.

3a



Parte

**"...nada es nuevo,
ya todo esta hecho,
sólo es diferente
la manera en que
se compone..."**

Le Corbusier



Capítulo 10

ENTREVISTA

Como una manera de abordar el tema y dar una solución más satisfactoria a la problemática me entreviste con la Q. Leticia García, que es una de las encargadas de revisar las propuestas del proyecto de reubicación de las Coordinaciones de Ingeniería Ambiental y Bioprocesos Ambientales.

Ahí fue donde me entere de que las coordinaciones al principio nacieron como una subrama de la Coordinación de Hidrología, y que poco a poco fueron creciendo en investigaciones y espacios hasta casi ocupar casi en su totalidad el Edificio 5 del Instituto de Ingeniería, transformando espacios como lo eran cubículos de becarios y bodegas en laboratorios, y de cómo emplean mobiliario de desecho (viejos escritorios o bancas de jardín de niños) en mesas de trabajo.

También me inicio en un recorrido por las instalaciones mostrándome los espacios con los que cuentan las coordinaciones, así como el instrumental que ahí se encuentra, dándome referencias de uso y cuidado que se debe tener con ellos.

Otra cosa que comentamos fue sobre el tipo de usuario que hay en el edificio, dijo que básicamente son químicos, pocos ingenieros, personal administrativo y becarios.

Comento que son 12 investigadores de base y uno o dos itinerantes, que cada investigador tiene de 3 a 10 becarios a su cargo, y que el número de estos va variando por temporadas o según la carga de trabajo o los proyectos académicos, y que estos también necesitan de un espacio para estar.

Así como también me sugirió algunos laboratorios que podía visitar para ver modelos análogos de lo que ellos requerían.



Laboratorio de Procesos. Actuales instalaciones de la Coordinación de Ing. Ambiental y Bioprocesos Ambientales, Instituto de Ingeniería, Cd. Universitaria

ANÁLOGOS

Laboratorios de la Facultad de Química, UNAM

El tipo de edificios que se necesitan visitar son laboratorios de tipo farmacéutico y sobre todo de control de calidad, así como académicos de investigación.

Dentro de estos últimos se visitaron los laboratorios de la Facultad de Química, su complejo E, localizado en las cercanías del metro Universidad.

Estos laboratorios son de reciente construcción por lo que sus instalaciones así como su equipo son muy modernos.

El complejo está situado sobre un terreno de pendiente moderada (35%) y ésta distribuido en cinco crujías, cuatro de ellas dedicadas a laboratorios con tres pisos de alto y una de ellas reservada para la administración del conjunto. Los cuerpos se unen por medio de pasillos, puentes y escaleras, en la parte alta tiene una fuente escultórica, más arriba un invernadero.

Los laboratorios son tipo de unos 110 m², cuentan con dos cubículos para los investigadores, área de mesas de trabajo (3), área de trabajos especiales y dos accesos.

Durante la visita se hizo notar las instalaciones especiales características de este tipo de edificios, como son agua, gas, electricidad, vacío, instalaciones contra incendio, regaderas de emergencia y lava ojos.



Otros ejemplos análogos se consultaron en bibliografías especializadas como lo es la Enciclopedia Plazola, donde se ven muchos ejemplos de laboratorios de tipo industrial, que para mayor seguridad son de una sola planta y los servicios administrativos no está necesariamente cerca y aparte cuentan con un pequeño auditorio para capacitación o juntas de su personal.

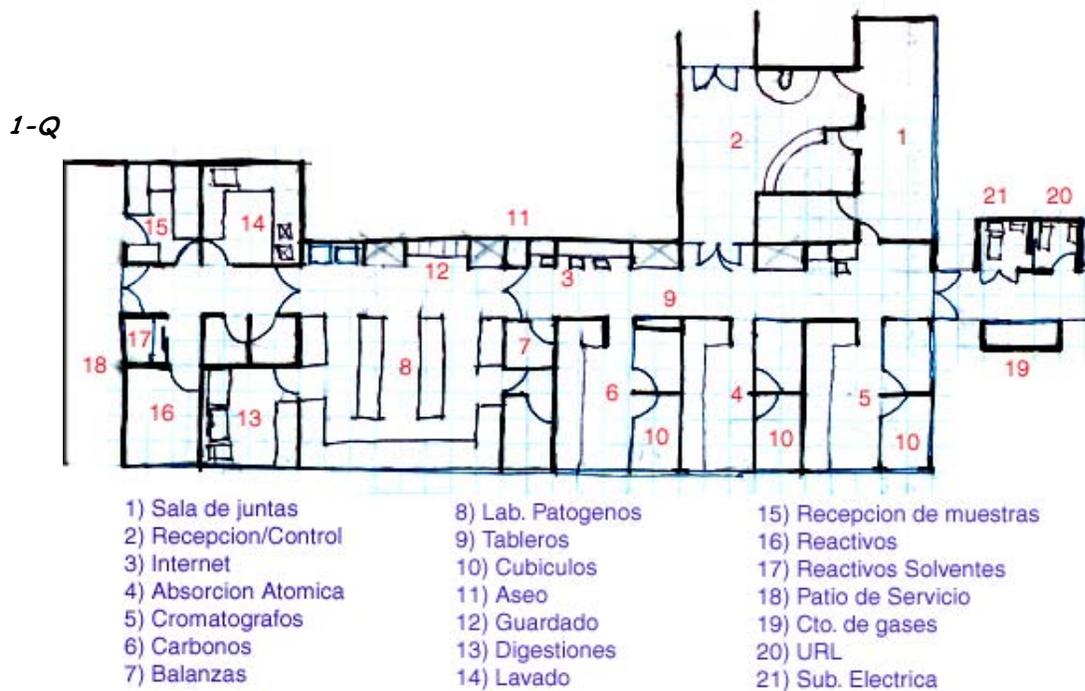


Interior de los laboratorios del Instituto de Química, arriba cromatógrafo y mesa de trabajo, hoja anterior mesas de trabajo, con tarjas y escurridorero, abajo mesas de pesado.



LAFQA, UNAM

El siguiente análogo que visite fue el Laboratorio de Ingeniería Ambiental del Instituto de Geografía de la UNAM, el LAFQA, que fue recién inaugurado en Marzo de 2001. En el recibí la atención de la Q. Claudia Hernández que fue la encargada de supervisar el proyecto y construcción del mismo, me dio referencias y críticas de lo que no se debe hacer y sobre todo la manera de trabajar en este tipo de dependencias, así como usos y costumbres tanto de los investigadores y técnicos como de los becarios. Además de que me dio un recorrido por las instalaciones e hizo comentarios sobre los criterios del abasto y detalles de los equipos.



3-Q



- 1-Q Croquis del Laboratorio de Ingeniería Ambiental del Instituto de Geografía.
- 2-Q Válvulas de gases especiales.
- 3-Q Máquinas de ventilación para el laboratorio.
- 4-Q Torre de lavado de gases que proceden de las cámaras de extracción.



4-Q



1-F



2-F



3-F

Biblioteca de Filología

La Biblioteca de Filología se encuentra en la Ciudad de las Humanidades dentro del campus de Ciudad Universitaria. Y se llega a ella por el Circuito de los Institutos, a un costado del espacio escultórico.

La biblioteca pertenece al Instituto de Filología de la UNAM, se encuentra dentro de un conjunto de cuatro edificios con características ortogonales y mayores proporciones de macizos sobre vacíos, además de estar pintados de color azul, por lo que la forma del edificio contrasta con todo el conjunto.

Éste es un semicírculo enterrado en el piso con los flancos verticales hechos de cristal, lo que le da una gran transparencia, y permite ver hacia el centro de la Ciudad de las Humanidades donde no sólo existe vegetación sino también una gran escultura. Cuenta con dos niveles, en el nivel inferior están los estantes con libros y las áreas de lectura, en el siguiente nivel ésta el acceso, los ficheros, los sanitarios y los cubículos de los investigadores.

La razón por la cual tome este edificio como análogo fue por la forma de su cubierta y características, además demuestra que dentro de la UNAM pueden entrar distintas formas de edificios y no los clásicos ortogonales.



4-F

5-F



7-F Pasillo que une al instituto con la biblioteca.

- 1-F, 2-F, 3F Interiores de la biblioteca y detalles de la estructura.
- 4-F Fachada de la biblioteca.
- 5-F Vestíbulo de la biblioteca
- 6-F Vista desde el interior de la biblioteca.



8-F Cubículos de investigación de los becarios.



6-F



9-F Pasillo pergolado de unión del instituto a la biblioteca.

Minoru Takeyama

El trabajo del arquitecto japonés Minoru Takeyama, visto por muchos como el pionero de la arquitectura Post-Moderna en Japón, mostrando una gran diversidad y rango que podrían ser descritos por su atribución. Sus edificios, ubicados en el periodo entre 1965 y el tiempo presente, son exponentes multifacéticos de las teorías y conceptos que Takeyama ha formulado a través de su carrera. El estilo y uso de su propio lenguaje metafórico arquitectónico que a desarrollado durante su carrera el cual ha incluido tiempo de trabajo y estudio en EUA y viviendo en Europa. La mayoría de su trabajo se encuentra en la Ciudad de Tokio y en el archipiélago japonés, pero él es conocido y respetado internacionalmente.

Él comúnmente práctica en Tokio y en una rama de su oficina en la Cd. de Sapporo, mientras cursa estudios académicos sobre filosofía de la arquitectura en la Universidad de Artes de Musashino, Tokio donde es profesor de la Escuela de Arquitectura.

La arquitectura de Minoru Takeyama es mucho más versátil que la de un simple practicante. Como su carácter es veloz, elegante, cambiante, humorístico, voluble y calmado -plano monumental-. Imposible de ser clasificado en ningún estilo o escuela, aparte del pluralismo del Post-Modernismo, se adecua al cliente en particular y al sitio sin ser precedido con la solución contextual.

Para mostrar el estilo de este arquitecto veremos tres de sus obras, la Embotelladora de Pepsi-Cola en Mikasa, el Hotel Beverly Tom en Hikkaido y la Terminal Portuaria de Tokio, donde Takeyama produjo tres enormes edificios en una filigrana, en el estilo High-Tech.



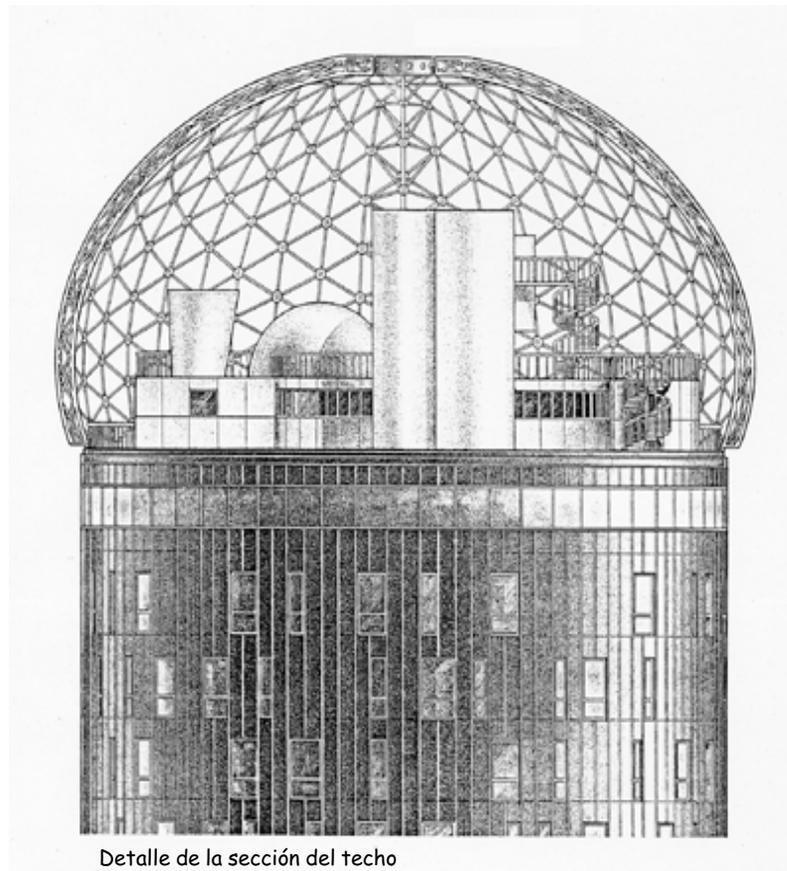
Arq. Minoru Takeyama

Hotel Beverly Tom Ciudad de Tomakomai, Hokkaido 1971-73

El Hotel está localizado en una región industrial en la orilla este del distrito de negocios de Tomokomai. Adyacente al edificio está el puerto, que corta de adentro mientras la recorre la carretera nacional enfrente al sitio.

Tres cuartos de esta torre cilíndrica, están definidas y protegidas por un muro macizo relativo, que son fachada hacia el distrito industrial. El otro cuarto de cilindro abre la vista al pico de Mt Tarumae. En la Noche, viendo desde sus ventanas, los visitantes pueden ver las luces de la zona industrial que parecen un tapete en el campo. Durante el día, a través del lado abierto del cilindro y los corredores, los cuales están dentro de la circunferencia, se pueden ver los campos verdes y la montaña. Esta solución de diseño, como siempre, es más que una mera conivación de lo natural y artificial del entorno.

Takeyama ha ensayado usando un símbolo de un obelisco para mostrar la perseverancia del hombre. Él deseaba que el símbolo se plasmara en los más profundos niveles del cerebro, hasta el nivel de concentración y ahí podamos tener una ideografía de las emociones.

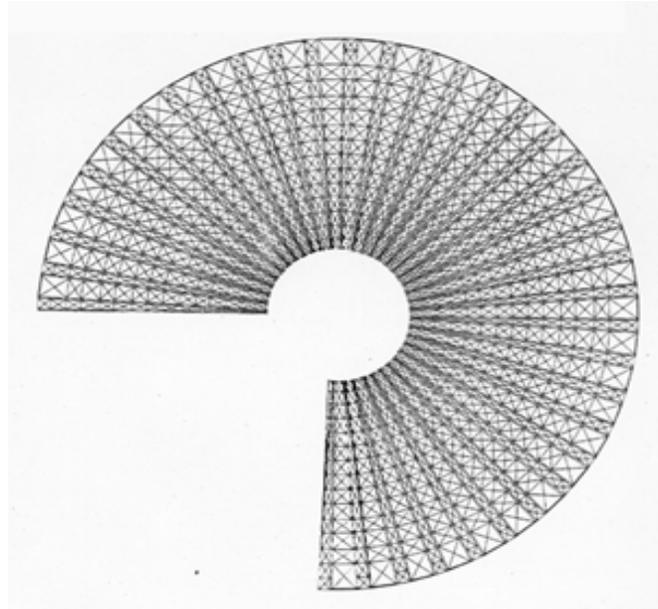


Detalle de la sección del techo

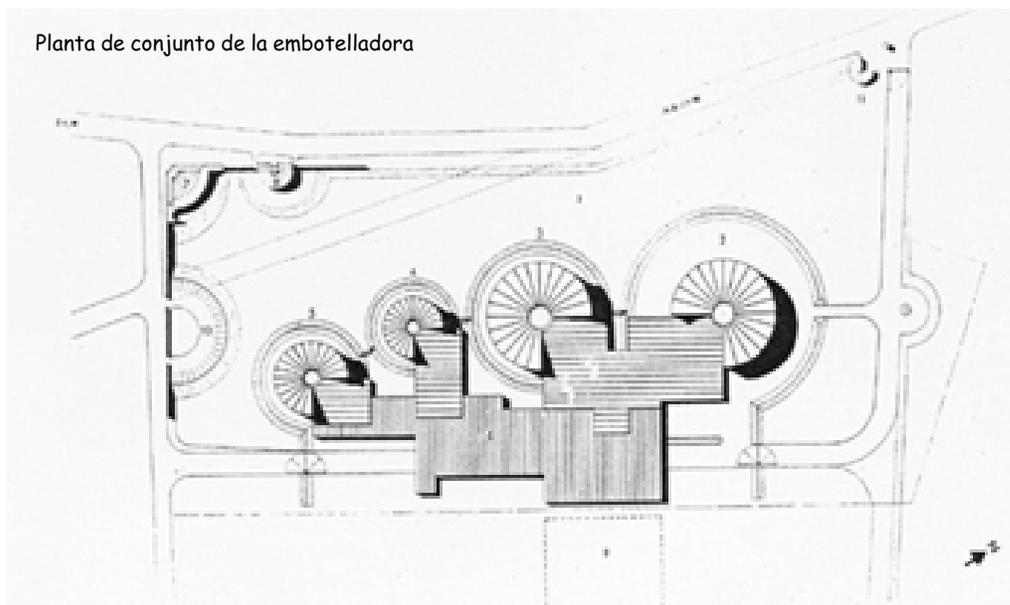
Planta Embotelladora Pepsi-Cola Mikasa, Hokkaido 1972

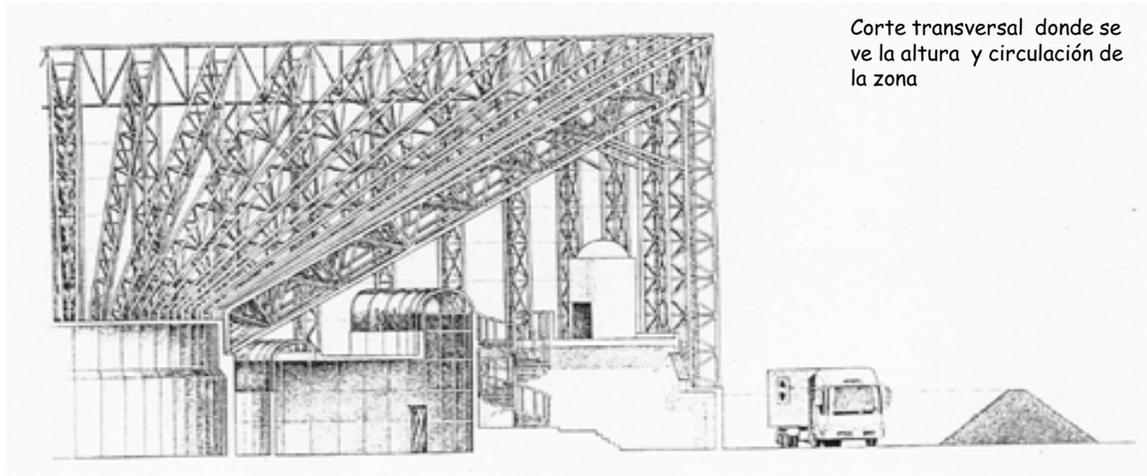
La planta se levanta a las afueras de la ciudad de Mikasa, y da la cara a la mayor carretera de la nación que atraviesa por la ciudad. El programa principal constaba de la instalación de dos líneas de producción con la posibilidad de una futura expansión. La prominencia del sitio significa que, en adición a los treinta empleados de la planta, un indefinido número de personas está en contacto con ella a través del paso de la carretera. Consecuentemente mientras el requerimiento de funcionalidad es cumplido, el efecto en el entorno y el escenario de la planta es distintivo, el paisaje de Hokkaido fue un importante elemento de diseño. Según, el edificio fue diseñado como un brillante, cilindro de cristal reflejante de luz con un cono invertido el cual aparece flotando sobre de él.

Diagrama estructural de la retícula radial del espacio



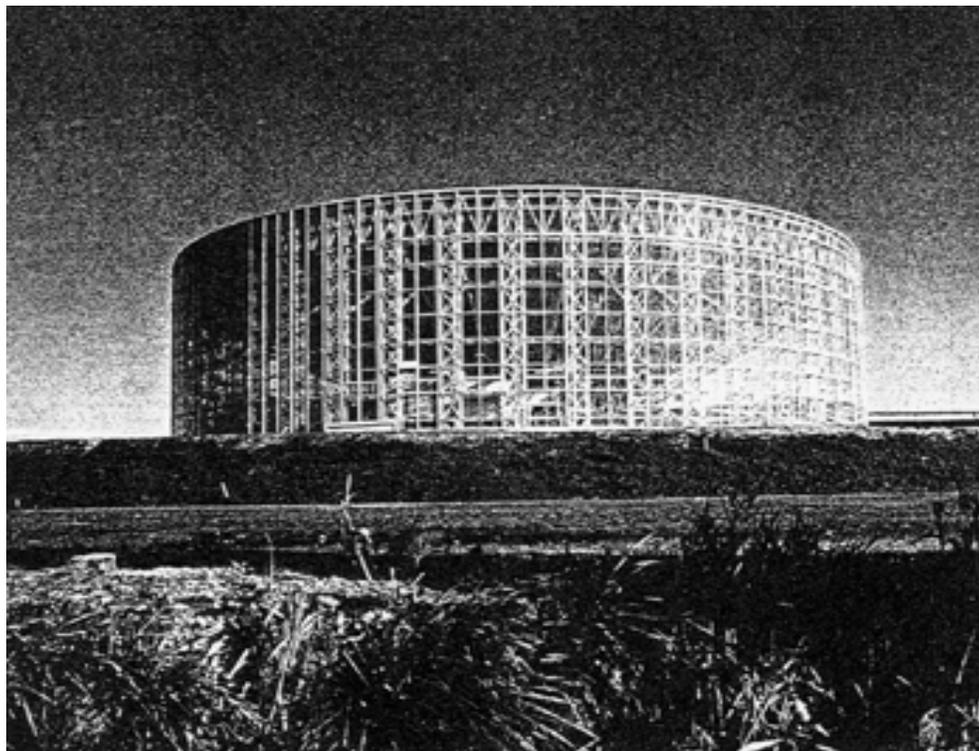
Alrededor del edificio, como parte del paisaje, se ha creado un montículo artificial para bloquear las vistas de la zona de trabajo desde la carretera. Así solo la parte superior del edificio, que responde al alrededor natural, es visible desde la distancia. El cuerpo de tres cuartos de cilindro, con un diámetro de 59 metros y una altura de 19.5, es soportado por treinta y siete armaduras tubulares de acero de alma abierta dispuesta radialmente, cada una con un diámetro de 165





milímetros. El espacio de producción de la planta (con un promedio de 500 latas por minuto) está incluido en esta parte del edificio. El cono invertido tiene una inclinación de 30 grados. Su parte más baja está desfasada con un mecanismo de calefacción, conectado directamente con el cuarto de calderas, para evitar la acumulación de nieve durante el invierno, esta previsión contra la nieve hace que esta caiga en la parte trunco del cono lejos de la puerta de servicio, para que no estropee ni la vista ni el trabajo.

La intención con el diseño fue una estabilidad dramática directa con las relaciones entre el adentro y el afuera del edificio, y adicionalmente, entre lo artificial, o mecánico, y lo naturalmente orgánico.



Vista de la planta en relación con su entorno

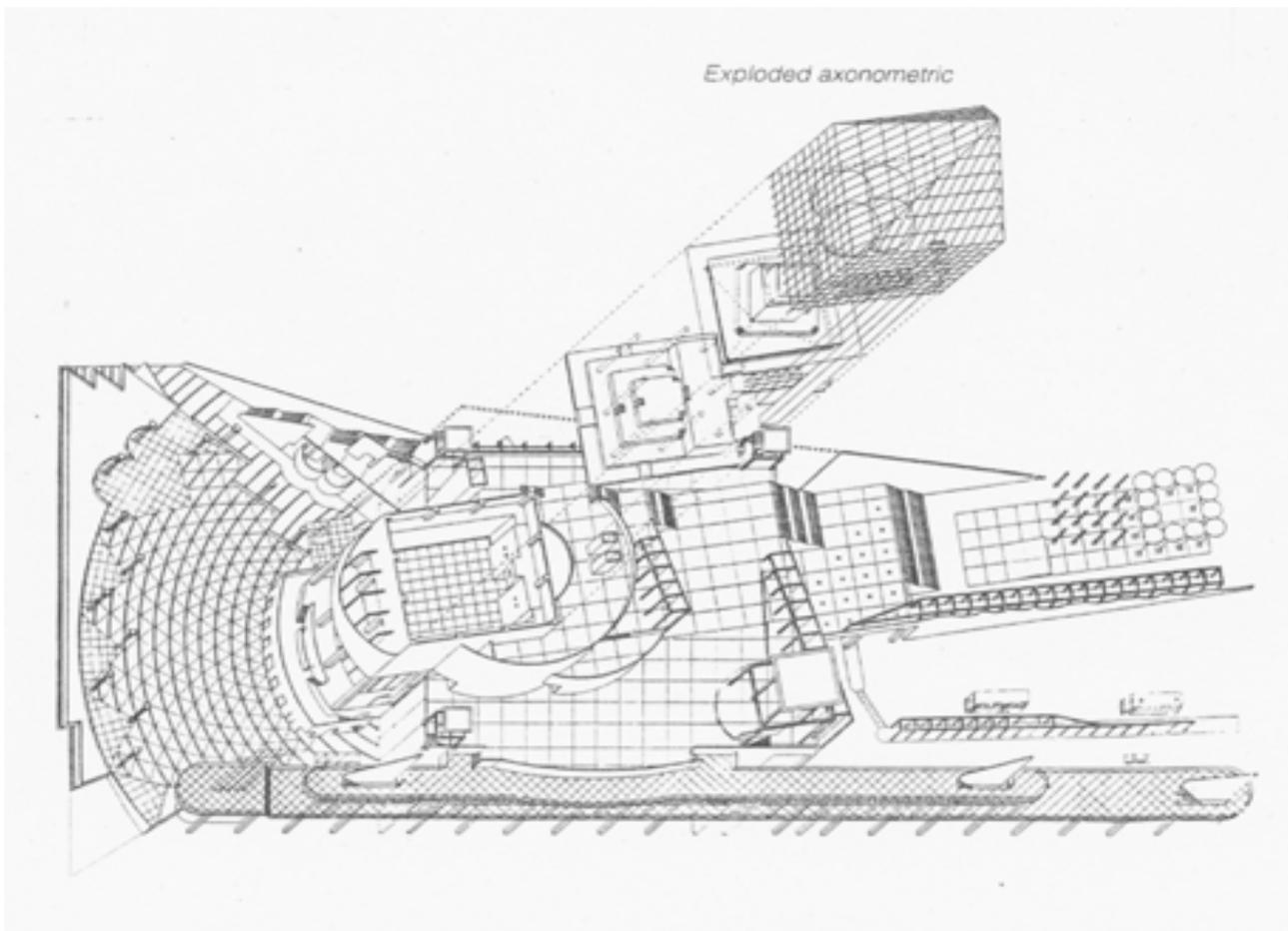
Terminal Portuaria de Tokio

Harumi, Tokyo 1991

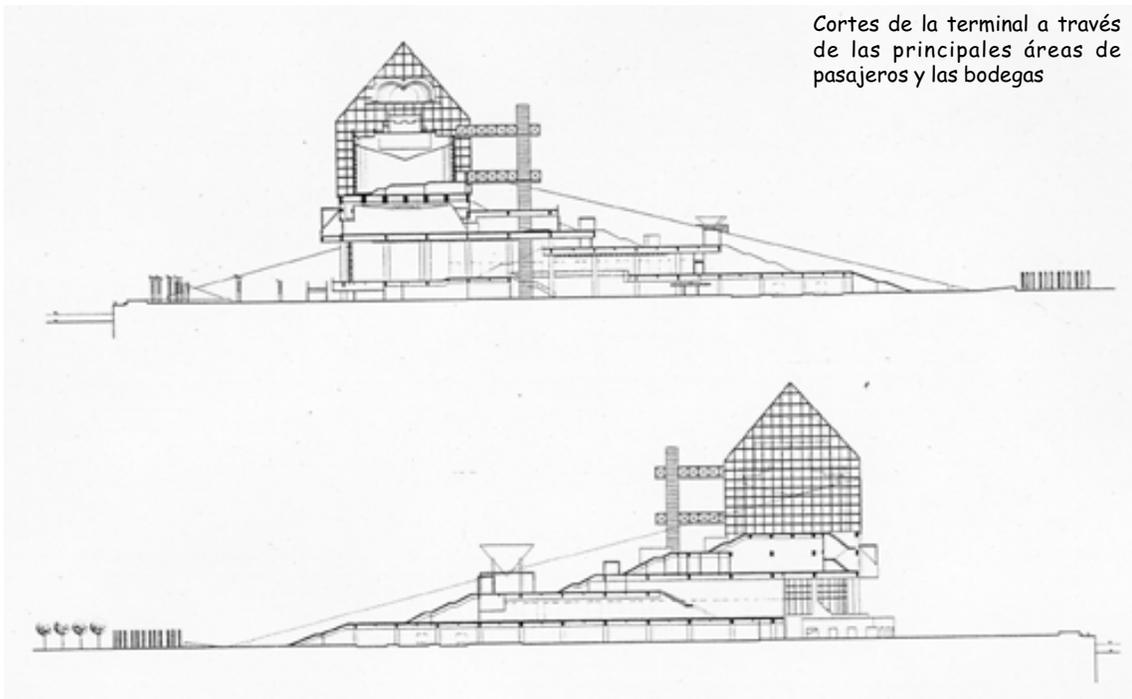
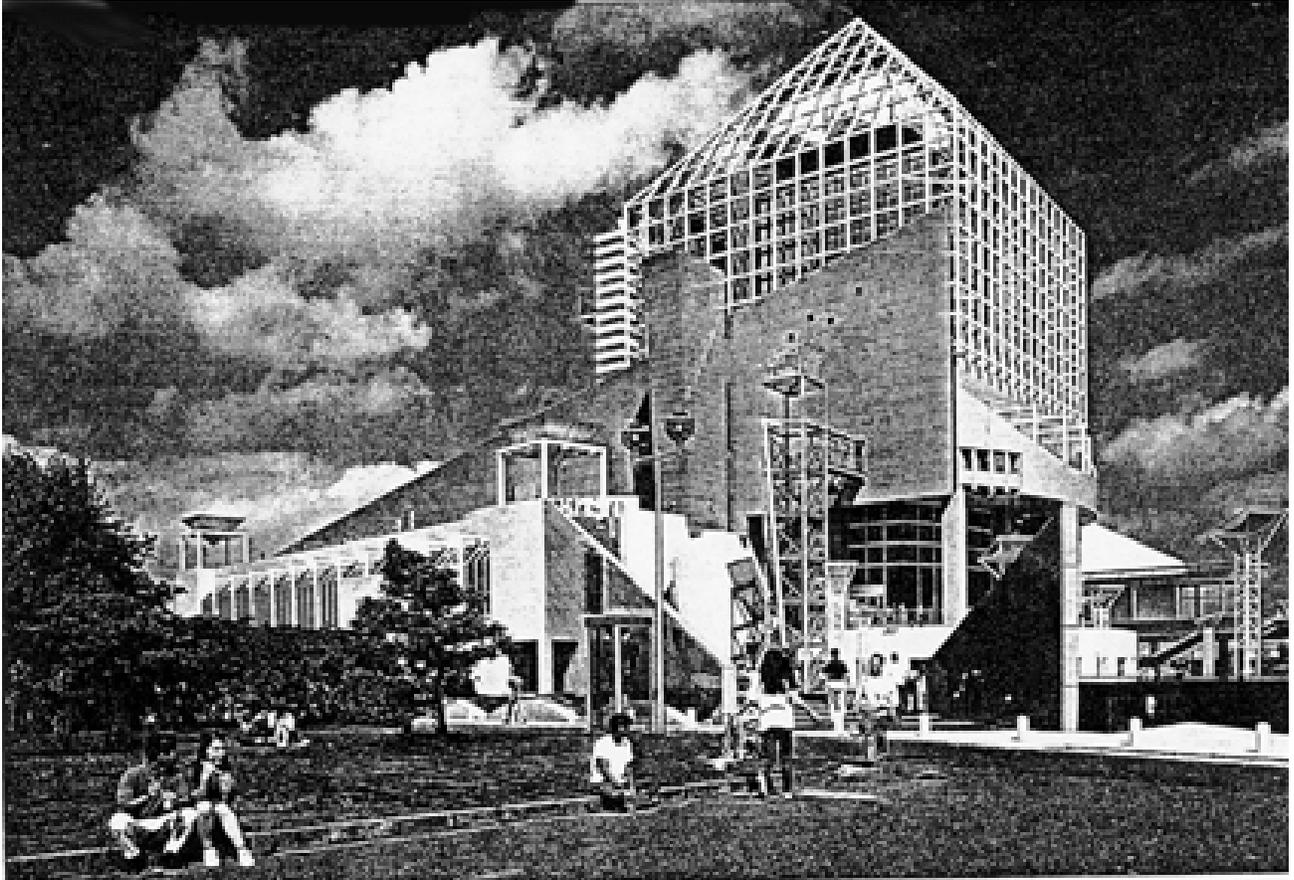
Esta estación de pasajeros sirve principalmente al propósito de viajes internacionales. Las mayores actividades son: administración, inmigración y control de pasaportes, tráfico de equipaje, así como los servicios públicos como, tiendas, galerías y restaurantes. El edificio fue planeado y construido en conmemoración del 50º aniversario del establecimiento del Puerto Internacional de Tokio.

La terminal esta localizada sobre una plataforma artificial arrebatada al mar en el puerto de la bahía de Tokio, y forma una salida simbólica entre el mar y la ciudad. El diseño intenta converger una serie de mensajes a través de un simple lenguaje arquitectónico, significando a la vez otras cosas. En la sintaxis general, dos ejes interceptados juegan el rol principal; uno es paralelo con la orilla del agua, y el otro es orientado a las vistas de la zona industrial y un puente suspendido.

Los espacios principales están dispuestos bajo la plataforma que asciende desde la entrada de la plaza hasta el nivel de la calle al jardín techado, y continua bajando hasta un malecón que se sitúa al sur de la terminal. Los espacios de arriba son para los servicios públicos que han sido diseñados como composición flotante, con macizos y vacíos, que tiene una cualidad expresiva como de una casa gracias a la pirámide reticulada, la cual crea un singular y poderoso hito, que por las noches deja ver los que tiene dentro.



Vista de la Terminal desde la plaza



Cortes de la terminal a través de las principales áreas de pasajeros y las bodegas

Estación Waterloo, Londres, 1990-1993

El autor: Nicholas Grimshaw

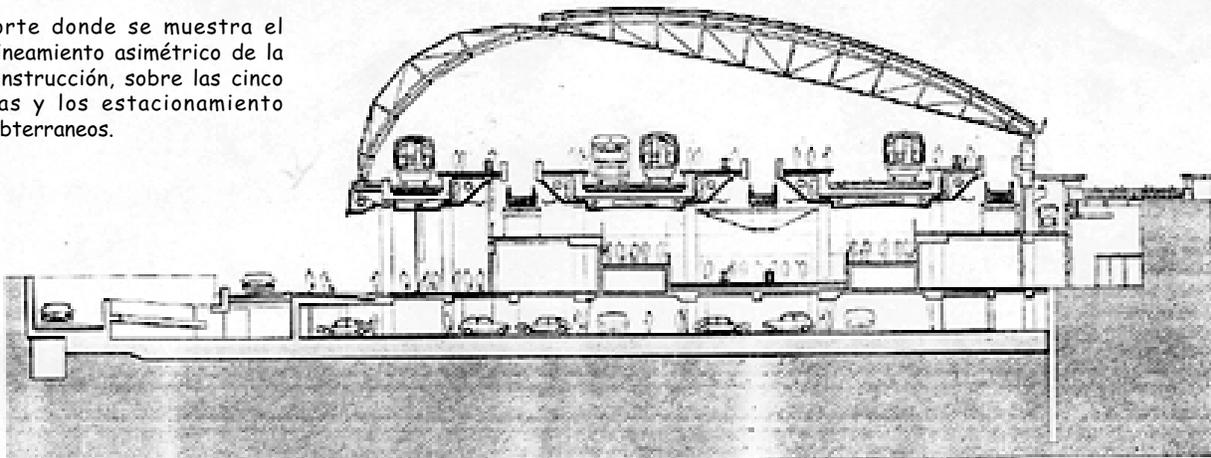
Nicholas Grimshaw nació en Londres en 1939, graduado en 1965 por la Architectural Association; fundó su estudio actual, Nicholas Grimshaw and Partners Ltd; en 1980.

Conocido adepto del estilo hightech, Grimshaw ha construido numerosos edificios industriales, incluyendo fábricas para Herman Miller en Bath (1976), BMW en Bracknell (1980), para el fabricante de muebles Vitraen Weil am Rhein, Alemania (1981) para el Financial Times en Londres (1988). Pese a haber realizado proyectos tan notables como el pabellón británico de la *Expo '92* en Sevilla, Nicholas Grimshaw no es internacionalmente tan conocido como Richard Rogers o Norman Foster, otros miembros de la denominada Escuela de Londres. No obstante, Nicholas Grimshaw —al igual que Foster— parece distanciarse de sus consideraciones sobre la articulación de la superficie, evolucionando hacia un interés más profundo por la luz y el espacio, como muestra su estación de Waterloo.

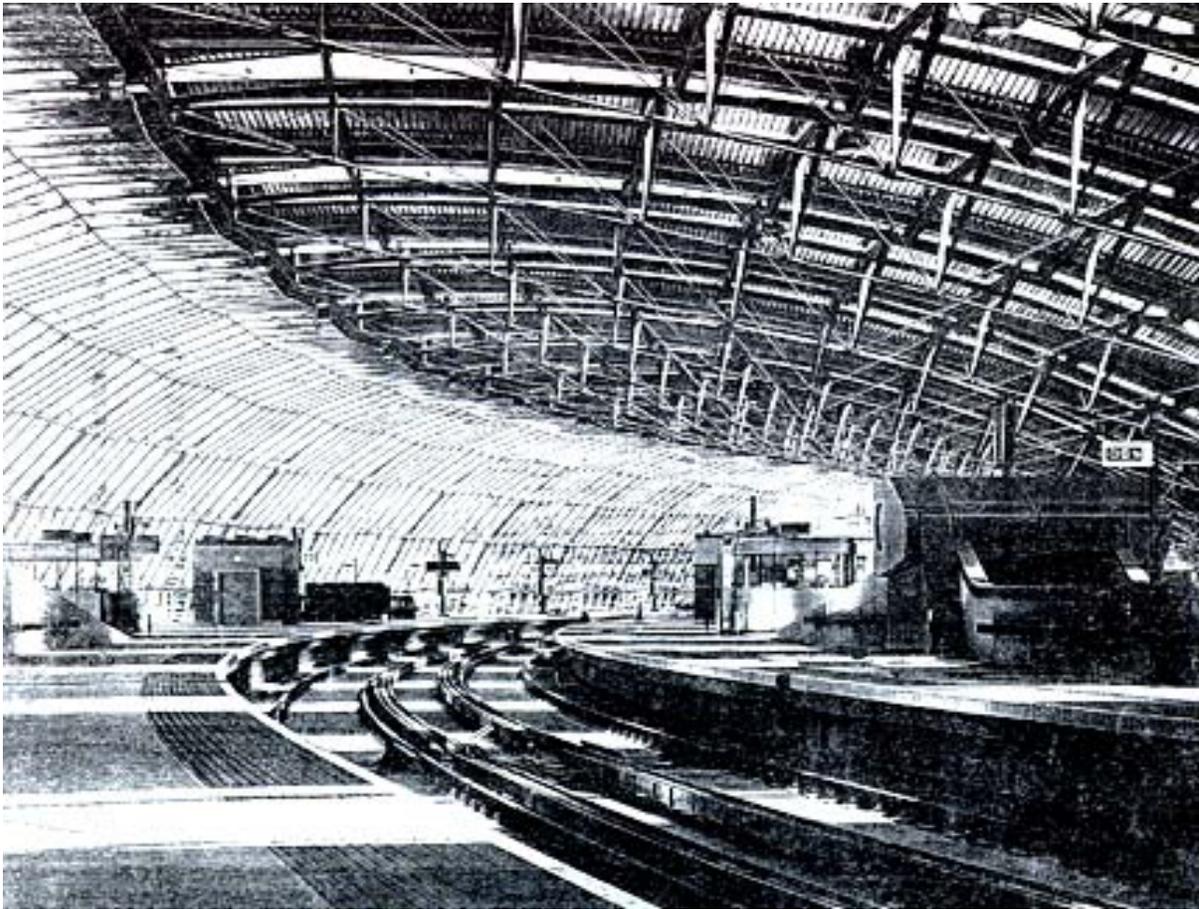


Como una serpiente de cristal, el largo techo de vidrio de la «Waterloo Terminal» se introduce en el paisaje urbano del South Bank.

Corte donde se muestra el alineamiento asimétrico de la construcción, sobre las cinco vías y los estacionamiento subterráneos.



Vista interna de la «Waterloo Terminal» donde se puede percibir la estructura y la transparencia de la cubierta.



Waterloo Station, London

1990-1993

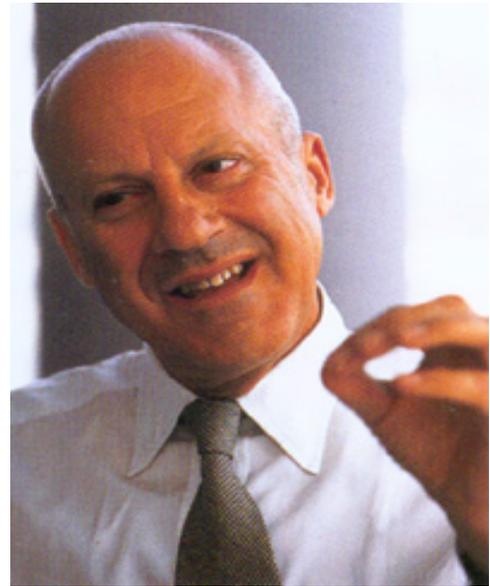
El cuidado de los detalles lo primero y principal, Pues eso es lo que hace que los edificios sean comprensibles, en el espacio y la organización, ha dicho Nicholas Grimshaw al construir esta ampliación de 400 m de longitud a la Estación de Waterloo en Londres, la terminal londinense del Eurostar franco-belga-británico; Las líneas largas y transparentes, que se extienden alineadas asimétricamente entre 35 y 50 m sobre arcos, por encima de las vías, hacen que toda la estructura sea fácilmente comprensible. El color es un elemento excepcional del diseño, en la forma del almacén azul luminoso del techo en un edificio que recuerda la herencia de ingenieros y arquitectos como Joseph Paxton , Gustave Eiffel, Pierre Chareau y Jean Prouvé. La forma curva impuesta por el radio de viraje de los trenes y la naturaleza del terreno, hizo que Grimshaw usara un "ajuste libre" de paneles de cristal de recubrimiento, que difunden una luz abundante sobre las vías. "La integración en el entorno -ha declarado Grimshaw- está relacionada con - cosas como la escala y la altura, las luces y las sombras, la impresión que causa un edificio al nivel del suelo sobre la altura de las personas ... y no sólo con el modo de armonizar con el edificio contiguo."

La selección de la Estación de Waterloo, radica principalmente en su composición asimétrica en una cubierta curva; motivo que me llama la atención por su dinamismo y expresividad, además del ingenio que presenta el uso de dos armaduras curvas ligadas con una articulación para librar el claro.

NORMAN FOSTER

Arquitecto Diplomado (Manchester)
Master (Yale) RIBA

Nacido en 1935, Norman Foster estudió arquitectura y planificación urbana en la Universidad de Manchester. Tras su graduación en 1961, recibió una beca Henry para la Universidad de Yale, donde obtuvo el título de Master. Trabajó en proyectos de renovación urbana y planificación en las costas este y oeste de los Estados Unidos, antes de abrir su propio estudio privado en 1963. Norman Foster ha recibido distinciones y honores de numerosas universidades e instituciones de todo el mundo. Nombrado caballero en 1990 y galardonado con la Real Medalla de Oro en 1983 y con la Medalla de Oro de la AIA en 1994, es miembro de un amplio número de academias. También ha desarrollado una extensa labor docente. Ha sido vicepresidente de la Asociación Arquitectónica e inspector visitante de la RIBA.



Centro de Microelectrónica

Diseño/Terminación 1988/1996
Duisburgo, Alemania

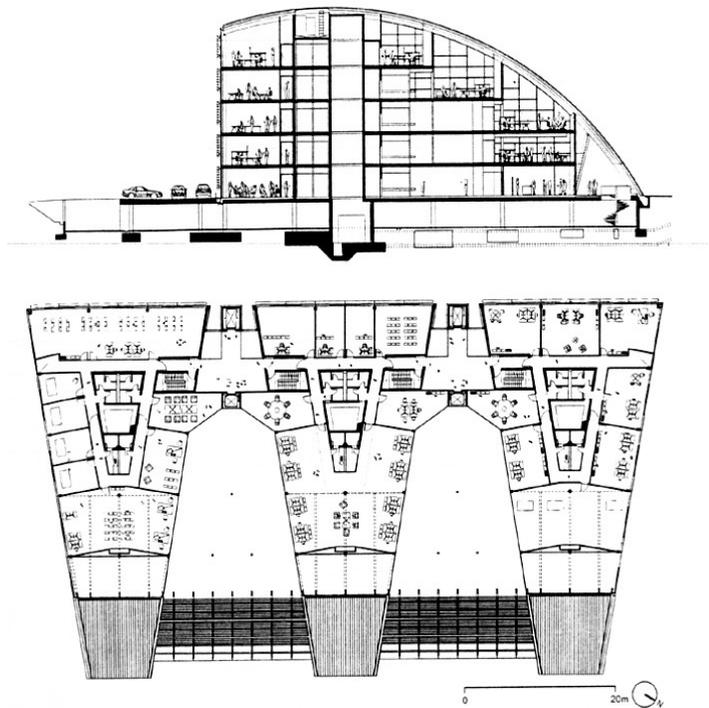
GTT

15.000 metros cuadrados
Estructura de hormigón *in situ*,
estructura de cubierta de acero
Madera, vidrio, paneles de cartón-yeso,
techo de fábrica de ladrillo, moqueta

En 1988 se definió un plan urbanístico global para sustituir las pesadas y contaminantes fábricas locales del distrito residencial de Duisburgo, en el corazón del Rithr, por nuevas industrias de tecnología limpia. Este plan urbanístico contemplaba la creación de un nuevo parque público y tres edificios. Los dos primeros, los centros de promoción empresarial y telemática, se completaron en 1993. El mayor de los tres, el Centro de Microelectrónica, fue concluido en 1996.

Este último centro ofrece instalaciones flexibles para múltiples usos, como laboratorios, zonas de producción, aulas, oficinas y salas de reuniones, pensadas siempre para la industria microelectrónica. El nuevo parque que conecta los tres edificios

Sección transversal y
plano del nivel exterior



cubre la mitad del emplazamiento, erigiéndose así en la principal vía de unión entre ellos. Las buenas vistas desde los centros de trabajo y la calidad del aire y de la luz natural se deben a la presencia de este espacio verde, del que también se benefician las zonas residenciales próximas.

Con un enfoque climático global, los tres bloques que acogen estas actividades están separados por dos atrios acristalados que definen una zona común con espacios para exposiciones y cafés. El ahorro de energía se considera un asunto de la máxima importancia, y siempre que resulta posible se usan sistemas ambientales pasivos. El edificio está protegido del sol y cuenta con ventilación natural en todos los despachos del perímetro. Además, su calefacción proviene del generador térmico de la ciudad.

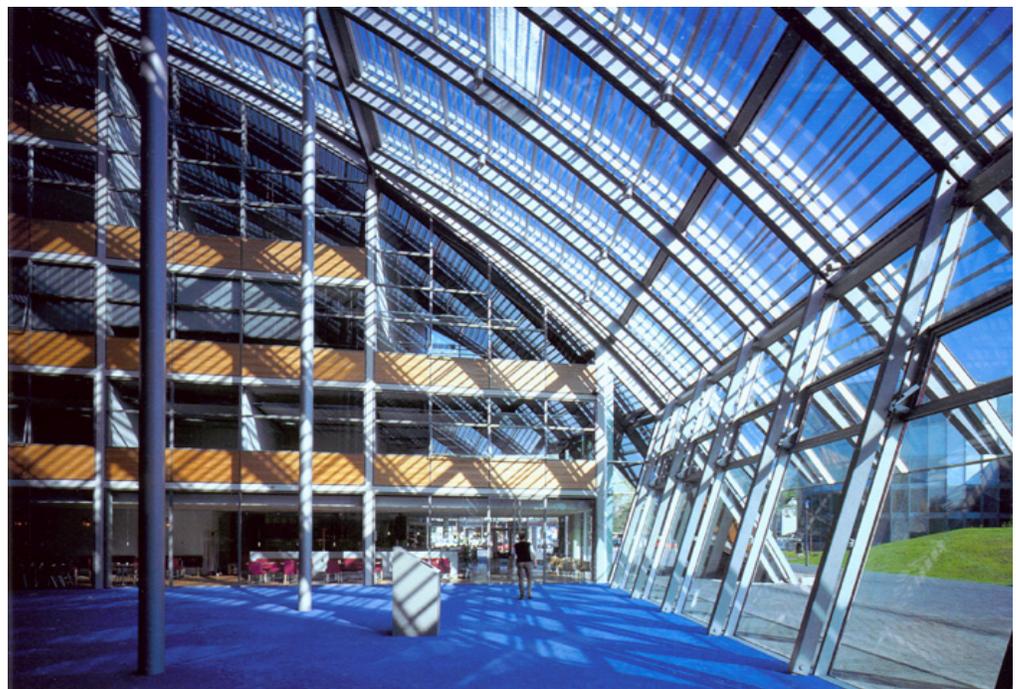


Vista de la maqueta



Vista nocturna del exterior

Interior donde se ve la transparencia de la bóveda y el gran espacio libre en el interior



Facultad de Administración, Universidad Robert Gordon

Diseño/Terminación 1994/1998

Aberdeen, Escocia

Universidad Robert Gordon

12.000 metros cuadrados

Estructura de hormigón con cubierta metálica

Granito gris, hormigón, vidrio, aluminio anodizado,
acero, moqueta

La Universidad Robert Gordon, que en la actualidad comprende ocho centros de enseñanza de la ciudad de Aberdeen, al nordeste de Escocia, deseaba agruparse en un único campus en uno de estos centros, a ambas orillas del río Dee.

El plan urbanístico desarrollado define una calle recta para peatones como vía de unión entre los distintos pabellones universitarios. El diseño de estos edificios ha tenido en cuenta los valiosos recursos del paisaje del lugar, buscando acentuar la estampa del arbolado y mejorar el microclima en beneficio de las instalaciones y de sus usuarios.

El primer pabellón universitario construido en este campus es la nueva Facultad de administración, situada en una pendiente ondulada de orientación meridional en la orilla norte del río. La forma del edificio se hace eco del paisaje espectacular del entorno, en particular por el perfil curvo de su cubierta. El diseño ofrece una solución de bajo costo para las necesidades de los usuarios académicos, y sabe aprovechar las posibilidades de luz y ventilación naturales.



1-N



2-N



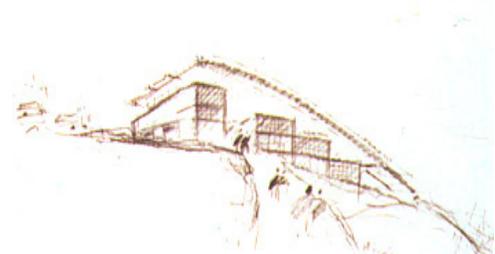
3-N

1-N. Maqueta del plan urbanístico del campus

2-N. Vista nocturna diseñada por ordenador

3-N. Ilustración de la perspectiva

4-N. Boceto conceptual

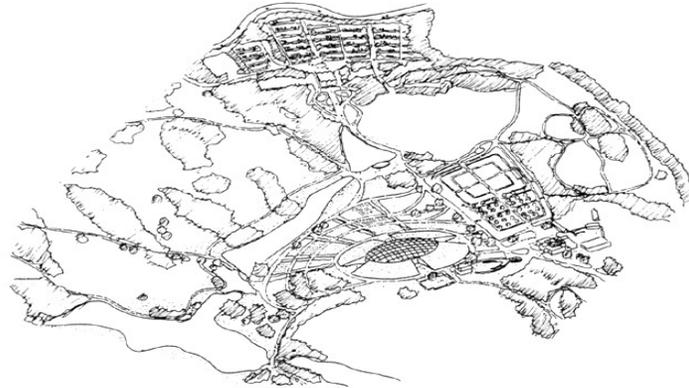


4-N

Jardín Botánico Nacional de Gales, Middleton Hall

5-N

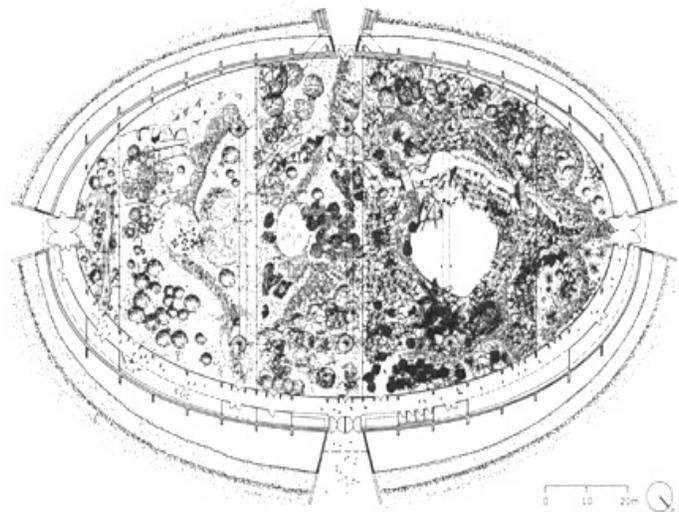
Diseño/Terminación 1996/1999
 Middleton Hall, Cardiff, Gales
 Jardín Botánico Nacional de Gales
 Gran invernadero: estructura de acero y vidrio, hormigón, piedra



Los jardines se situarán en un parque de 560 acres del anterior Middieton Hall, del siglo XVIII, hoy demolido. Se restaurarán muchos de los elementos originales del parque, entre ellos sus cinco lagos históricos. En el corazón de los jardines se situará el Gran Invernadero, de nueva construcción. Además, se han diseñado con esmero otros nuevos edificios que acogerán el despacho de entradas, restaurantes y las sesiones audiovisuales del centro de enseñanza infantil, de manera que mantengan una estrecha integración con los rasgos del paisaje. En el conjunto se ha buscado un cuidadoso equilibrio entre el diseño moderno y la restauración, los elementos estéticos y, científicos, el placer y la investigación pura.

El Gran Invernadero es una bóveda elíptica de 95 por 55 metros inserta en el paisaje e incluida en un gran volumen. En él se crearán cinco zonas con parámetros de temperatura y humedad correspondientes a las diferentes regiones de África. La cubierta de la bóveda sigue una forma continua simple con una estructura mínima; por tanto, optimiza la cantidad de luz recibida al tiempo que reduce drásticamente las necesidades de mantenimiento.

El invernadero es sólido en la cara norte, para resistir el frío del invierno; el excesivo calor del verano se combate mediante persianas solares abatibles. Los nuevos edificios formarán una composición respetuosa con el emplazamiento histórico del parque, y utilizarán materiales locales cuando resulte pertinente.



6-N

- 5-N. Plan urbanístico
- 6-N. Planta
- 7-N. Sección transversal



7-N

8-N

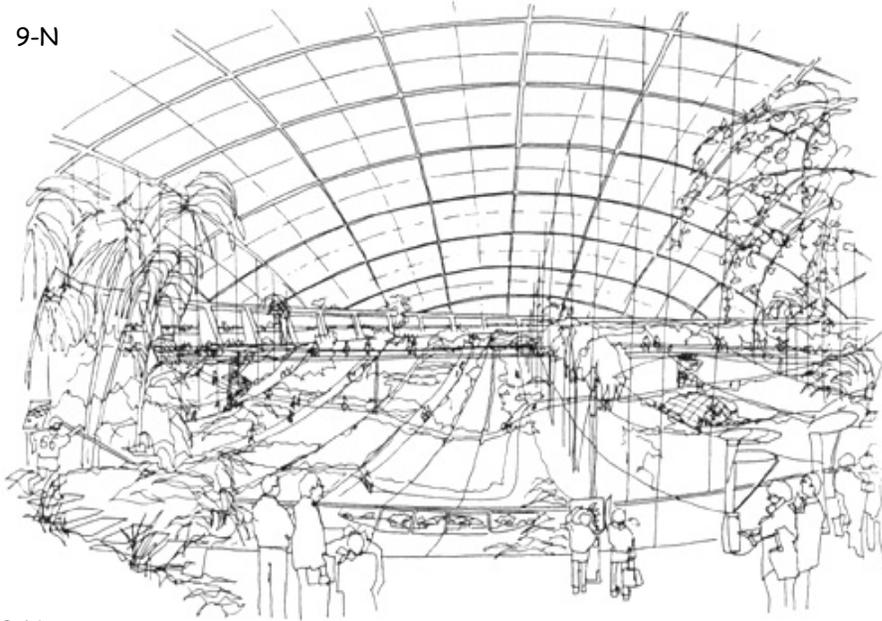


8-N. Maqueta que muestra el interior del gran invernadero

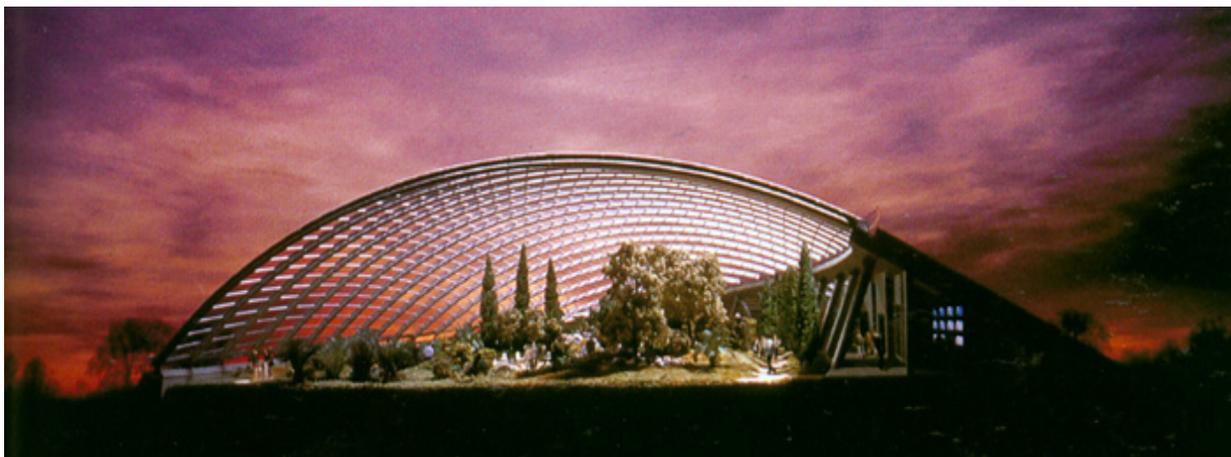
9-N. Perspectiva del interior

10-N. Vista del interior del invernadero diseñado por ordenador

9-N

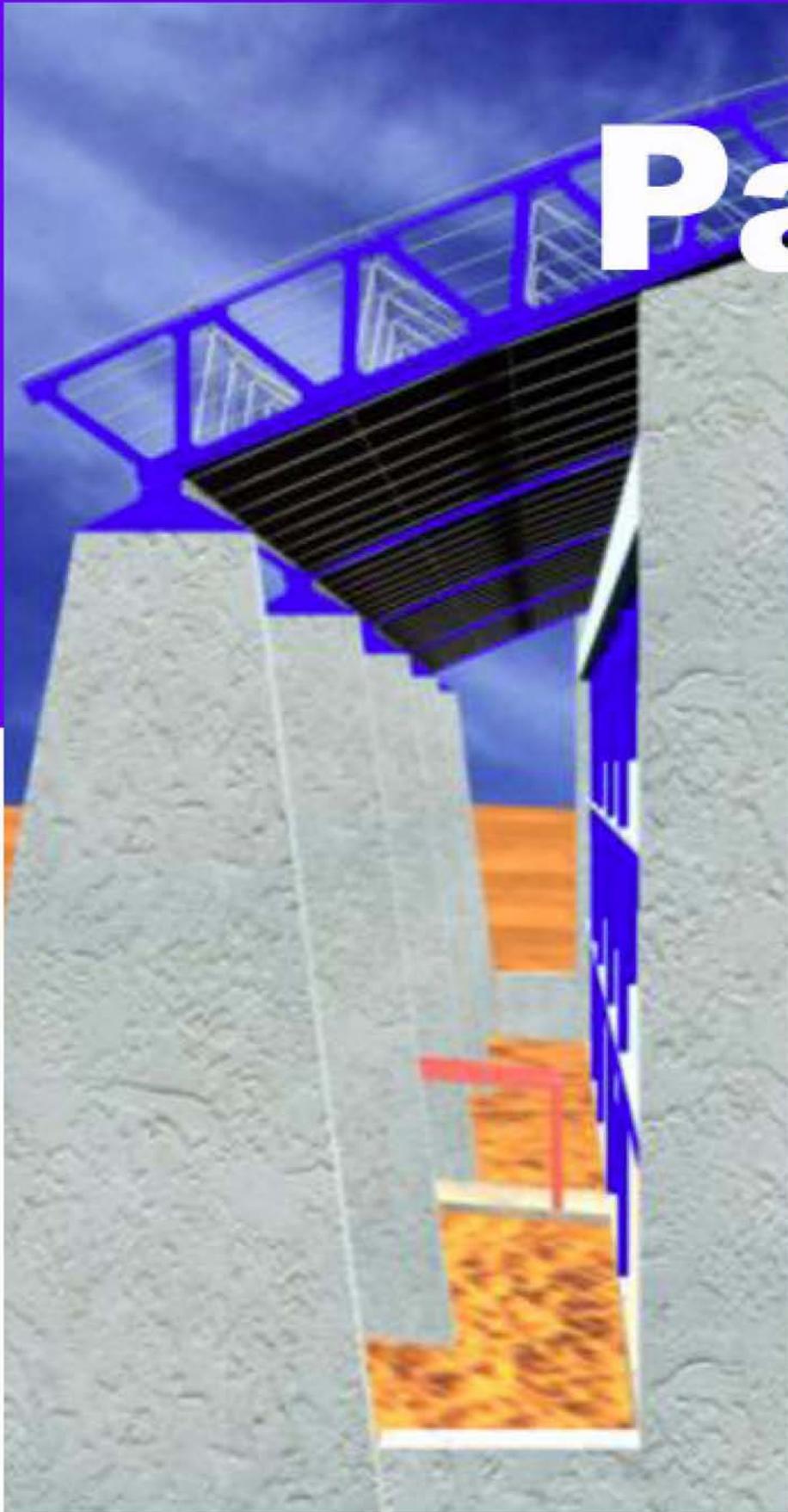


10-N



4a

Parte



Capítulo 12

VISITA AL CAMPUS UNAM-JURIQUILLA

Al visitar el campus de UNAM-Juriquilla , para ver de cerca los edificios que existen, se da uno cuenta de que en su mayoría son centros de investigación con ciertas similitudes a lo que estamos planteando como tesis sobre todo en el Centro de Neurobiología, ya que es una instalación con laboratorios de calidad y farmacéuticos, también se noto que como el campus aún está en desarrollo, las instituciones cuentan con sus propios servicios como son biblioteca y auditorios.

En conversación con el Arq. Alfredo Ramírez, jefe del área de servicios generales, hablamos sobre las características y sistemas constructivos de los edificios. Como el hecho de que la mayoría de ellos tiene un recubrimiento y se encuentran pintados, y de que se trata de ahorrar lo máximo en energía y recursos, para lograr un máximo de rendimiento con un mínimo de recursos.

Después de dar un recorrido por el campus, confirme que el paisaje es desértico, pero agradable, el sector B, que es donde se situará el proyecto, es un lote sin desmontar, poblado por cactacias y matorrales, las vistas desde el terreno son prácticamente las mismas que del sector A y la pendiente no rebasa el 40% en su tramo norte-sur.

A continuación se presenta un reporte gráfico del campus y sus edificaciones.



Muro Nishizawa. Entrada a Neurobiología



Neurobiología

Vestíbulo de Neurobiología





Patio central de Neurobiología, donde se aprecia la fuente

Patio interior del Instituto de Física Aplicada, ambientado con cuerpo de agua y pequeño jardín





Pasillo del acceso principal a Física Aplicada

Interior del Posgrado de Administración

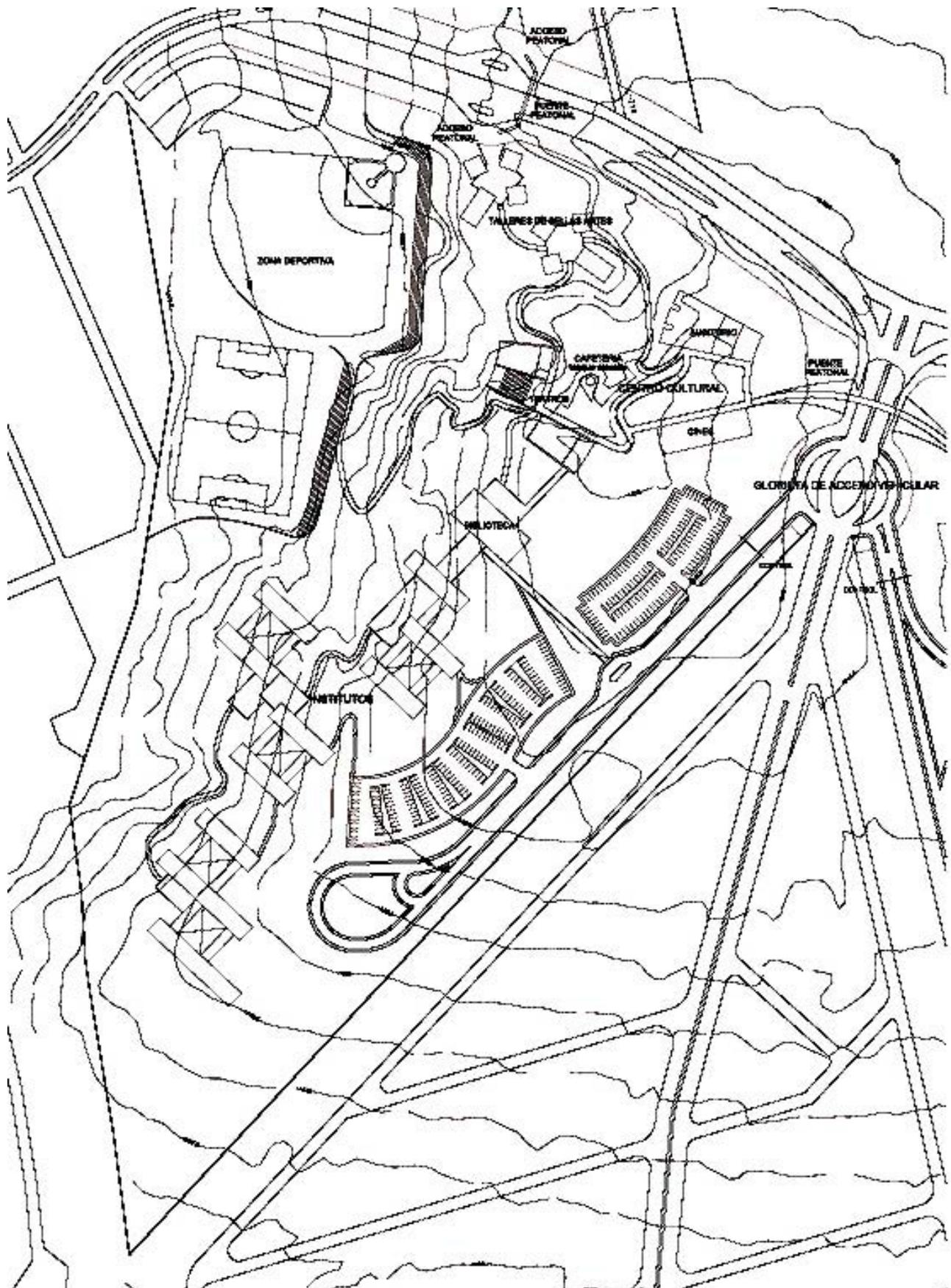




Vista del campus sector A

Vegetación del campus





Distribución original de la Zona B según Plan Maestro Campus Jurquilla-Querétaro

Capítulo 13

¿De dónde me desplanto?

Como ya hemos visto anteriormente el Campus Juriquilla-UNAM cuenta con cuatro terrenos de los que sólo la Zona A es la que cuenta con edificaciones e infraestructura actualment e.

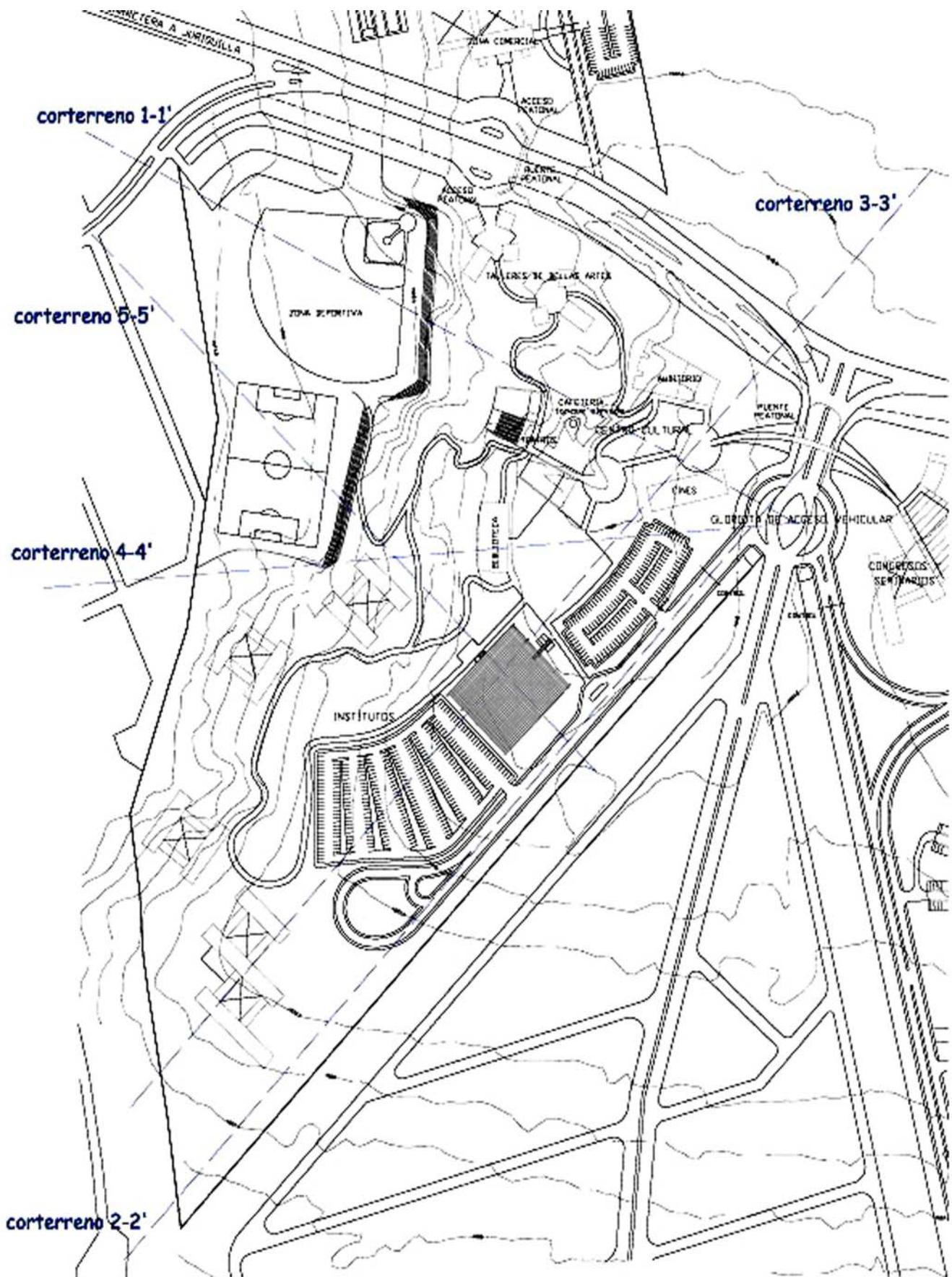
Para elegir la localización de mi proyecto se tomo en cuenta la Zona B ¿por qué ésta y no la Zona A? Pues porque el Plan Maestro para Juriquilla, que es que rige el diseño de este campus, ya tiene dividido el espacio entre distintas dependencias de la UNAM ,además de la recomendación expedida por la Coordinación de Planeación de la DGO, y el mismo plan establece que la Zona B es para institutos de investigación.

También ya hemos hablado sobre la Zona B; estará unida a la Zona A por medio de un puente peatonal que cruzará la vialidad que divide ambas zonas. Estos terrenos se destinan a tres actividades:

- **La cultural**, que es la que recibe a la zona B tanto de la vialidad vehicular como del puente peatonal y que se coloca en la parte más alta de la zona B.
- **La deportiva**, localizada en la parte más baja al poniente de la zona B, es un terreno allanado, debido a que está parte fue explotada como cantera y que actualmente en vez del campo de béisbol, que se propone, se encuentra una cancha de fútbol que junto con la otra están en uso y abiertas al público en general.
- **La investigación**, está se encuentra desplegada al sur de la zona B y que cuenta con una topografía irregular y bastante fuerte hacia el sur-poniente y otra bastante regular hacia el sur.

En este tercer sector debido a su irregular topografía fue difícil elegir un terreno que reuniera las características para levantar el proyecto. Analizando todas las características del sector en cuanto a accesibilidad y jerarquía se llegaron a las siguientes conclusiones:

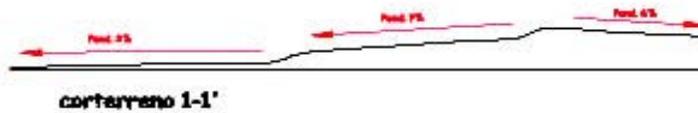
- Como no hay nada construido y la distribución de los elementos aún es hipotética, podemos hacer algunas modificaciones.
- Debido a que no se quiere violentar demasiado el Plan Maestro para Juriquilla-UNAM se respetaran las áreas designadas para la zona cultural y la zona deportiva, modificando solamente la zona de los institutos.
- También se lleo a la conclusión de que el mejor terreno dentro de este sector es el que hipotéticamente ocuparía el estacionamiento general para los institutos, pues su pendiente no es tan pronunciada y además es el que recibe desde la zona cultural y su localización en la parte más alta del sector de los institutos le dan una mayor jerarquía; y si tomamos en cuenta que las personas que se encuentren en los futuros institutos localizados en los terrenos más bajos de este sector tendrían que subir unos 20 m caminando por el cerro para llegar a su automóvil a las 5:00 p.m. (hora de salida) en un clima semiseco con el sol de la tarde; sería muy incomodo, así que mejor bajamos un poco la localización del estacionamiento y subimos nuestro edificio.



Distribución propuesta de la Zona B para optimizar diseño

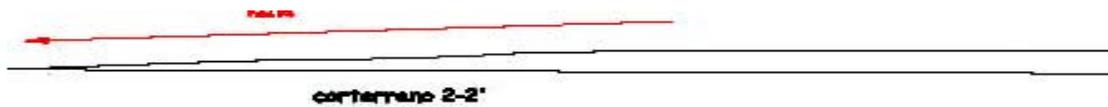
Corterreno

Las pendientes en la zona B a continuación se describen.



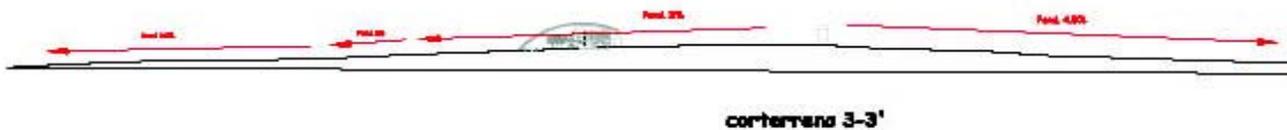
Corterreno 1-1'

Va desde la glorieta de acceso vehicular, pasa por en medio de la zona cultural y baja hasta el hipotético campo de béisbol.



Corterreno 2-2'

Este corte corre a través de la vialidad de zona B y tiene una pendiente bastante relajada.



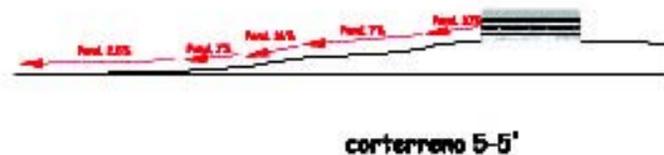
Corterreno 3-3'

Este corte atraviesa por la zona cultural y el terreno que se ha elegido para desplantar el edificio de nuestro proyecto, después baja a la nueva localización del estacionamiento de los institutos y el resto de los terrenos.



Corterreno 4-4'

Este corte va desde la glorieta de acceso vehicular pasando por la zona cultural a la altura de la posición que tendrá la biblioteca central del campus y baja hasta la zona deportiva.



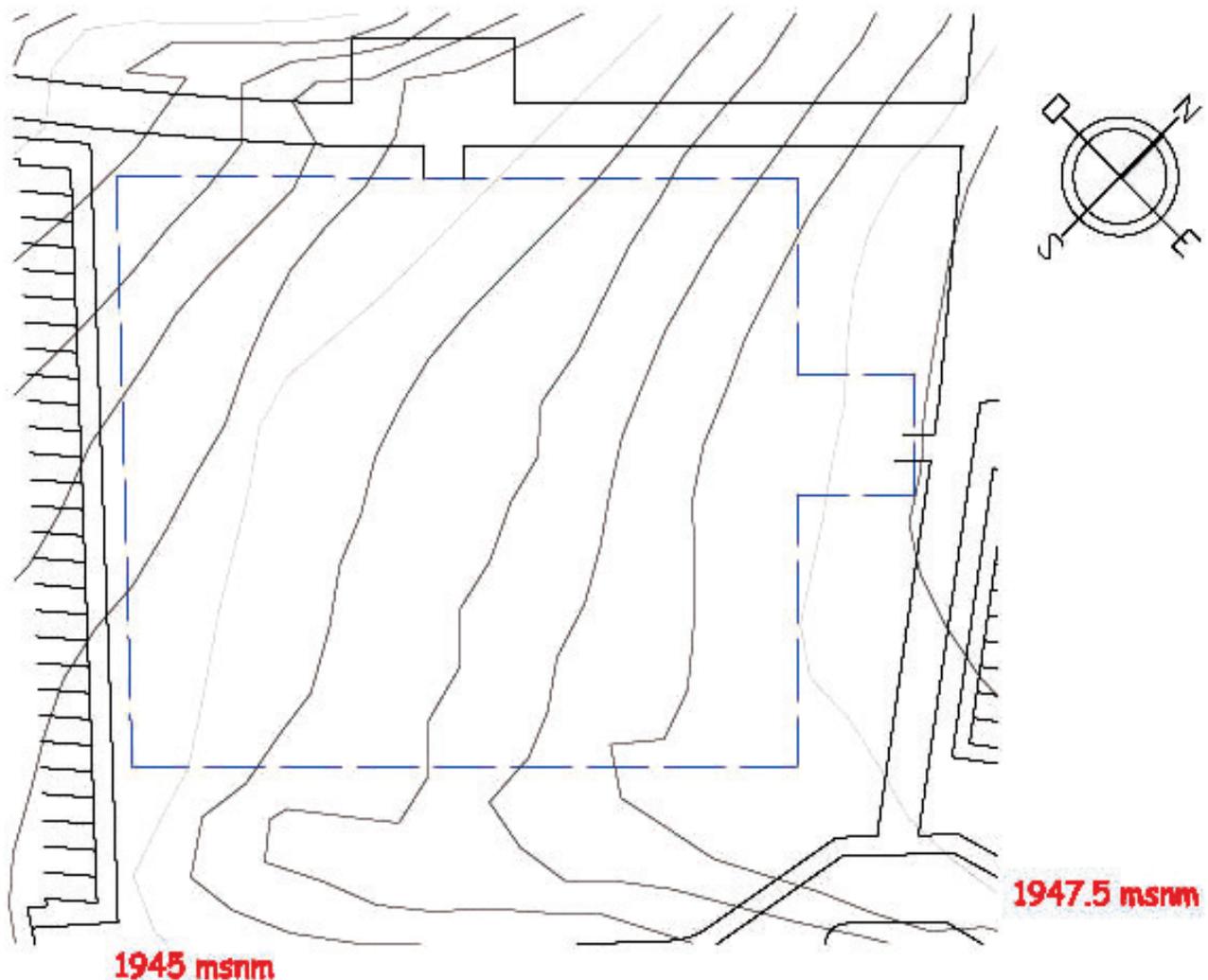
Corterreno 5-5'

Este corte viene de fuera de la zona B pasando por el terreno elegido para levantar el edificio y baja hasta la zona deportiva.

El Terreno

Ahora hablaremos del terreno donde desplantamos nuestro edificio. Como vimos anteriormente se decidió colocarlo a la entrada del sector de los institutos. Se encuentra a una altura de 1945 msnm y cuenta con unos 3860 m² y tiene una pendiente del 5% bajando unos 4 metros con respecto a la esquina este, la más alta, hasta la oeste, la más baja. En cuanto a la resistencia del terreno, compresión y demás características del suelo y clima, son las mismas que en resto del campus.

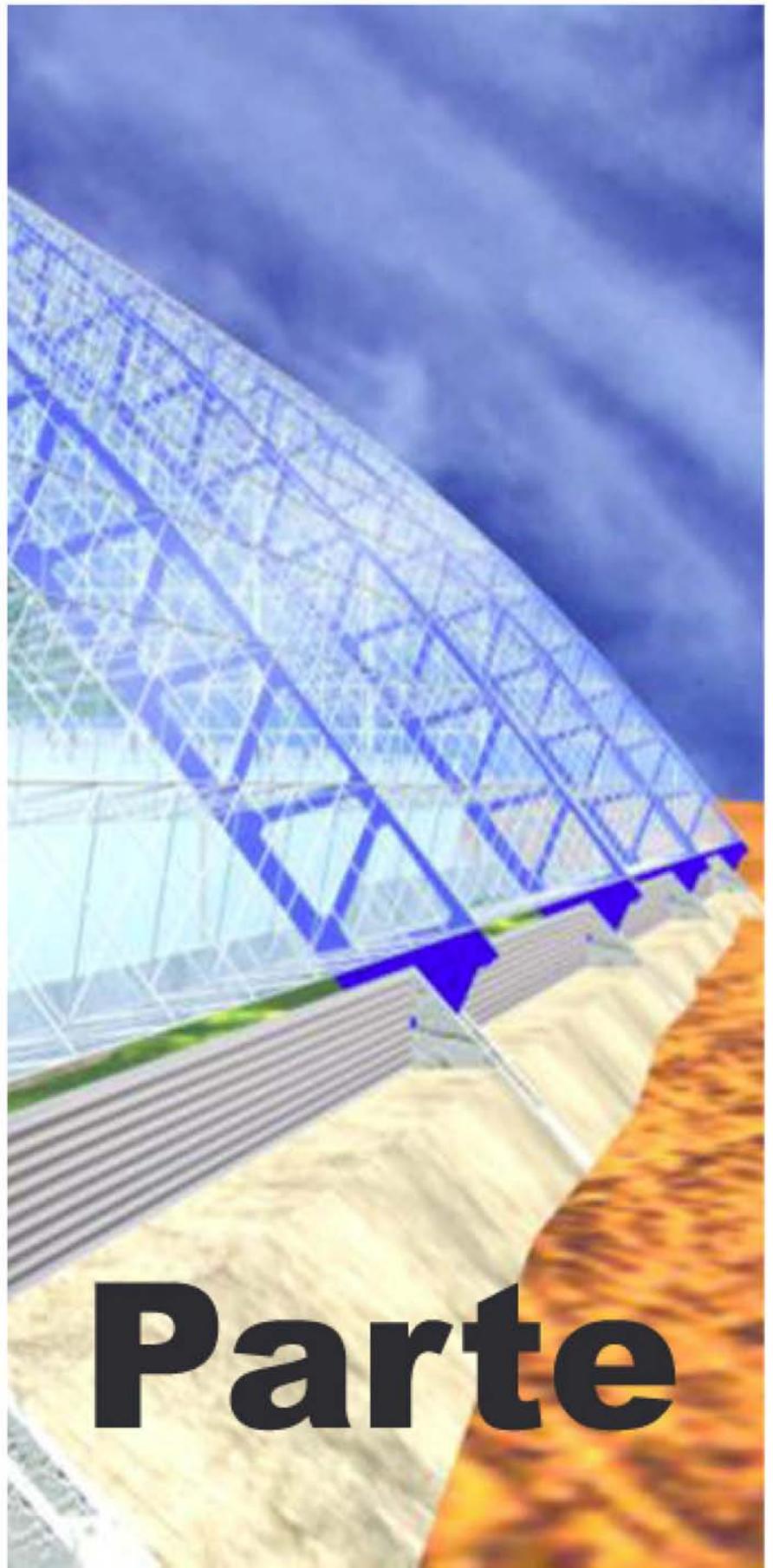
Como las curvas de nivel más altas corren casi paralelas entre sí y el límite del terreno, siendo está una excelente posición para colocar un gran cuerpo que albergue los laboratorios, además de que la misma altura le da jerarquía y de esta manera tendrá vista y el resto del terreno se puede usar como zona de biosfera.



**La verdadera superioridad
no esta en ser mejor a los
demás, sino mejor a
sí mismo cada día.**

Filosofía Tibetana

5a



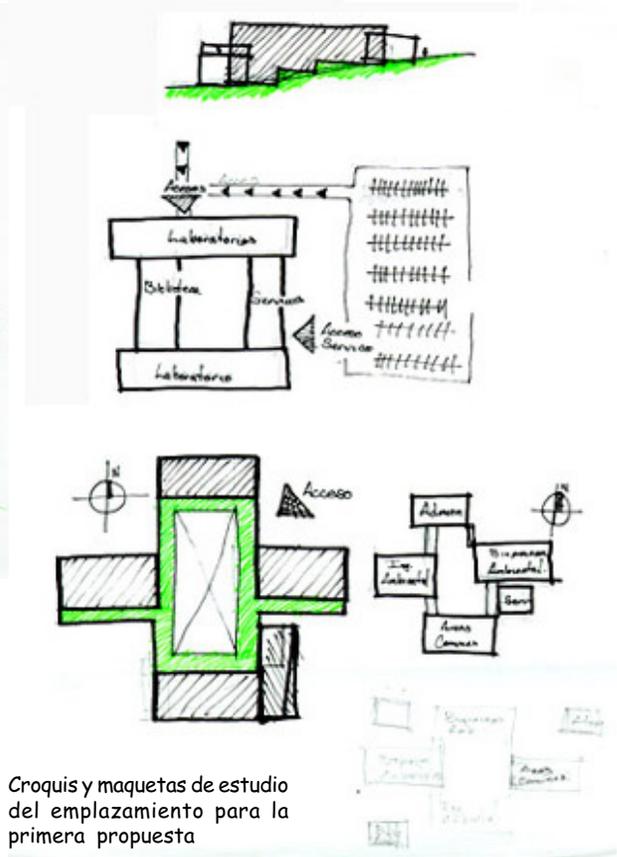
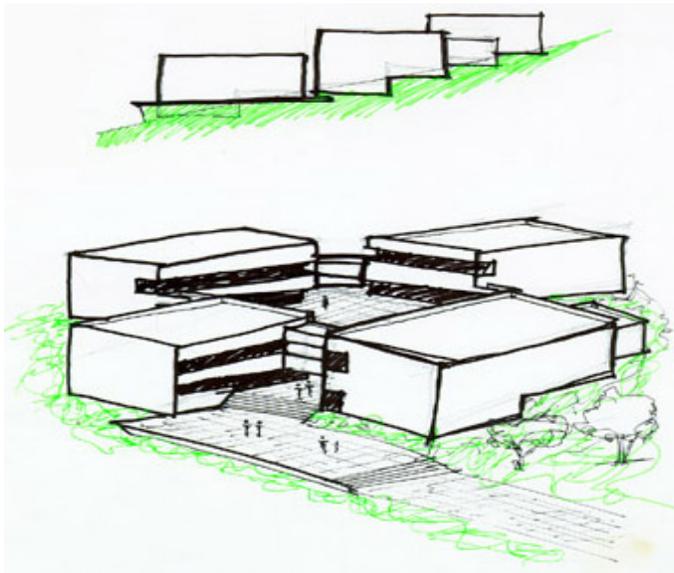
Parte

Capítulo 14 Procesos de Diseño

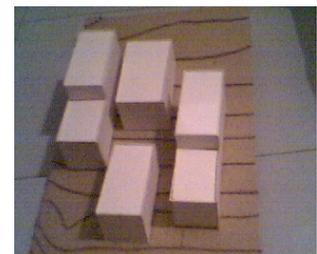
El proceso de Diseño paso por muchas propuestas previas antes de llegar a la propuesta final. El problema al que me enfrentaba al diseñar era dar una respuesta realmente propositiva.

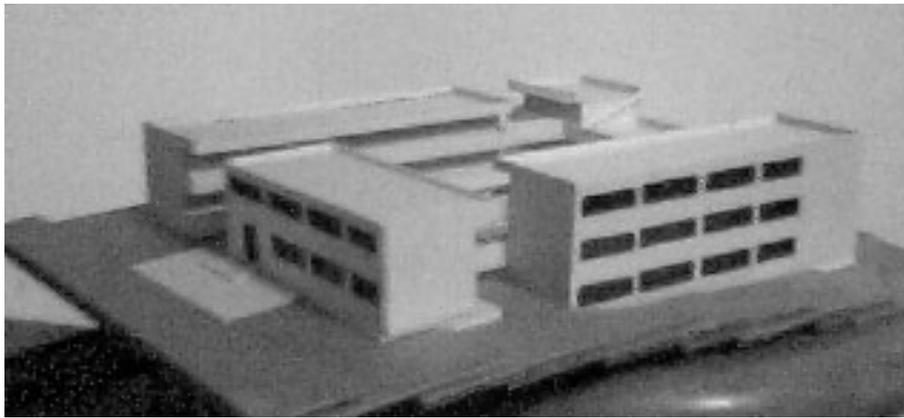
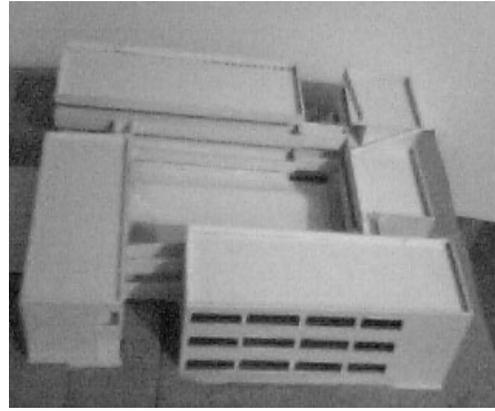
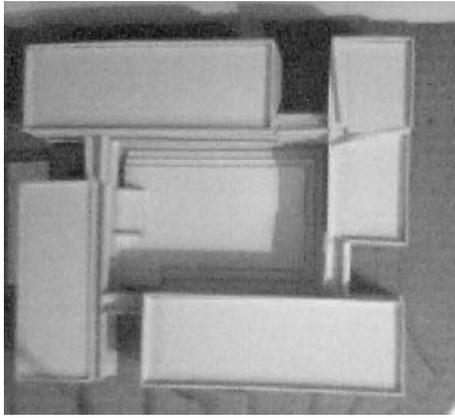
Al principio tenía una visión muy austera de lo que debería ser un laboratorio de ingeniería ambiental, no tenía una gran idea innovadora o por lo menos que me entusiasmara, así que empecé a emular viejos modelos de escuelas y edificios de enseñanza.

El primer diseño que surgió fue una disposición alrededor de un patio central con edificios tipo. Pero el diseño era pobre y no estaba bien fundamentado, el patio central era una plancha que quedaba a desnivel con todo el conjunto, para mantener los edificios a un solo nivel tenía fuertes incrustaciones en el terreno y las crujiás propuestas daban al conjunto una tipología de escuela media superior de la 2ª mitad del siglo veinte.



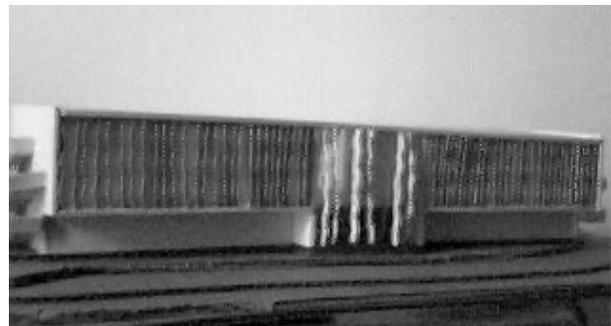
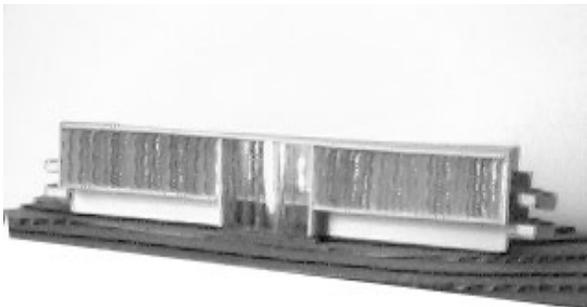
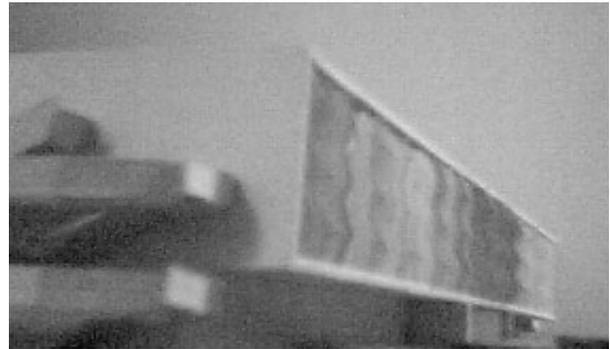
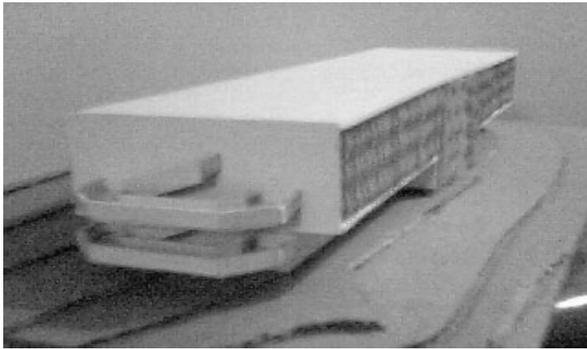
Croquis y maquetas de estudio del emplazamiento para la primera propuesta



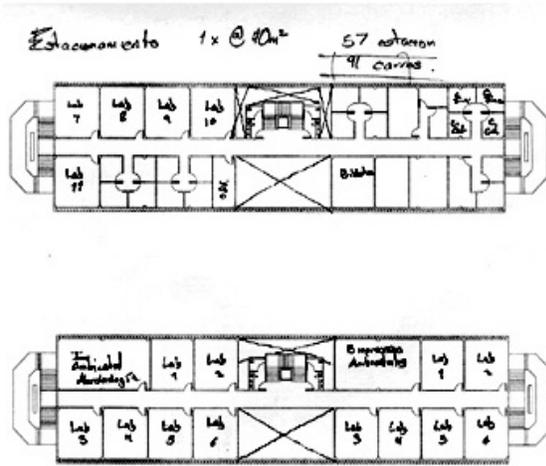


Maqueta de la primera propuesta

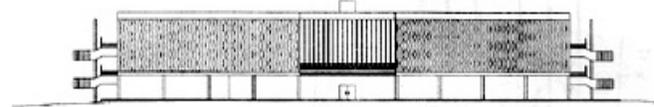
La segunda propuesta tomo como base la practicidad de tener un solo corredor de instalaciones, por eso se planteo un diseño de un solo cuerpo, aunque estaba dividido estructural y jerárquicamente en tres, dos para laboratorios, una para cada coordinación y un cuerpo central que servía de vestíbulo y ligaba a los otros dos cuerpos.



Maqueta de la segunda propuesta



Plantas y fachada de la segunda propuesta

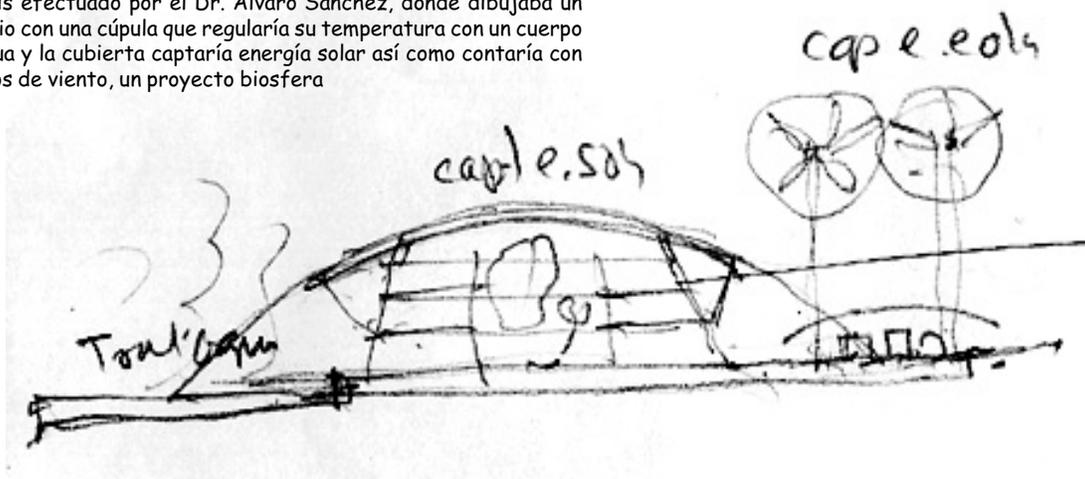


El problema con esta propuesta fue que el cuerpo central (liga) tenía casi la misma proporción que los cuerpos de los laboratorios y la composición del edificio en general contaba con tres juegos de escaleras y por análisis con dos era más que suficiente, además de que por su disposición Norte-Sur los laboratorios quedaban con orientación poniente y oriente, por lo que era necesario tener especial cuidado con los parasoles, el diseño de estos era para emular las escamas de una serpiente aprovechando lo alargado del edificio.

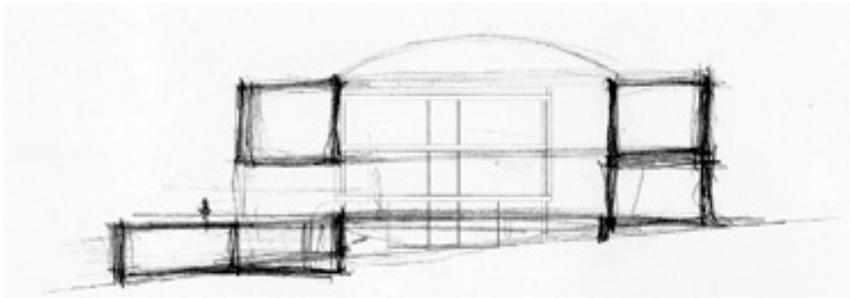
Las siguientes propuestas se dieron a partir de una asesoría con los arquitectos Eduardo Navarro y el Dr. Alvaro Sánchez, donde presente mis anteriores propuestas y las explique, después de un análisis el Arq. Navarro concluyo que la disposición de un edificio que contara con un espacio de estar, que estuviera confinado dentro del edificio, pues aún así saliendo del cuerpo principal aun estabas albergado dentro del conjunto.

A esto el Dr. Alvaro Sánchez estuvo de acuerdo con el Arq. Navarro y señaló que el edificio alargado tenía problemas por su orientación, me mostró un análogo de un edificio morgue que él había realizado con un sólo corredor de instalaciones, pero al enterarse de que el tema era un laboratorio de ingeniería ambiental se entusiasmo y empezó a bocetar ideas de ingenierias ambientales donde proponía una geoda para albergar todo el complejo y así tener un mayor control sobre la temperatura y la humedad dando un ejemplo de tecnologías ambientales.

Croquis efectuado por el Dr. Alvaro Sánchez, donde dibujaba un edificio con una cúpula que regularía su temperatura con un cuerpo de agua y la cubierta captaría energía solar así como contaría con molinos de viento, un proyecto biosfera



El siguiente diseño procedió de las ideas y comentarios anteriores, pero seguía con mi ideología de austeridad, autolimitándome, problema que tuve durante toda mi carrera, regrese a un edificio con patio central, dejando en vez de una plancha horizontal el terreno libre con su pendiente natural, pero en vez de encerrar todo el edificio dentro de una geoda sólo cubrí el patio con un domo, y distribuí los laboratorios alrededor y una pequeña cafetería debajo del acceso, total que el resultado no fue el óptimo, razón por la cual repetí, por primera vez en mi vida, el noveno semestre.



corte 3

Croquis para la generación de la tercera propuesta

Maqueta de la tercera propuesta, se nota la calle elevada que conduce a la entrada del laboratorio



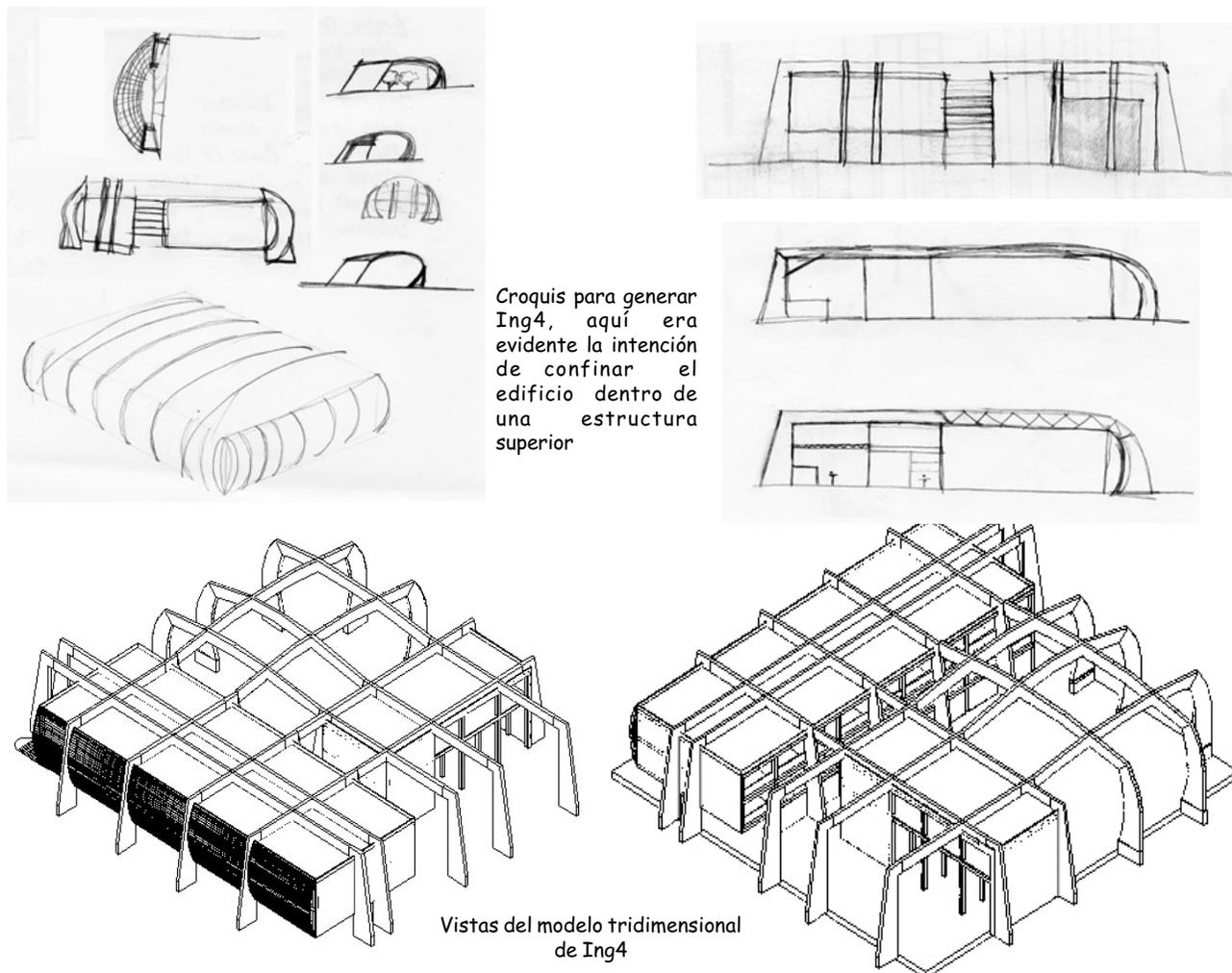
Otra vista de la maqueta de la tercera propuesta donde se aprecia el uso de generadores eléctricos eólicos

Es evidente que la monotonía de la propuesta no daba nada que entusiasmara, los desniveles eran fuertes y aun así parecía un edificio escolar prefabricado de la década de los 50'



En el nuevo noveno empecé a tomar conciencia de mi situación, estaba frustrado y estancado en un estilo de diseño que no me gustaba, estéril, viejo, insípido, inexpresivo y aburrido, sólo por la ideología de que, si es caro o diferente, en México no se puede, como si ser mexicano tenía impreso en el código genético ser torpe, además de que «Proyectos» siempre ha sido la materia que más me extresa y frustra y que realmente detesto, cosa que externe a mis sinodales y por supuesto dijeron lo obvio "Entonces que haces en arquitectura si aquí todo es diseño...", y tienen razón hasta cierto punto pues la mayor parte de nuestro oficio es diseño, pero también están las ramas de construcción, investigación, innovación, administración y docencia; no todo en arquitectura es proyectos.

A partir de aquí empecé a llamar mis proyectos como **Ing** y el número de la propuesta empezando con el **Ing4**. Seguía modulando a 1.20x1.20, esto porque este módulo me servía ya que las circulaciones y las áreas de trabajo son amplias. Además de que si todo estaba modulado los espacios podían ser flexibles y experimentar cambios fácilmente como si se tratara de un juego de mecano, lo que es muy práctico en un laboratorio. También por esto los edificios eran por así decirlo "cuadrados u ortogonales".



Ing4 era una propuesta donde los laboratorios estaban independientes de la administración y el acceso, además la zona de biosfera era un patio trasero que pretendía ser confinado por medio de una caja hecha de columnas y armaduras, el diseño daba la impresión de un escorpión, pero realmente no aportaba mucho y la biosfera parecía independiente al conjunto.

Ing5 repetía el esquema de la propuesta anterior con la diferencia de que esta vez la biosfera era cubierta por estructura estéreo espacial sostenida por tres grandes columnas de acero y las azoteas eran usadas como terrazas, pero las áreas eran muy grandes y desperdiciadas, además favorecía a algunos espacios en contra de otros. Obviamente este diseño tampoco convenció ni a mis sinodales y debido a que no estaba bien fundamentado no lo pude defender, además de que los argumentos que me dieron eran muy válidos, me faltaba integrar todo en un solo elemento, así que no paso y a empezar de nuevo.



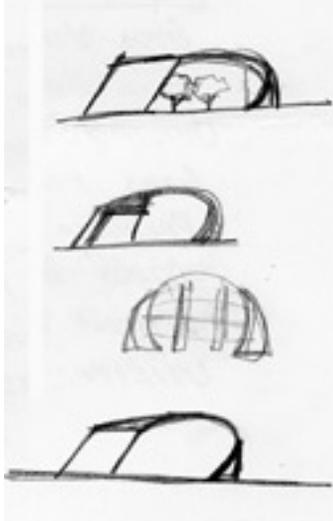
Maqueta de estudio para Ing5. En este modelo se aprecia que se deseaba una gran transparencia y la estructura era una plancha de estructura tridimensional soportada por tres pilares



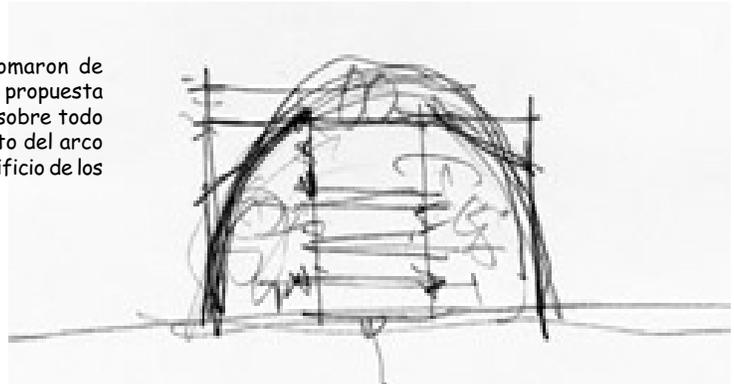
Abajo maqueta que se realizo para la entrega de un primer corte de avance dentro del seminario de titulación, Aquí la transparencia se perdió y con ello estética



Pero de nuevo vino el estancamiento, como habrá sido que uno de mis sinodales en esta etapa, el Arq. Coll Menendez Luis, tuvo que sentarse conmigo a darme una clase de diseño; y bosquejando junto conmigo lo que deseaba, reconoció que tenía inquietudes, pero que no sabía expresarlas, tomando como base un esquema de corte para Ing4, sugirió siguiera esa idea y pensara como Mies van der Rohe *-“LEES IS MORE”-; y pensara en un edificio único para los laboratorios y servicios; y que este sostuviera grandes arcos para albergar la biosfera y que la administración, que es una actividad totalmente distinta a la investigación que se realiza en los laboratorios, y que además podía encajarla en la biosfera y diseñar algo para tener el cuerpo de agua y las plantas que deseaba. Y así surgió el diseño para Ing6, tengo que reconocer que a partir de aquí realmente me emocionó mi proyecto y desee echarle más ganas, por fin diseñaba algo totalmente distinto a lo que había hecho con anterioridad.

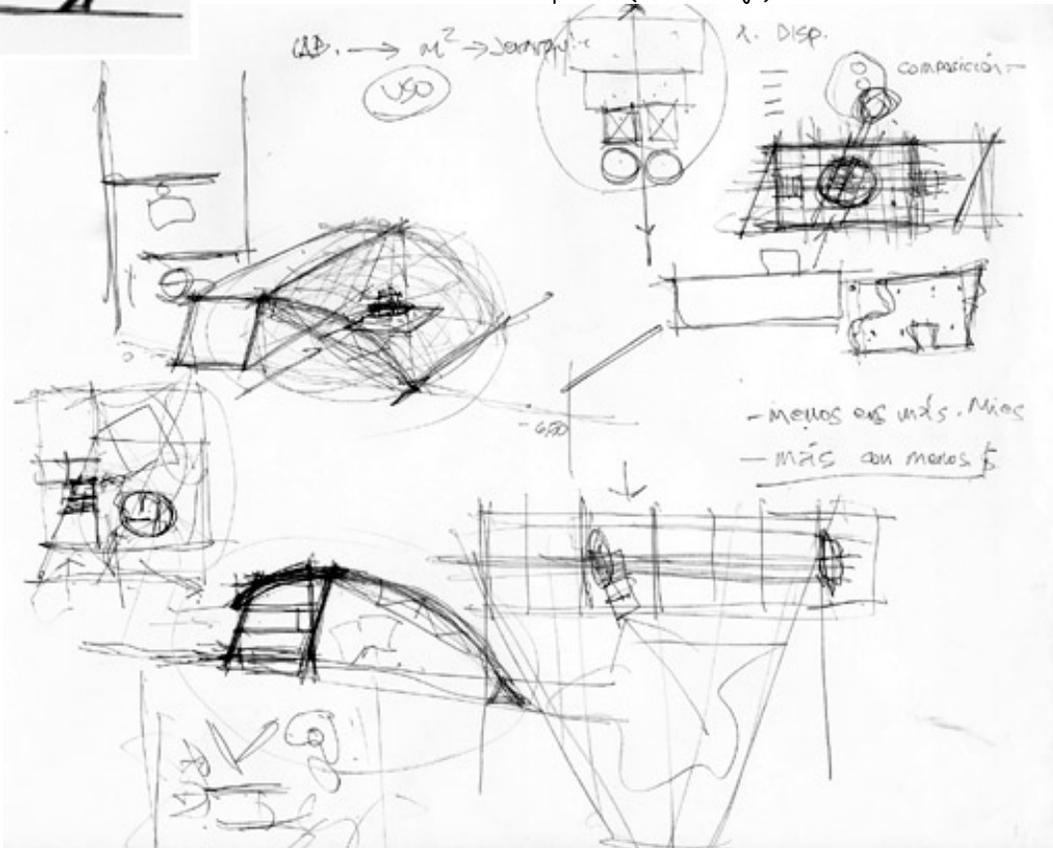


Bocetos que se retomaron de Ing4 para rearmar la propuesta y poder crear Ing6, sobre todo se rescató el concepto del arco soportado sobre el edificio de los laboratorios



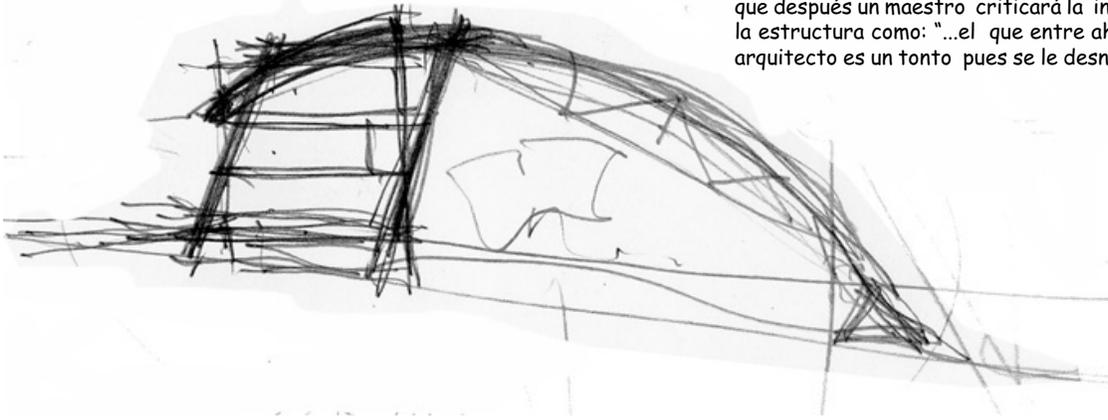
Arriba boceto de una biosfera envolvente

Abajo la "lluvia de ideas" para poder crear algo novedoso e inspirador (buen trabajo)

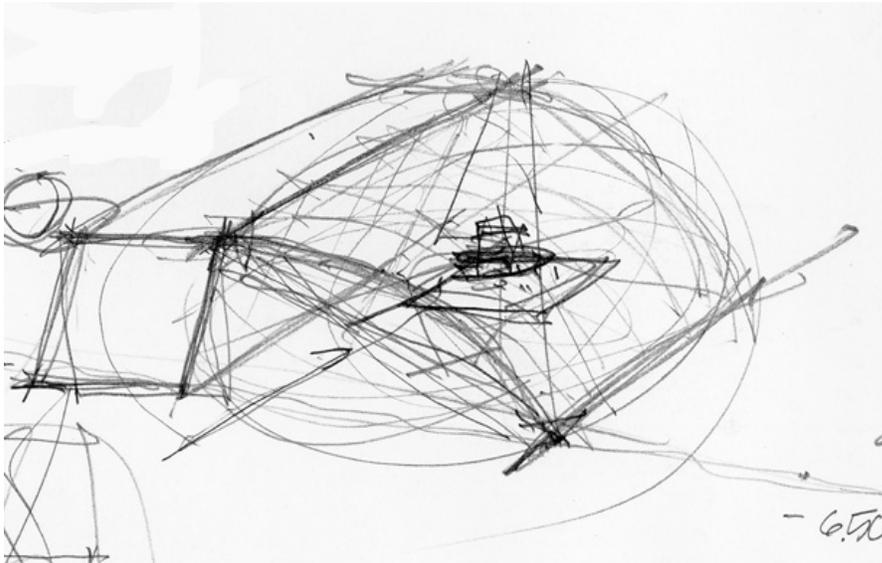


* Menos es más.

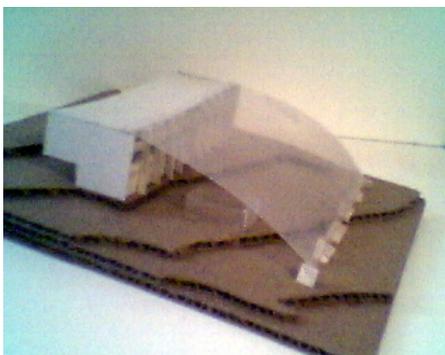
Aquí se ve como el diseño de una estructura inclinada aunada a que al arco daba dinamismo al diseño, irónico que después un maestro criticará la inclinación de 10° de la estructura como: "...el que entre ahí va a decir que el arquitecto es un tonto pues se le desnivelo la columna..."



Ing6 al principio partió de la base de reutilizar el edificio base tal y como estaba; el problema fue que cómo tenía un pasillo central los laboratorios estaban en los extremos y sólo una parte de ellos tenían vista a la biosfera, así que mejor moví el pasillo al extremo de la biosfera de esa manera podría servir de mirador al interior del conjunto. Los grandes arcos que cubren la biosfera estaban soportados por la estructura del edificio de los laboratorios, la administración estaba a la mitad de una fuente y los muros eran mamparas de cristal lo que daba el efecto de que estabas trabajando en medio de un gran jardín, las escaleras para los siguientes niveles corría enredándose entre dos pilares. Este fue el concepto aprobado para poder acreditar la primera parte del seminario de titulación.

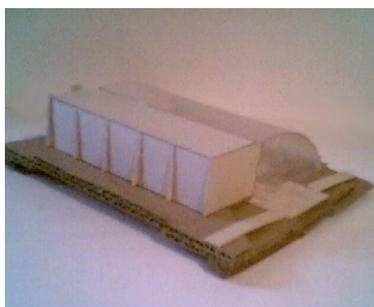


Boceto definitivo que fue el punto de partida para todos los modelos siguientes, desde aquí se ve el concepto de que la administración fuera confinada dentro de la biosfera y tuviera transparencia para que se mimetizara con su entorno



Maquetas de estudio, aquí aun no me convencía de inclinar la estructura y básicamente solo le puse el arco al antiguo edificio de laboratorios de Ing5





Pero en la segunda parte del seminario de titulación hubo cambios en el taller y tuve que elegir otra terna para terminar mi tesis, sinodales nuevos, ideas nuevas.

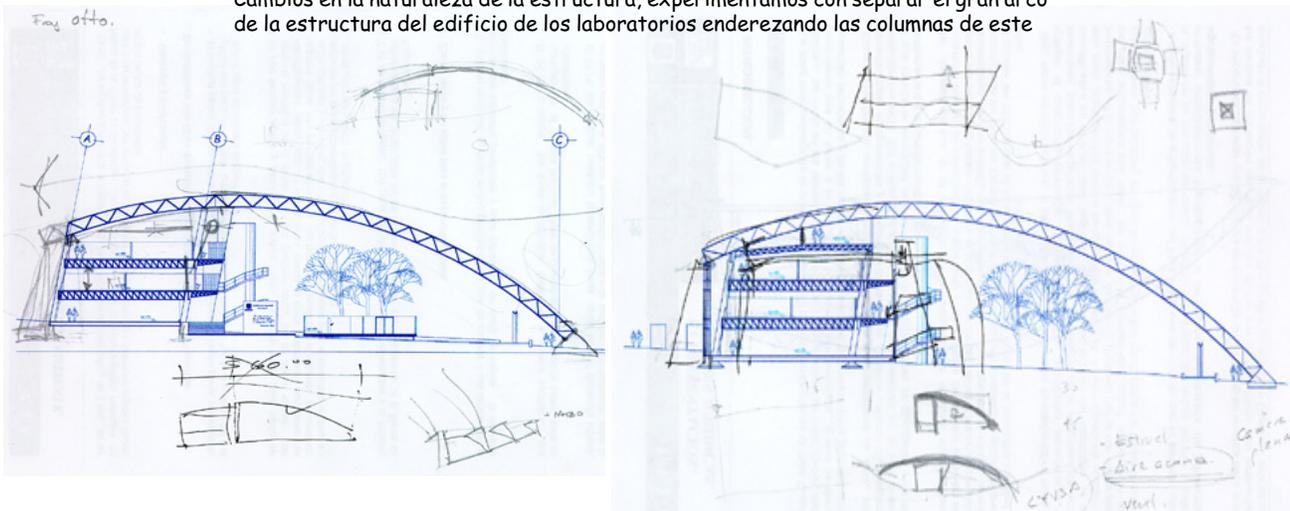
Como Ing6 sólo fue un anteproyecto se sujeto a revisión de la nueva terna, no siempre estaban de acuerdo, pero me hicieron ver que hacían falta cubículos para los investigadores, así que para Ing7 se reorganizaron los espacios para que pudieran caber los cubículos, lo divertido de tener todo modulado es que lo puedes modificar ágilmente como si se tratara de un mecano. Ing7 contaba con los mismo elementos que Ing6, morfológicamente idénticos solo cambiaban los espacios internos de los laboratorios. El problema fué con la estructura de la cubierta, como estaba soportada por los laboratorios podría generar movimientos que perjudicarían las mediciones de los aparatos de laboratorio, por eso se tuvo que modificar el diseño.



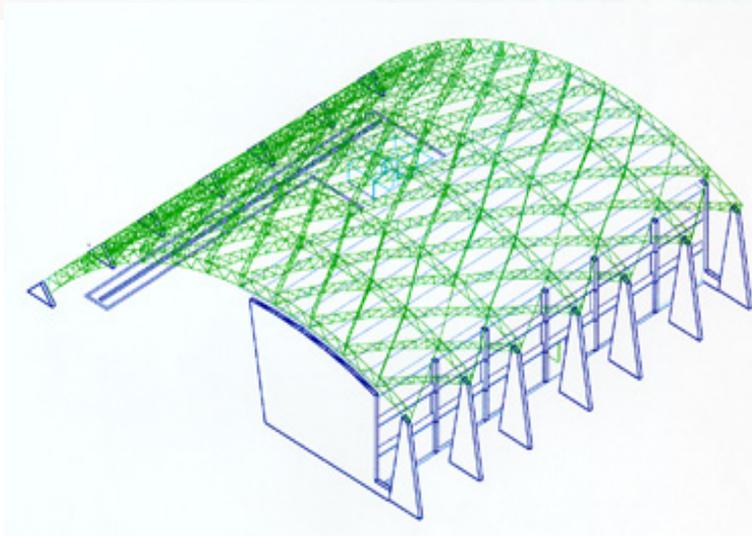
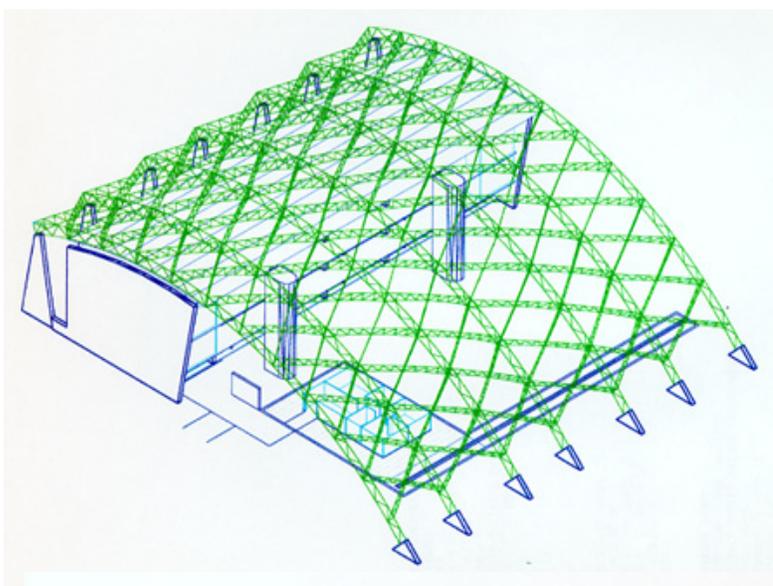
Arriba más maquetas de estudio donde ya empezaba a inclinar la estructura y después una maqueta ya más cercana al diseño definitivo de Ing6. Abajo la maqueta definitiva que se presento para la evaluación final del 9º semestre



Cambios en la naturaleza de la estructura, experimentamos con separar el gran arco de la estructura del edificio de los laboratorios enderezando las columnas de este



Ing8 fue el siguiente diseño, en este mantenían los espacios solamente se separaron la super cubierta de la crujía de los laboratorios, como dice el eslogan -"NO CAMBIES, SOLO EVOLUCIONA"-; después solo hice otro pequeño cambio en la super cubierta para cambiar de armaduras cruzadas a estructura tridimensional.



Modelo tridimensional para estudiar la forma de Ing8, notase la separación entre el edificio de los laboratorios y la super estructura, no solo en las columnas de apoyo sino también que el edificio no llega a tocar al arco en la altura, las columnas del laboratorio y para mantener la línea de las propuestas anteriores se mantuvo el muro inclinado hacia el exterior

Capítulo 15

PROGRAMA

El programa arquitectónico fue elaborado por la DGOSG de la UNAM, de acuerdo a las necesidades y demandas de las coordinaciones de Ingeniería Ambiental y de Bioprocesos Ambientales; y requería de 2113.67 m². El problema con este programa es que no contaba con un área administrativa completa, pues no proponía espacios para el director del laboratorio, las secretarías, el jefe de personal, y ya que las instalaciones estarán en el sector B del campus y su localización quedará muy lejos de la administración general, además como el campus no cuenta con una biblioteca general, se le agregará una especializada que de ser necesario después puede ser substituida por una zona de crecimiento; también se le agregará un área de cafetería, que el programa arquitectónico original sólo se considero como una pequeña zona de café. Además de la zona de biosfera que suplantarán al patio central y servirá de ejemplo de las ingenierías ambientales.

1.	Administración	273.50 m ²
2.	Coordinación de Ingeniería Ambiental	645.00 m ²
3.	Coordinación de Bioprocesos Ambientales	471.00 m ²
4.	Áreas Comunes	595.60 m ²
5.	Servicios Generales	357.00 m ²
6.	Zona de Biosfera	1631.00 m ²
7.	Circulaciones y vestíbulo	1343.00 m ²

Total **5554.00 m²**

Zona	m2
Subzona	propuestos
Local	

1. Administración

1.1 Sala de Espera y Recepción	9.00
1.2 Área Secretarial y archivo	17.00
1.3 Oficina Dirección General	15.00
1.4 Oficina Administración	24.00
1.5 Privado Contador	9.00
1.6 Oficina del Jefe de Personal	9.00
1.7 Sala de Juntas	15.00
1.8 Cubículo de Encargado	11.50
1.8.1 Área de compras	12.00
1.8.2 Bodega de Equipo	35.00
1.8.3 Almacén en Tránsito	25.00
1.8.4 Bodega de Cristalería	30.00
1.8.5 Almacén de Reactivos	17.00
1.9 Dos Cubículos dobles para técnicos	23.00
1.10 Jefatura de Mantenimiento	22.00

Subtotal **273.50**

Zona Subzona Local	m2 propuestos
--------------------------	------------------

2. Coordinación de Ingeniería Ambiental

2.1 Laboratorio de Microbiología

2.1.1	Área de trabajo en mesas para 6 personas de 1.2x.075 cada una	12.00
2.1.2	Área de mesa para equipo 3 muflas de 1.20x0.51 3 incubadoras una de 1.00 de frente, 0.75 x 1.00 1 de .040x0.40 y otra de 1.20 de frente 1 centrifuga de 0.40x0.40 3 baños marías 3 parrillas de agitación 2 manifold de 1.00 de frente con salida de aire y escudilla cada una	19.00
2.1.3	Mesa para tres balanzas de 1.80 de frente x 0.70 de fondo y 0.75 de altura	3.00
2.1.4	Mesa para microscopios 3 microscopios de 0.60 cada uno 3 refrigeradores de 0.80 x 0.60	4.50
2.1.5	Área de equipo de piso 1 incubadora de 1.20 x 1.20 3 refrigeradores de 0.80 x 0.80	7.50
2.1.6	Área de lavado con tarja de 0.50 de profundidad y 1.20 de frente y 2 áreas más de dimensiones comunes	7.50
2.1.7	Área para 5 autoclaves en piso mesa de apoyo de 1.20 de frente y 0.75 de profundidad 5 autoclaves en piso de 0.50 x 0.50 en mesa 2 ollas de presión, área libre de trabajo de 1.20 y área de lavado	9.00
2.1.8	Área de patógenos	11.00
2.1.8.1	Mesa de trabajo para 2 personas	
2.1.8.2	Área para campana de flujo laminar	
2.1.8.3	Mesa de apoyo para equipo de 1.20 x 0.75 más área de lavado con tarja y escurridor lateral	
2.1.9	Coliformes	11.00
2.1.9.1	Mesa de trabajo para 2 personas	
2.1.9.2	Área para campana de flujo laminar	
2.1.9.3	Mesa de apoyo para equipo de 1.20 x 0.75 más áreas de lavado con tarja y escurridor lateral	

Zona Subzona Local	m2 propuestos
2.1.10 Cubículo del Encargado	14.00
2.1.11 Sala de Juntas	13.00
Subtotal	123.00
2.2 Nueve Laboratorios Tipo	
2.2.1 Área de mesas de trabajo para 4 personas con 1.20 de frente x 0.75 de fondo c/u	8.40
2.2.2 Mesa de apoyo para equipo 2 muflas de 1.20 de frente c/u 2 estufas de 0.80 de frente c/u 2 potenciómetros de 0.30 c/u 1 centrifuga de 0.50 x 0.50 1 buchi de 2.00 de frente 1 desecador de 0.30 2 baños marías de 0.50 x 0.50 medidor de oxígeno de 0.50 x 0.50 dos parrillas de 0.20 x 0.20	16.00
2.2.3 Áreas de equipo en piso	6.00
2.2.4 Área de campana de extracción	2.50
2.2.5 Area de lavado	
2.2.5.1 Mesa con tarja doble de 0.40 x 0.40	2.50
2.2.5.2 Área de destilador	1.50
2.2.6 Área de mesa de balanzas de 1.2 de frente	2.10
2.2.7 Área de mesa para microscopio	1.00
2.2.7 Cubículo del investigador	9.00
2.2.8 Cubículo del Tecnico Laboratorista	9.00
Subtotal de laboratorio	58.00
Subtotal de 9 laboratorios	522.00
Subtotal Coord. Ing. Ambiental	645.00

Zona Subzona Local	m2 propuestos
--------------------------	------------------

3. Coordinación de Bioprocesos Ambientales

3.1 Laboratorio de Microbiología

3.1.1	Área de trabajo para 4 personas de 1.20 x 0.75 cada uno	8.40
3.1.2	Área de mesas para equipo 2 estufas de 1.20 de frente c/u 3 incubadoras de 1.00 de frente c/u 1 centrifuga de 0.50 x 0.50 2 baños marías de 0.40 x 0.40 3 parrillas de agitación de 0.20 x 0.20 3 contadores de colonias de 0.40 x 0.40 1 potenciómetro de 0.50 de frente 1 mezcladora de 0.55 de frente 1 licuadora de 0.30 de diámetro 1 vortex de 0.30 cm de diámetro 2 áreas de trabajo de 0.60 de frente c/u	21.00
3.1.3	Mesa para tres balanzas de 1.80 de frente por 0.70 de fondo y 0.75 de altura	3.00
3.1.4	Mesa para 3 microscopios de 1.80 de frente por 0.70 de fondo	3.00
3.1.5	Área de equipo en piso	9.00
3.1.6	Área de lavado	7.50
3.1.7	Área para 2 autoclaves en piso y mesa de apoyo de 1.80 de frente y 0.75 de fondo	1.75 3.15
3.1.8	Área de patógenos 3.1.8.1 Mesa de trabajo para 2 personas 3.1.8.2 Área para campana de flujo laminar 3.1.8.3 Mesa de apoyo para equipo de 1.20 x 0.75	8.80
3.1.9	Microbiología General 3.1.9.1 Mesa de trabajo para 2 personas 3.1.9.2 Área para campana de flujo laminar 3.1.9.3 Mesa de apoyo para equipo de 1.20 x 0.75	8.80
3.1.10	Cubículo del Encargado	14.00
3.1.11	Sala de Juntas	13.00
	Subtotal	123.00

Zona Subzona Local	m2 propuestos
--------------------------	------------------

3.2 Seis Laboratorios Tipo

3.2.1	Área de mesa de trabajo para 4 personas con 1.20 de frente x 0.75 de fondo c/u	8.40
3.2.2	Mesa de apoyo para equipo 2 muflas de 1.20 de frente c/u 2 estufas de 0.80 de frente c/u 2 potenciometros de .030 c/u 1 centrifuga de 0.50 x 0.50 1 desecador de 0.30 x 0.30 2 baños marías de 0.50 x 0.50 2 parrillas de 0.20 x 0.20	16.00
3.2.3	Área de equipo a piso	6.00
3.2.4	Área de campana de extracción	2.50
3.2.5	Área de lavado	
	3.2.5.1 Mesa con tarja doble de 0.84 x 0.56	2.50
	3.2.5.2 Área de destilador	1.50
3.2.6	Área de mesas para balanzas de 1.20 de frente x 0.75 de profundidad	2.10
3.2.7	Área de mesa para microscopio	1.00
3.2.8	Cubículo del investigador	9.00
3.2.9	Cubículo del Tecnico Laboratorista	9.00
	Subtotal de laboratorio tipo	58.00
	Subtotal de 6 laboratorios	348.00
	Subtotal Coord. Bioprocesos Amb.	471.00

Zona Subzona Local	m2 propuestos
--------------------------	------------------

4. Áreas comunes

4.1 Área de Cromatografía Gruesa y Fina

4.1.1	Mesa de apoyo para 5 cromatógrafos de 1.50 de frente x 0.75 de profundidad	14.00
4.1.2	Cuatro áreas de trabajo entre cada comatografo de 1.20 de frente	8.40
4.1.3	Equipo en piso cámara anaerobia de 2.00 de frente y 0.80 de profundidad	4.00
4.1.4	Área de lavado con doble tarja	2.60
4.1.5	Área de gaseo mesa de apoyo de 1.80 de frente y 0.75 de profundidad	4.00
4.1.6	Mesa de apoyo para cromatógrafo vidrio de 2.50 de frente x 0.75 de fondo	5.00
4.1.7	Dos áreas de trabajo de 0.75 cada una x 0.75 de fondo y con área del lavado	6.00
4.1.8	Área de mesa para apoyo de equipo de Headspace Génesis de 1.80 de frente x 0.75 de fondo área de trabajo de 1.20 de frente área de lavado con tarja de acero inoxidable	8.00

Subtotal 52.00

4.2 Cuarto de Absorción Atómica

4.2.1	Mesa de apoyo para equipo de 2.00 de frente x 0.90 de profundidad	30.00
4.2.2	Área de trabajo de 1.20 más tarja, con repisa de cristalería	
4.2.3	Área para campana de extracción chica	

Subtotal 30.00

4.3 Espectro de Masas

4.3.1	Mesa de apoyo para equipo de 3.20 de frente x 0.90 de fondo cada uno	11.50
4.3.2	Área de equipo en piso fuentes de poder de 1.00 de frente cada una x 0.70 de fondo	6.00 5.00
4.3.3	Área de trabajo en mesa para 2 personas de 1.20 de frente x 0.75 de fondo cada una con repisas para cristaleria en la parte superior	5.00
4.3.4	Área de lavado	2.50

Subtotal 30.00

4.4 Cubiculo de Plasma

4.4.1	Mesa de apoyo para equipo de 3.20 de frente x 0.90 de profundidad	5.60
-------	---	------

Zona		m2
Subzona		propuestos
Local		
	área de trabajo de 1.20 de frente x 0.75 de profundidad	4.00
4.4.2	Mesa de apoyo para equipo de infrarojo de 1.00 de frente x 0.75 de profundidad	3.50
	área de trabajo de 1.20 de frente x 0.75 de profundidad	4.00
4.4.3	Mesa de apoyo para equipo de horno de microondas de 1.00 de frente x 0.75 de profundidad	3.50
	área de trabajo de 1.20 de frente x 0.75 de profundidad	3.50
4.4.4	Áreas de lavado con tarja de acero inoxidable	4.00
	Subtotal	28.10
4.5	Área de Carbono Orgánico	
4.5.1	Mesa de apoyo para 3 equipos de 1.80 de frente x 0.75 de profundidad cada una	10.00
	tres áreas de trabajo de 1.20 de frente cada una x 0.75 de profundidad	7.00
4.5.2	Mesa de apoyo para equipo de cromatografía líquida de 2.00 cada una	7.50
	tres áreas de trabajo de 1.20 de frente x 0.75 de profundidad cada una	7.00
	área de lavado con tarja de acero inoxidable con escurridor lateral y vertical	4.00
	Subtotal	35.50
4.6	Laboratorio de Procesos	
4.6.1	Once Módulos de 3.00 x 4.00	190.00
4.7	Dos Cámaras Frias	
	de 12 m2 cada una	24.00
4.8	Dos Cámaras Calientes	
	área en mesa de trabajo para 4 personas de 1.20 de frente x 0.75 de fondo c/u	24.00
4.9	Laboratorio de Análisis Certificado	
4.9.1	Area de mesas de trabajo para 4 personas con 1.20 de frente x 0.75 de profundidad	8.40
4.9.2	Mesa de apoyo para equipo	16.00
	2 muflas de 1.20 de frente c/u	
	2 estufas de 0.80 de frente c/u	
	2 potenciómetros de 0.30 c/u	
	1 centrifuga de 0.50 x 0.50	
	1 buchi de 2.00 de frente	
	1 desecador de 0.30 x 0.30	
	2 baños marías de 0.50 x 0.50	
	medidor de oxígeno de 0.50 x 0.50	
	2 parrillas de 0.20 x 0.20	

Zona Subzona Local	m2 propuestos
4.9.3 Área de equipo en piso	6.00
4.9.4 Área de campana de extracción	2.50
4.9.5 Área de lavado	
4.9.5.1 Mesa con tarja doble	2.50
4.9.5.2 Área de destilador	1.50
4.9.6 Área de mesa para balanzas de 1.20 de frente x 0.75 de profundidad	2.10
4.9.7 Área de mesa para microscopio	1.00
4.9.8 Cubículo del investigador	9.00
4.9.9 Cubículo del Tecnico Laboratorista	9.00
Subtotal	58.00
4.10 Biblioteca	124.00
Subtotal Áreas Comunes	595.60

5. Servicios Generales

5.1	Cafetería	175.00
5.2	Área de intendencia	22.00
5.3	Área de residuos peligrosos	12.00
5.4	Área de residuos	8.00
5.5	Cuarto de Gases	15.00
5.6	Subestación Eléctrica	15.00
5.7	Servicios sanitarios	
5.7.1	Sanitarios hombres	55.00
5.7.2	Sanitarios mujeres	55.00
Subtotal Servicios Generales		357.00

Capítulo 16

Memoria descriptiva del Proyecto

El edificio está planeado como un ejemplo de la aplicación de las ingenierías ambientales, es decir la utilización y manipulación de recursos naturales con un mínimo impacto al ambiente y que aun así den un óptimo estado de confort.

El conjunto está dispuesto como una gran bóveda que alberga a los laboratorios y a la zona de biosfera como un solo elemento, esta última delimitada con cristales en su totalidad para que se pueda ver desde afuera y se note el contraste con el paisaje exterior.

La disposición del conjunto está pensado para que no dependa de sistemas de aire acondicionado, excepto dentro de los laboratorios, sino que por medio del calentamiento del aire en el interior de la biosfera, cubierta de cristal, este escape por una salida especial dispuesta en el cenit de la bóveda, justo sobre la junta de la crujía de los laboratorios y la biosfera; por física el aire será reemplazado por nuevo que entrará por la parte baja del arco de la biosfera y será lavado y humedecido por un gran muro de agua que se encuentra en esa parte.

La doble cubierta que se utiliza sobre la crujía de los laboratorios tiene la función de que el sol no caliente demasiado este elemento, recordemos que estamos en una zona semidesértica y no hay vegetación que inhiba los rayos del sol; aunque los laboratorios se

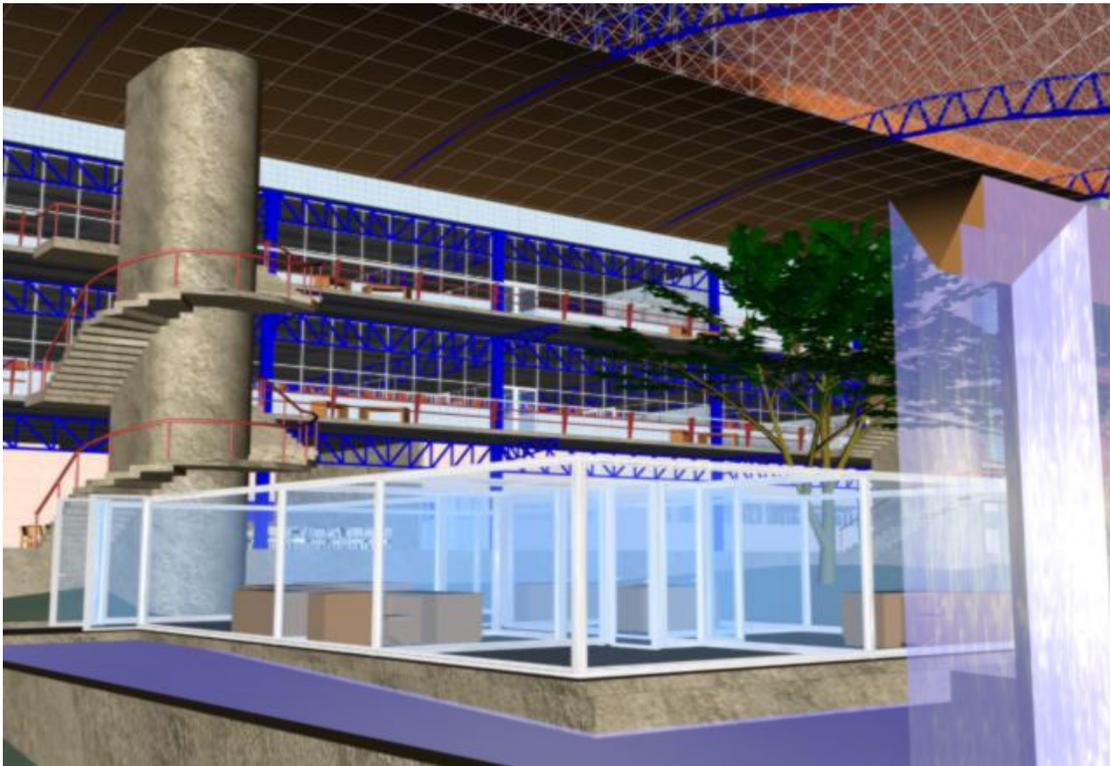
pueden enfriar por medios mecánicos, esto representa un mayor gasto de energía, y por lo tanto un desperdicio que se puede usar en otra cosa; además esta parte de la bóveda cubre de la vista a los equipos de ventilación mecánica, esto es conveniente pues como sabemos el sector "B" del campus UNAM - Juriquilla está ubicado en la ladera de un cerro y se pueden apreciar las llamadas 5^{as} fachadas, dándole también una sola forma a todo el conjunto.

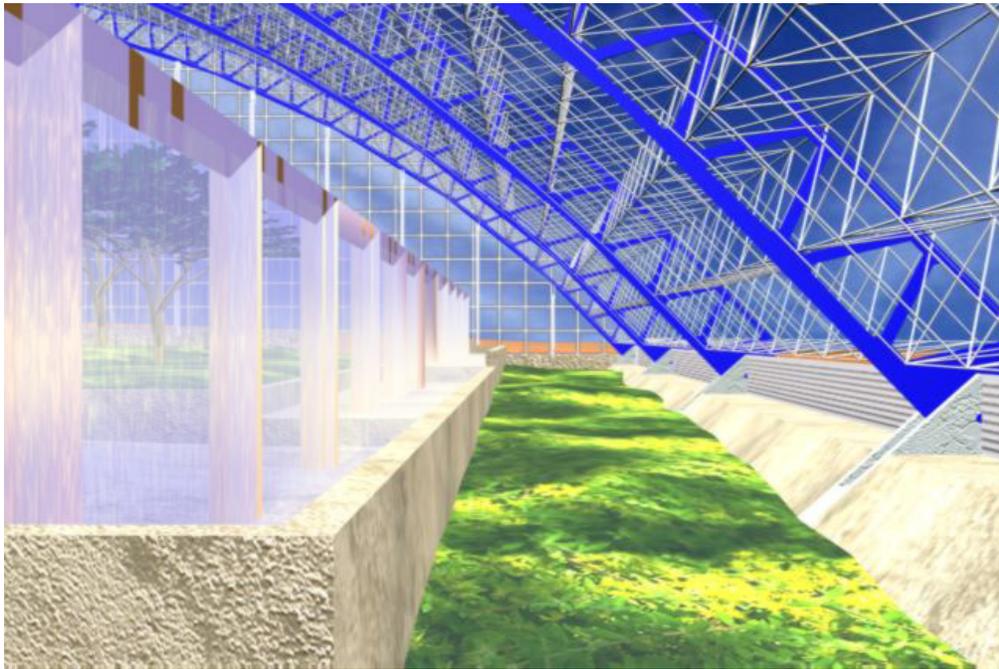




El acceso al edificio es mediante una pequeña escalinata y una rampa para discapacitados; ya al entrar al edificio nos ubicamos en la zona de la biosfera y rematamos con un muro de cuatro por cuatro, revestido de cantera rosada que tiene esculpido en bajo relieve el escudo de la UNAM y una leyenda que dice:

“La única manera en que el hombre dominara a la naturaleza es entregándose a ella...”
Emmanuel Kant (1724-1804)

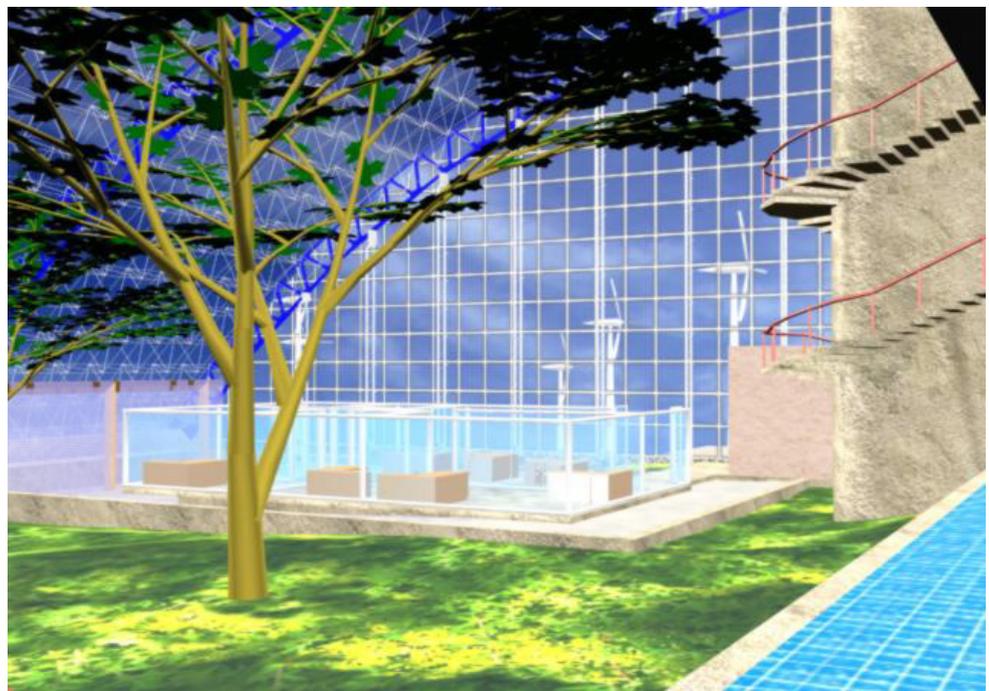




Que también sirve como elemento disyuntor para ir a la administración de los laboratorios, que esta hacia la derecha, o a la crujía principal, hacia la izquierda.

La administración esta en medio de una fuente de agua y se accede a ella por medio de un pequeño puente, esta tiene todas sus divisiones de cristal, lo que le permite observar hacia fuera de ella y no posee una techumbre propia por lo que su cubierta es la misma que la de la biosfera.

La fuente continua en pendiente hasta la parte baja de la biosfera donde se une con la fuente principal que es una cortina extendida a lo largo de la parte baja de los arcos y que sirve para refrescar y lavar el aire que entra por esta zona, el resto de la biosfera esta poblada por arboles que no exceden los 12 m, de altura y el terreno tiene su pendiente natural.



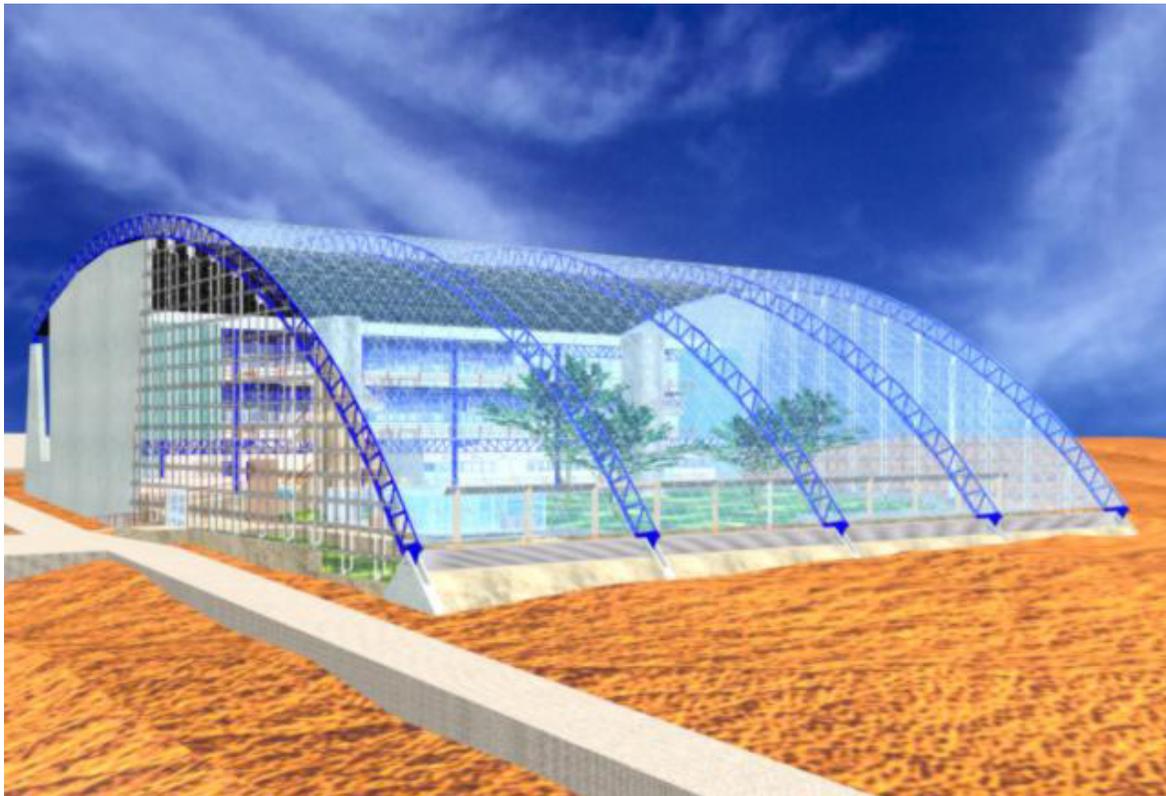
La función de la Biosfera es mantener una temperatura media en el interior de esta, y contrarrestar el ambiente desértico del exterior, además de que se puede utilizar para un probable cultivo y experimentación de las mismas investigaciones que se realizan en los laboratorios, esto sería trasladando tierra nueva y cultivable al interior de la biosfera, de preferencia con características distintas dependiendo de cada experimento.

Hacia la izquierda del muro con que rematamos al entrar al edificio están unas escaleras con las que subes 1.5 m., en este nivel que es la planta baja de la crujía de los laboratorios están la biblioteca, los baños y la cafetería en primer termino, más adentro después de una puerta están la Jefatura de Mantenimiento y los almacenes de guardado. Pasando estos tenemos el Laboratorio de Transito que es donde se reciben las muestras a analizar y siguiendo por el pasillo se llega al Laboratorio de Procesos, donde se le da el primer tratamiento a las muestras. A este nivel tenemos acceso a las dos escaleras y el elevador de la crujía, que sirven como transportación vertical no solo de personas, sino por el hueco de la segunda es empleado como locales de intendencia.,

Subiendo por las escaleras llegamos al primer nivel del edificio donde se encuentran la Coordinación de Ingeniería Ambiental, que consta de un Laboratorio de Microbiología y Nueve Laboratorios tipo, en el mismo nivel se encuentra el Laboratorio de Análisis Certificado, que corresponde a las áreas comunes,

En el siguiente nivel esta la Coordinación de Bioprocesos Ambientales, que consta de un Laboratorio de Microbiología y Seis Laboratorios tipo. También en este nivel están el resto de las Áreas Comunes que son el Área de Cromatografía, la de Espectro de Masas, el Cuarto de Absorción Atómica, el Cubiculo de Plasma y las Camaras Frias y Calientes.

En ambos niveles los sanitarios están dispuestos a los extremos del pasillo principal y el pasillo sirve a la vez como terraza para disfrutar de la perspectiva de la biosfera.



Planos Arquitectónicos

AA – 01	CAMPUS UNAM – JURQUILLA
AA – 02	ZONA B, CAMPUS UNAM – JURQUILLA
AA – 03	PLANTA DE CONJUNTO
AA – 04	PLANTA BAJA
AA – 05	1er NIVEL
AA – 06	2° NIVEL
AA – 07	FACHADA NOR – PONIENTE
AA – 08	FACHADA SUR – PONIENTE
AA – 09	FACHADA NOR – ORIENTE
AA – 10	FACHADA SUR – ORIENTE
AA – 11	CORTE X – X'
AA – 12	CORTE Y – Y'
AA – 13	CORTE Z – Z'
AA – 14	CORTES POR FACHADA
AA – 15	DETALLES ARQUITECTÓNICOS



FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURIQUILLA - QUERETARO

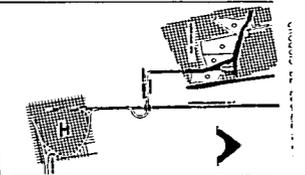
JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLIS AVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

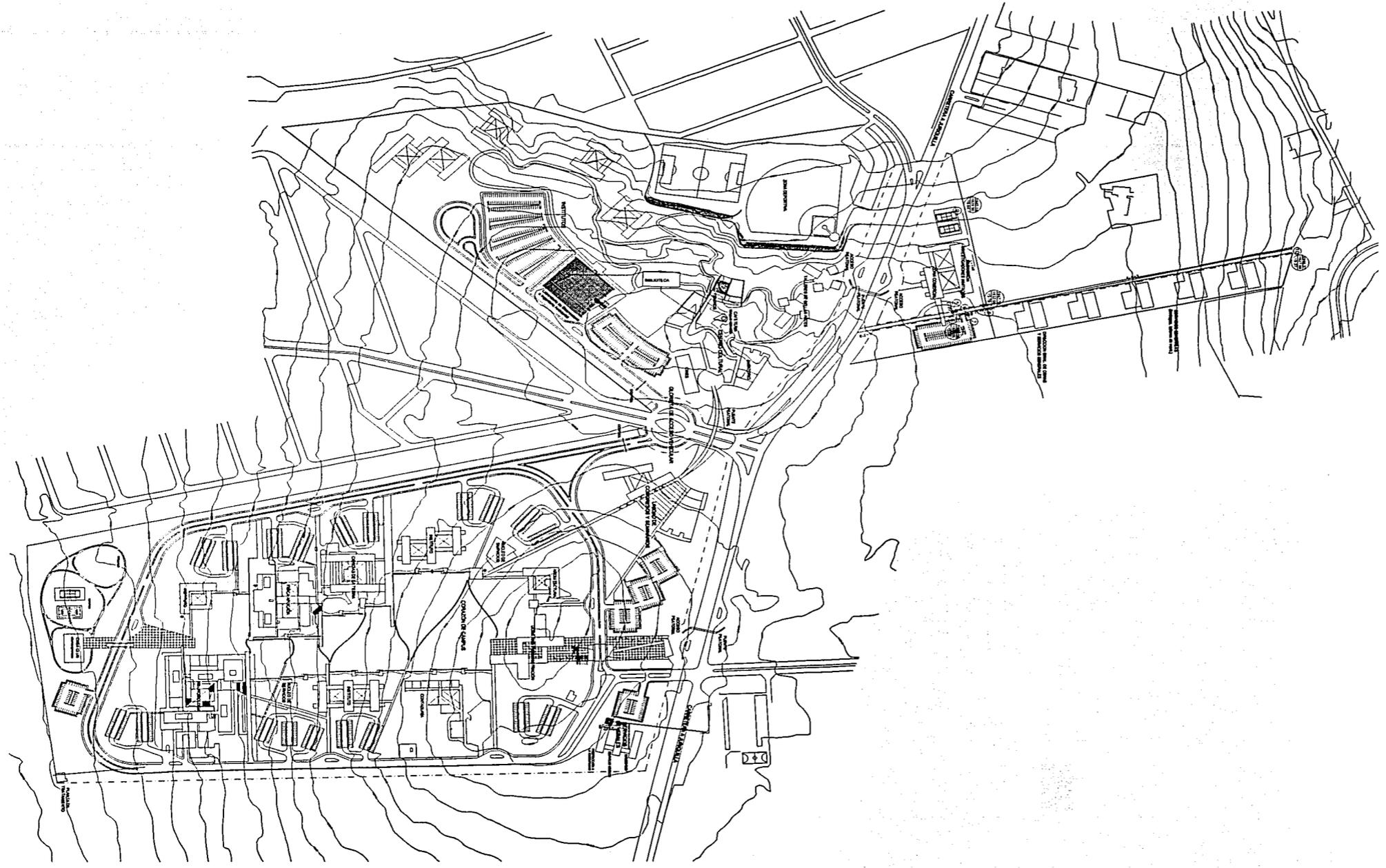
AA - 01

ESCALA 1:5000

CAMPUS JURIQUILLA-UNAM



MARZO DE 2003





FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

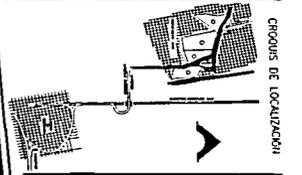
JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

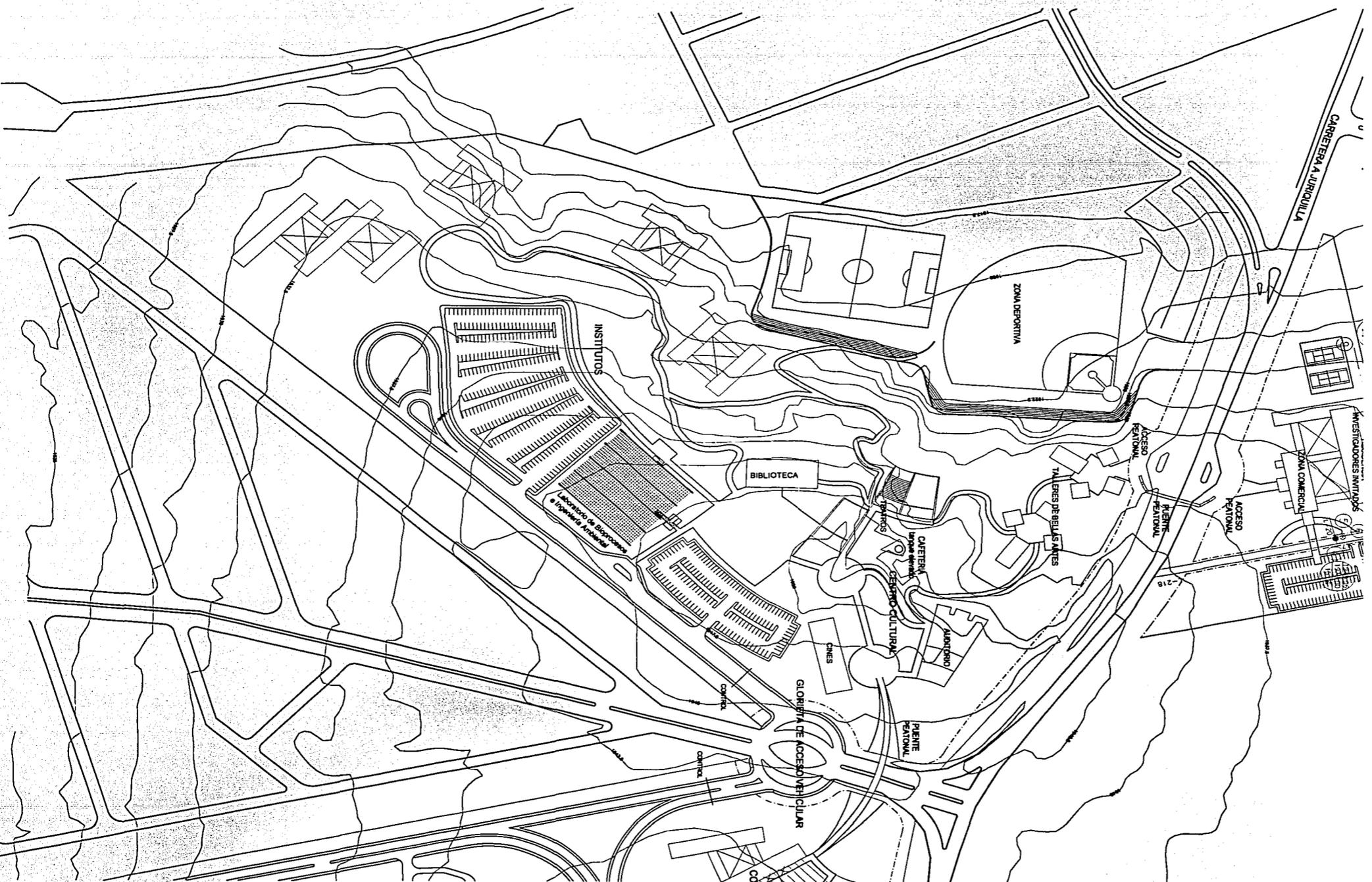
AA - 02

ESCALA 1:2500

ZONA B, CAMPUS JURQUILLA- UNAM



MARZO DE 2003





88-B

UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

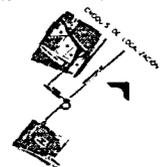
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AA - 03

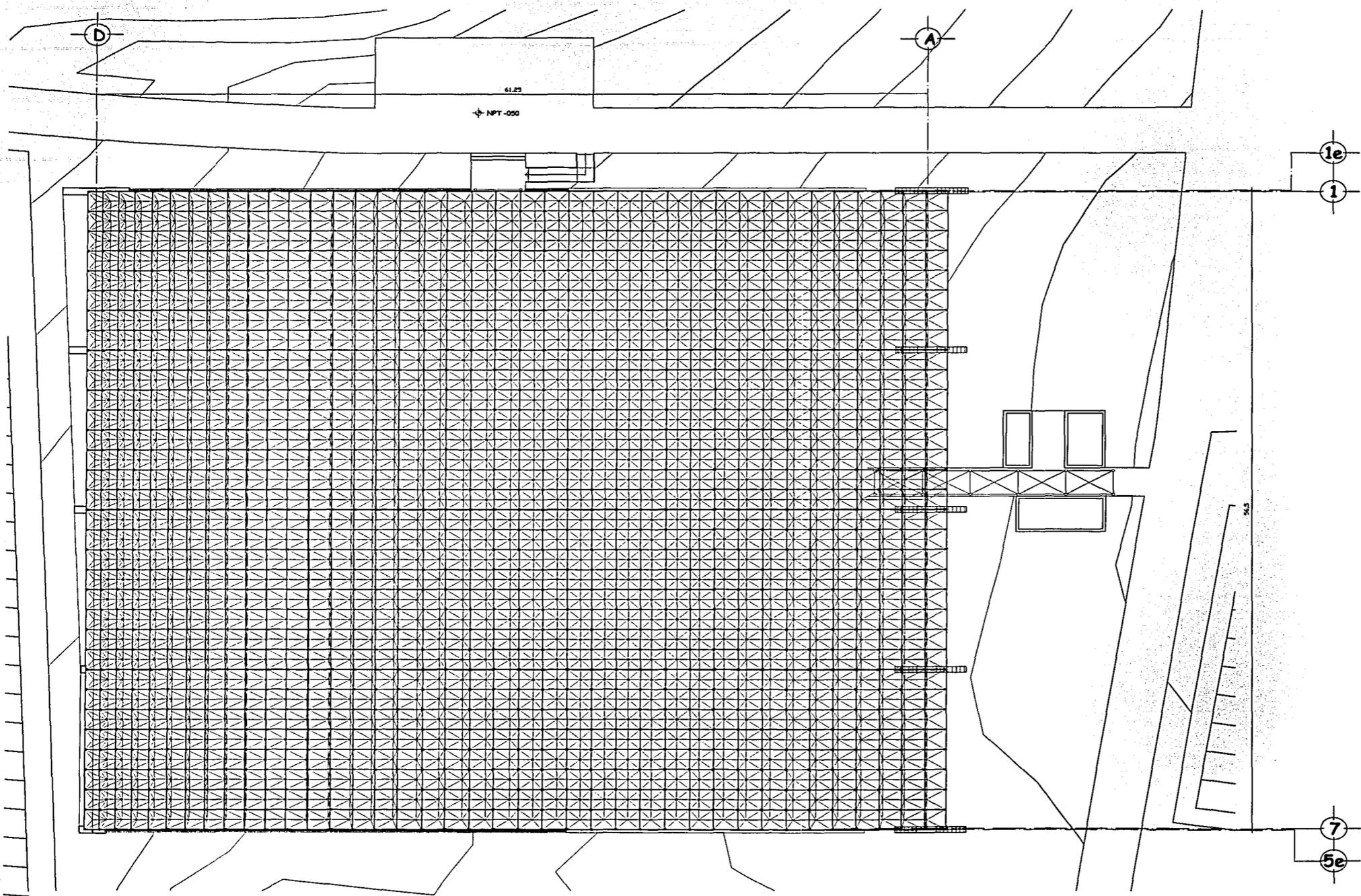
ESCALA 1:300



PLANTA DE CONJUNTO



MARZO DE 2003





UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

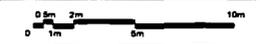
PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURIQUILLA - QUERÉTARO

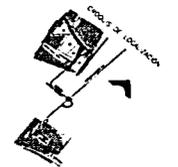
JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

AA - 04

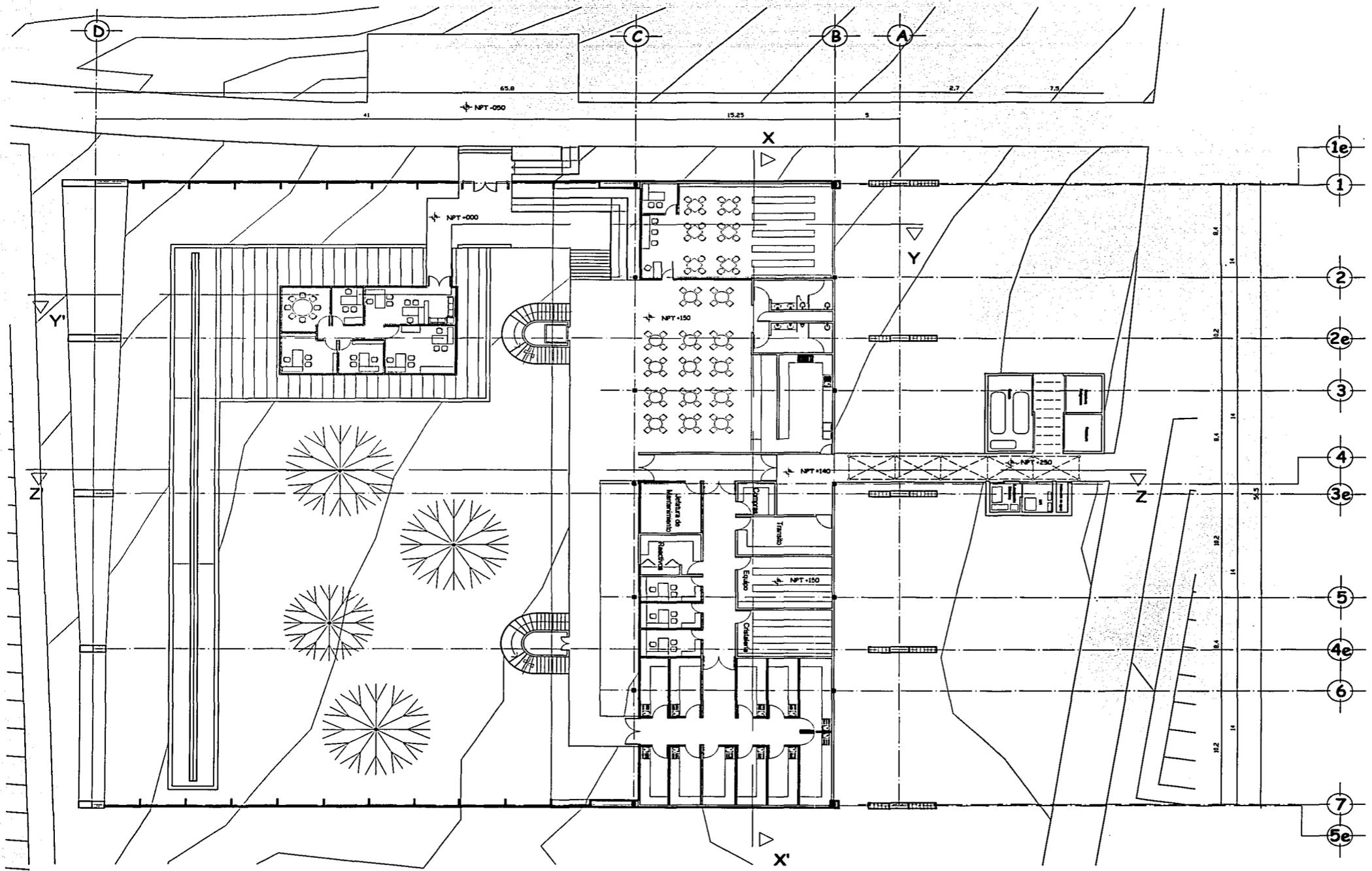
ESCALA 1:300



PLANTA BAJA



MARZO DE 2003



98-1



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

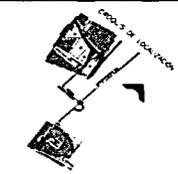
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AA - 05

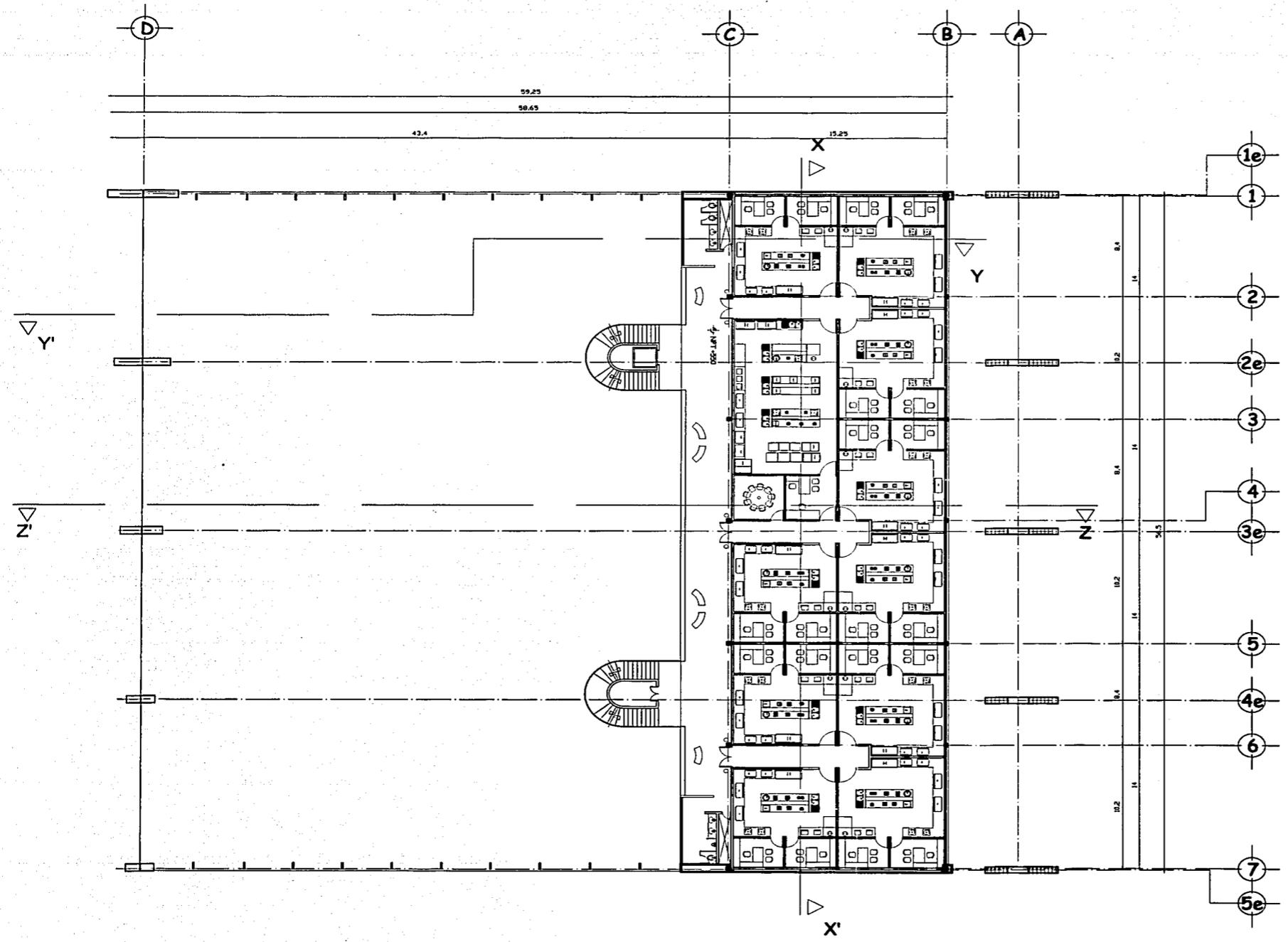
ESCALA 1:300



1er NIVEL



MARZO DE 2003





UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

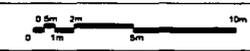
PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

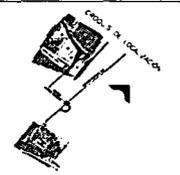
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AA - 06

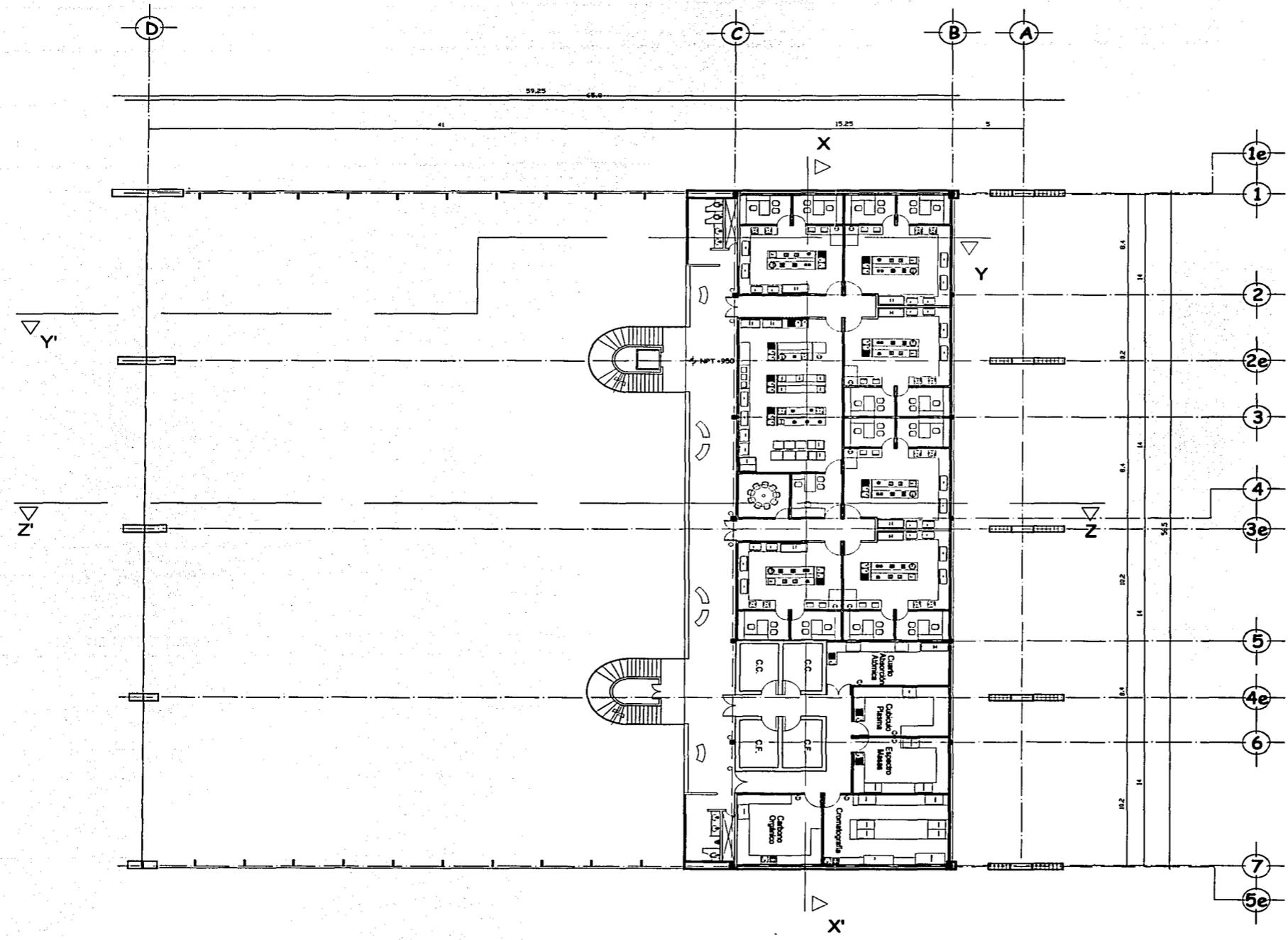
ESCALA 1:300



2do NIVEL



MARZO DE 2003





UNAM

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

**TALLER
"JORGE GONZALEZ
REYNA"**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ARQUITECTURA**

**PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL**

**PROYECTO:
LABORATORIO DE
BIOPROCESOS E
INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO**

**JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ**

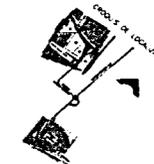
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

AA - 07

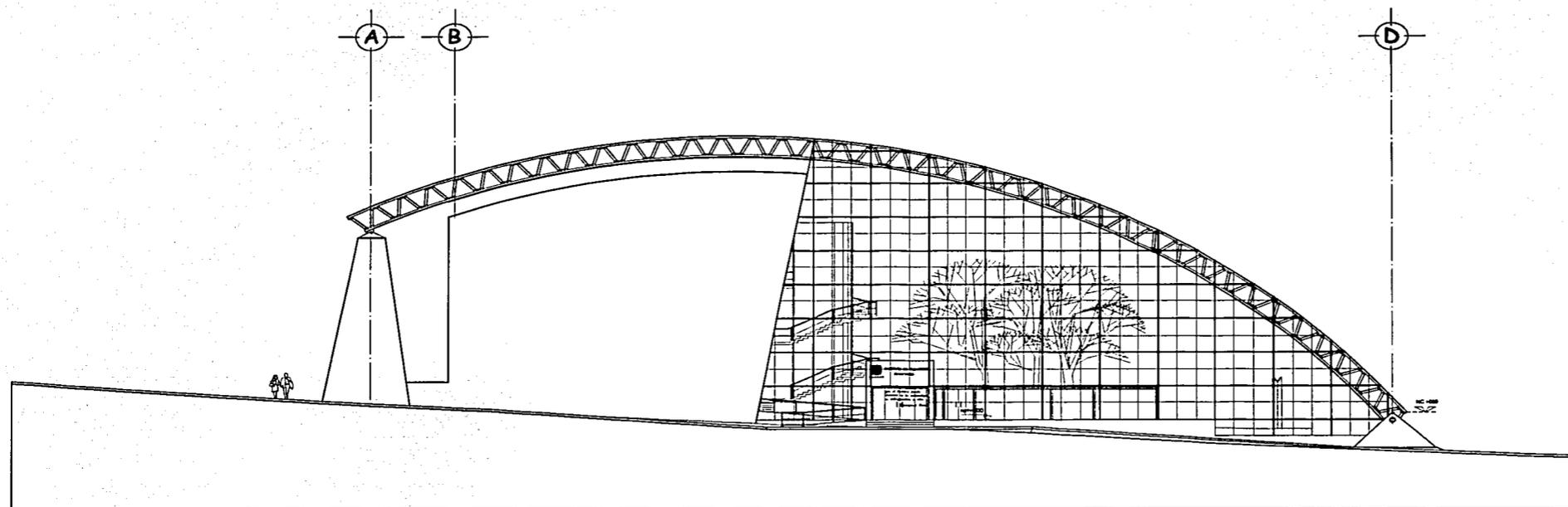
ESCALA 1:300



FACHADA NOR-PONIENTE



MARZO DE 2003



FACHADA NOR-PONIENTE



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

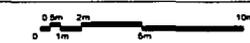
PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURIQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

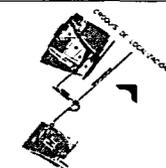
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AA - 08

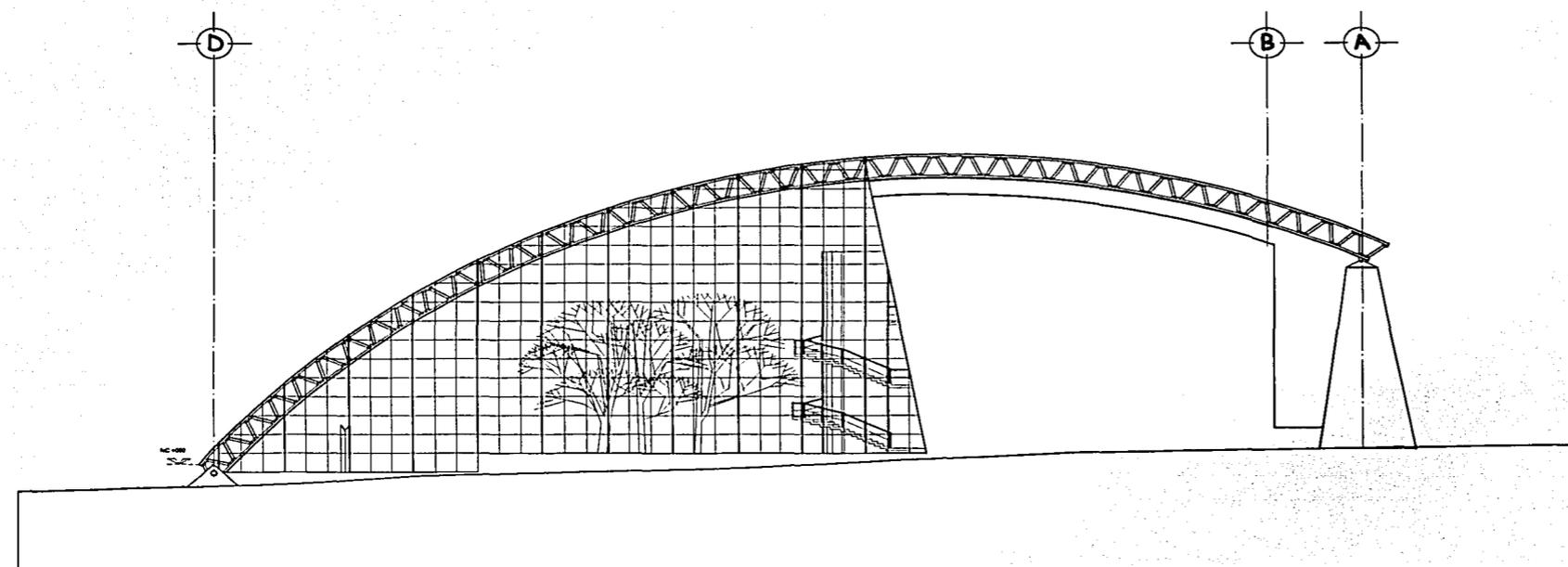
ESCALA 1:300



FACHADA SUR - ORIENTE



MARZO DE 2003



FACHADA SUR - ORIENTE

884



UNAM

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

TALLER
**"JORGE GONZALEZ
REYNA"**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

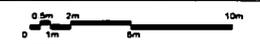
PROYECTO:
**LABORATORIO DE
BIOPROCESOS E
INGENIERIA AMBIENTAL**
CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

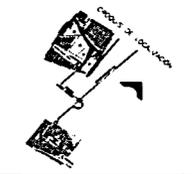
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

AA - 09

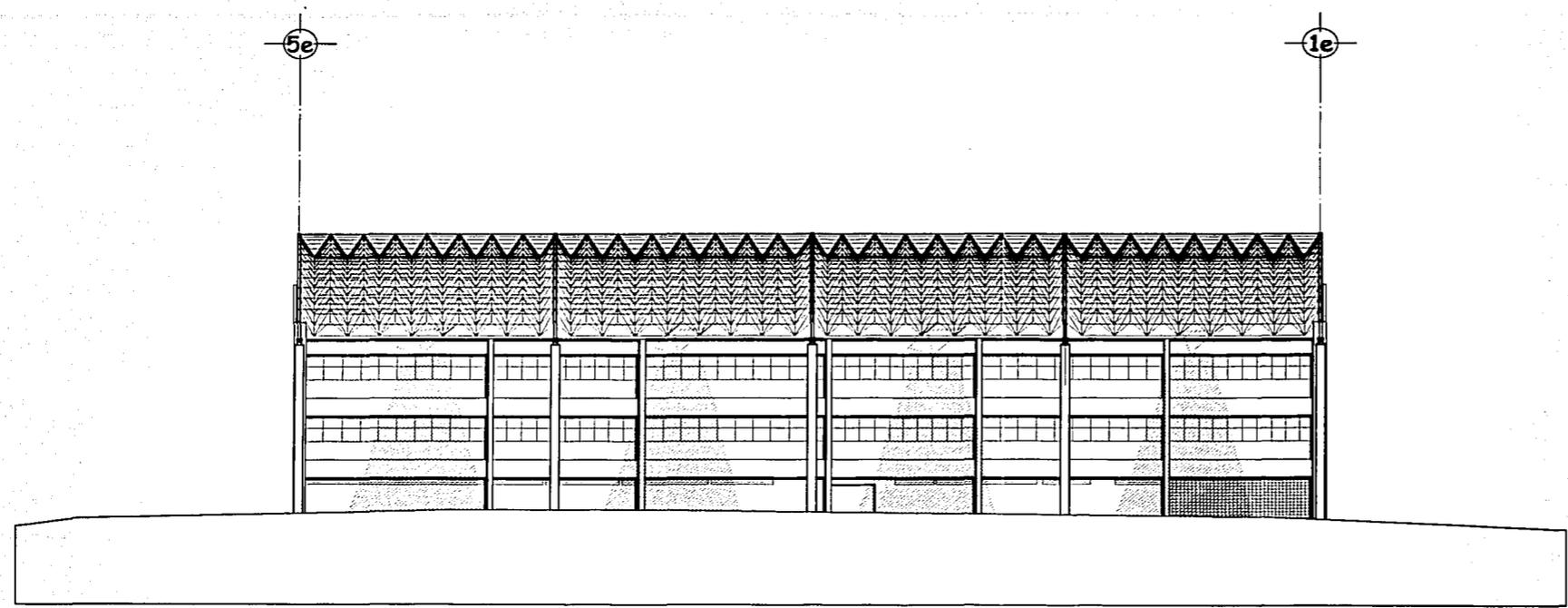
ESCALA 1:300



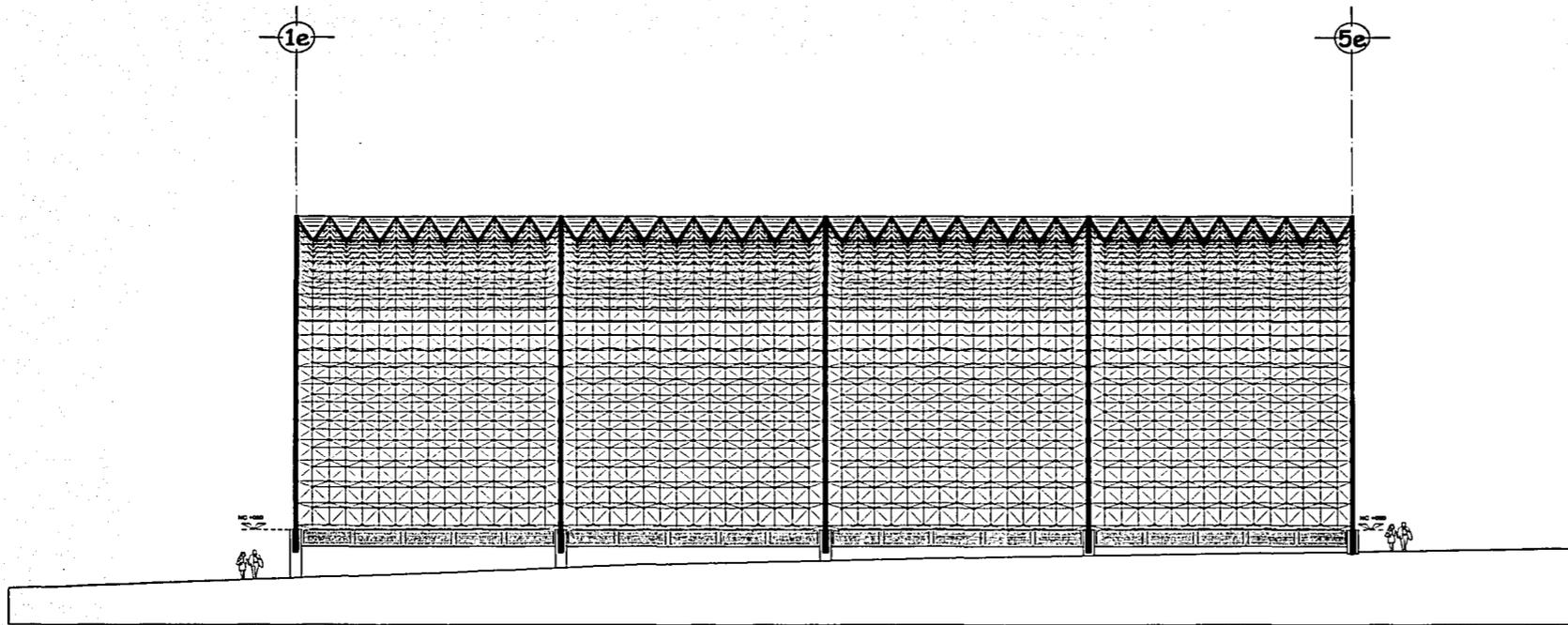
FACHADA NOR - ORIENTE



MARZO DE 2003



FACHADA NOR - ORIENTE



FACHADA SUR-PONIENTE



UNAM

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

TALLER
**"JORGE GONZALEZ
REYNA"**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
**LABORATORIO DE
BIOPROCESOS E
INGENIERIA AMBIENTAL**
CAMPUS JURIQUELLA - QUERÉTARO

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

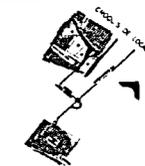
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

AA - 10

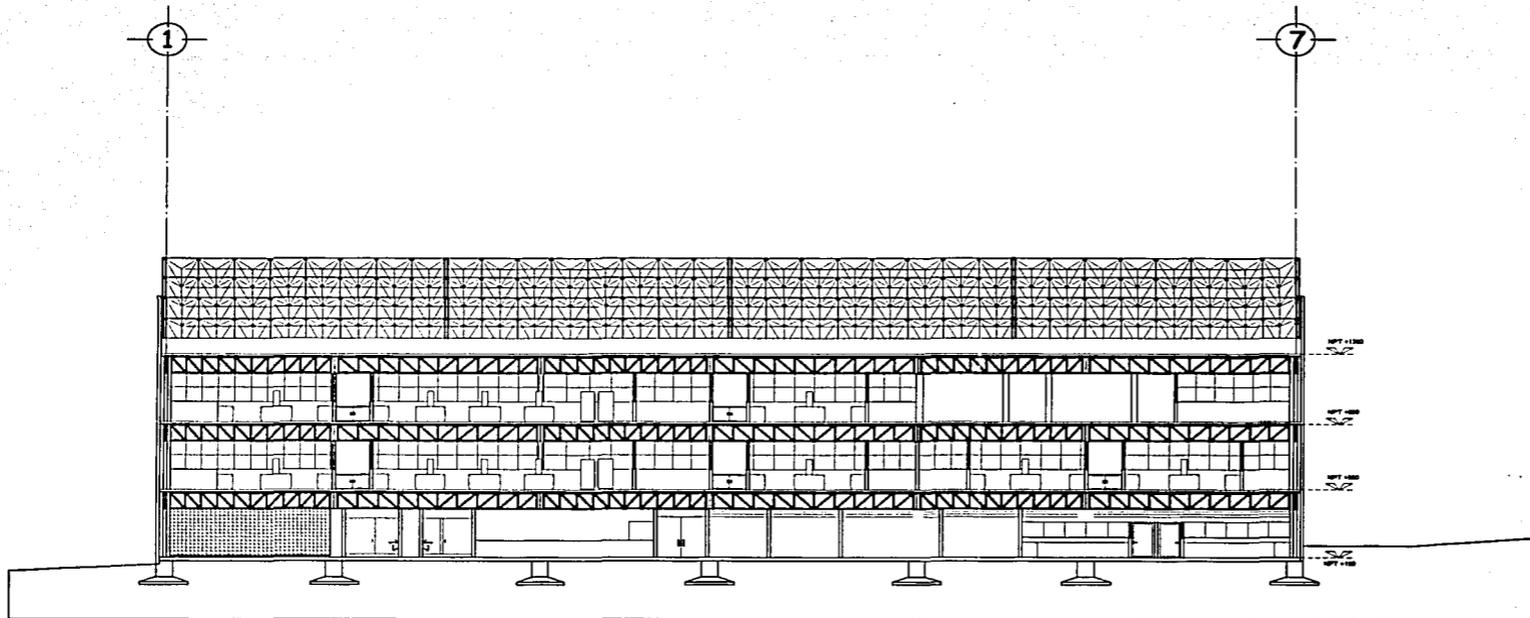
ESCALA 1:300



FACHADA SUR - PONIENTE



MARZO DE 2003



CORTE X - X'



28-1

UNAM

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

**TALLER
"JORGE GONZALEZ
REYNA"**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
**LABORATORIO DE
BIOPROCESOS E
INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURIQUILLA - QUERÉTARO**

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

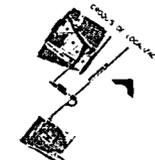
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

AA - 11

ESCALA 1:300



CORTE X - X'



MARZO DE 2003



BB-K

UNAM

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

**TALLER
"JORGE GONZALEZ
REYNA"**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ARQUITECTURA**

**PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL**

**PROYECTO:
LABORATORIO DE
BIOPROCESOS E
INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURIQUILLA - QUERÉTARO**

**JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ**

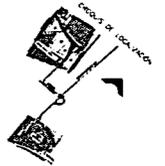
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

AA - 12

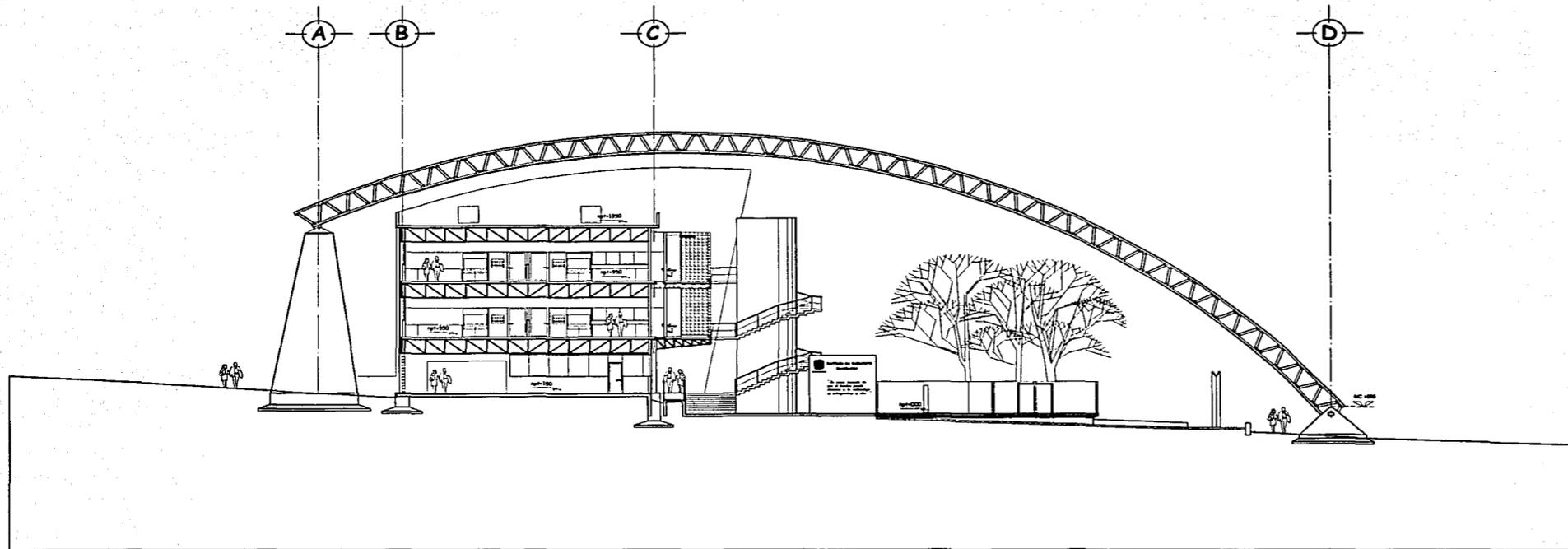
ESCALA 1:300



CORTE Y - Y'



MARZO DE 2003



CORTE Y - Y'



28-1

UNAM

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

**TALLER
"JORGE GONZALEZ
REYNA"**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ARQUITECTURA**

**PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL**

**PROYECTO:
LABORATORIO DE
BIOPROCESOS E
INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURIQUELLA - QUERETARO**

**JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ**

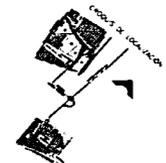
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

AA - 13

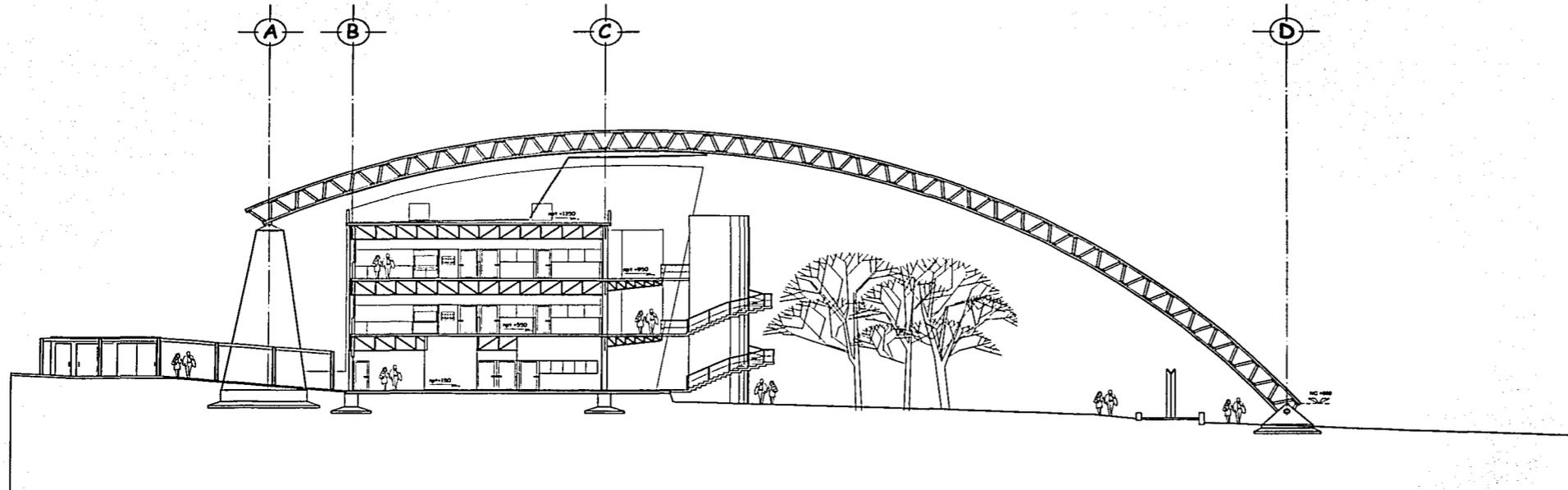
ESCALA 1:300



CORTE Z - Z'



MARZO DE 2003



CORTE Z - Z'



88-11

UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

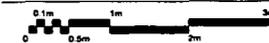
PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLIS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

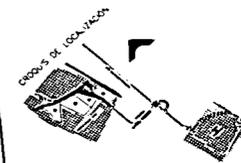
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AA - 14

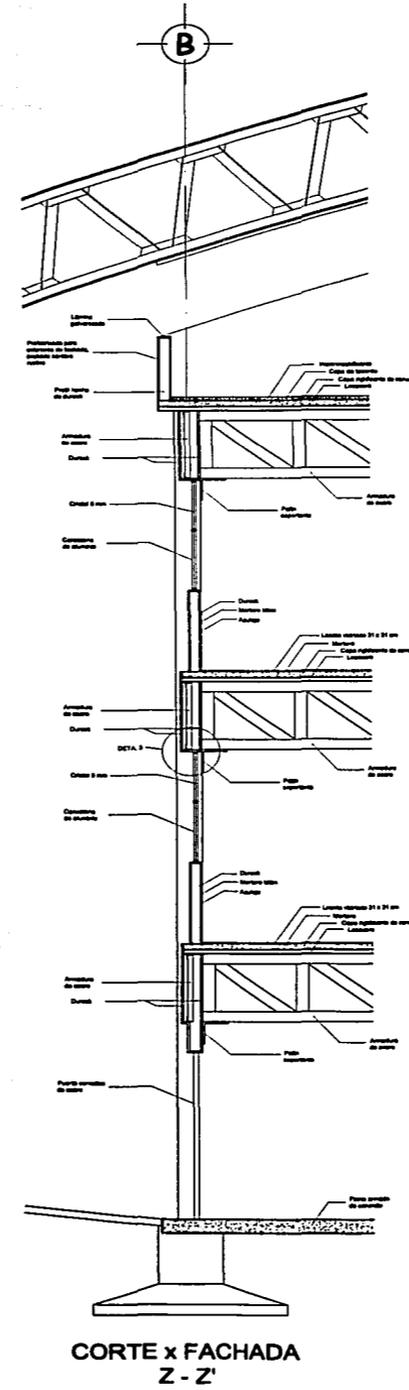
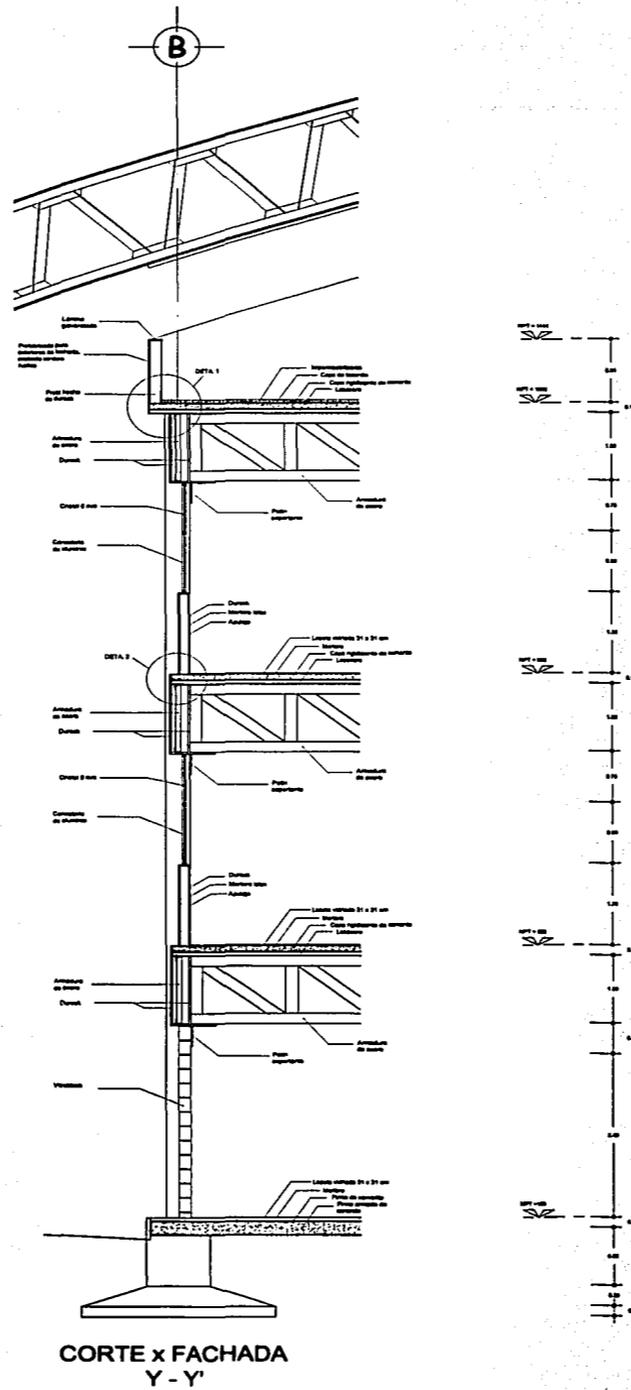
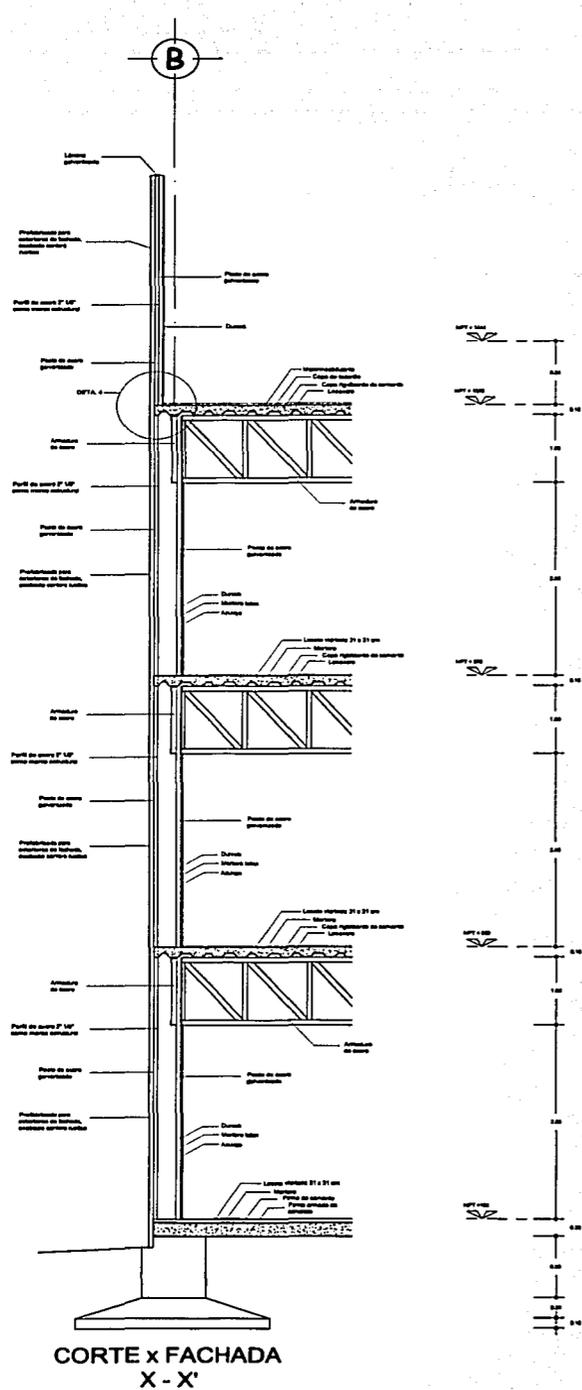
ESCALA 1:75



CORTES POR FACHADA



MARZO DE 2003





88-N

UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

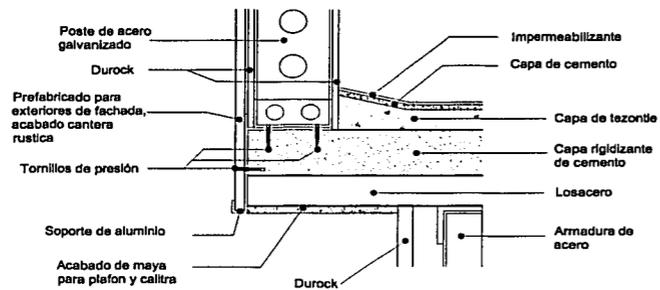
TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

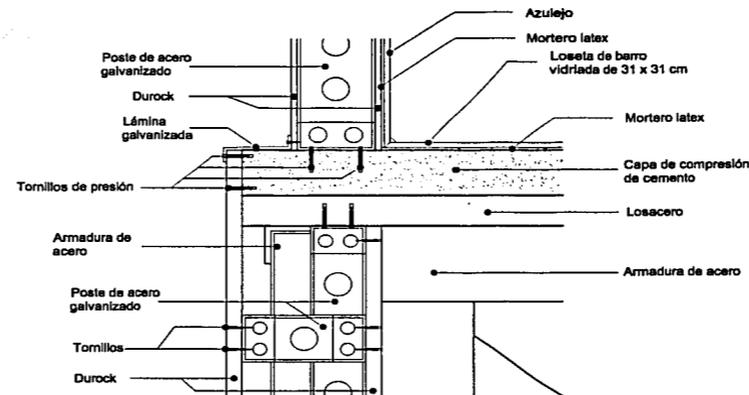
PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURIQUILLA - QUERÉTARO

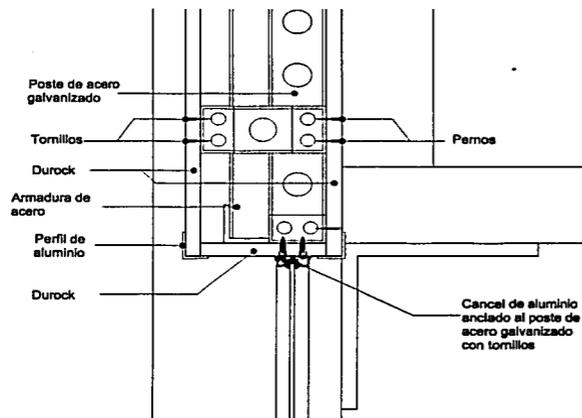
JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ



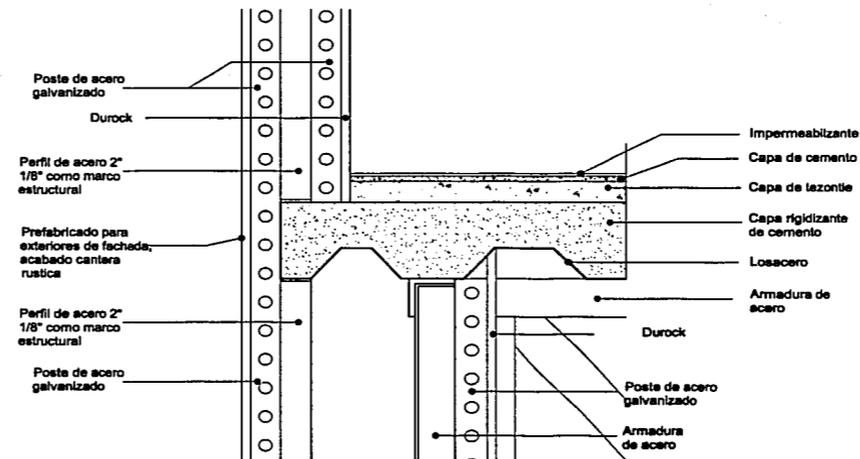
DETA. 1



DETA. 2



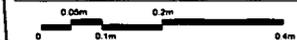
DETA. 3



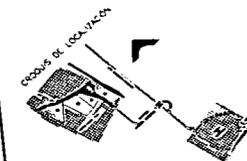
DETA. 4

AA - 15

ESCALA 1:10



DETALLES ARQUITECTONICOS



MARZO DE 2003

Capítulo 17

Estructural**Memoria Descriptiva de la Estructura**

El edificio cuenta con dos sistemas estructurales principales, el primero es una gran bóveda que alberga todo el complejo y el segundo es la estructura de los laboratorios.

El primer sistema es una gran bóveda troncada en uno de sus extremos y soportada en este por columnas trapezoidales hechas de concreto armado unidas a la bóveda mediante una articulación; en el otro extremo se apoya en el terreno y esta recibida por arriates de concreto armado articulados. La bóveda se logra mediante una estructura simbiótica con cinco armaduras en arco, de una cuerda de 63 metros y una flecha de 13 metros con un peralte de 1.5 metros y que debido a su inclinación cubre una superficie de 61 metros y la altura máxima del arco con respecto al nivel ± 000 es de 19.2 metros; y a estas armaduras se les une cuatro grupos de estructura tridimensional hechas de barras libres y unidas en el nodo mediante tornillo, este tipo de nodo abarata el costo de la tridimensión aunque aumenta su peralte, el cual en este caso será de 1.51 metros, las proporciones de la cuerda superior serán de 1.8 x 1.75 metros y en la cuerda inferior de 1.75 x 1.75 metros (esto debido a la curvatura de la bóveda), cada grupo de estereo estructura cubre una distancia de 14 metros a lo ancho y se apoyan en la armadura en arco a cada 10 módulos (unos 16 metros de cuerda), lo que nos da 5 puntos de apoyo, sobre esta estructura tridimensional se colocarán la soporteria de resina estruída que sujetará las placas de *acrílico nanoestructurado con esferas de silicón, el sistema de desagüe será mediante una canaleta que estará arqueada paralelamente a la armadura en arco sobre la que se colocará y recibirá las aguas pluviales. La parte de la bóveda que este sobre los laboratorios será recubierta por medio del panel rey, esto para tener un aislante térmico por asoleamiento y evitar el sobrecalentamiento del edificio de laboratorios, el panel ira por debajo de la estereo estructura, esto para mantener una continuidad visual de esta.

Otro sistema que vale la pena mencionar es el de la cancelaría de las paredes laterales de la zona de biosfera. Este sistema estructural tiene el concepto de ser como una persona que va sosteniéndose de un tubo en el transporte público, es decir que lo que se pretende es que las paredes laterales de la biosfera estén sostenidas por las armaduras de los extremos y la carga sea repartida entre la armadura en arco y el soporte en el suelo y las articulaciones amortigüen la fuerza que el viento ejercerá sobre estas y de esa manera ambos puntos sirvan de anclaje, estas armaduras verticales están habilitadas con unos brazos que salen a cada 2 nodos (1.20 mts) y en su extremo opuesto cuentan con unas crucetas de acero para sujetar al marco armado, compuesto de perfiles cuadrados de 2" que le da rigidez a la pared y sobre el cual se sujeta una soporteria de resina estruída que tiene un entramado de 1.15 x 1.20 mts, donde se colocarán las placas de *acrílico nanaestructurado con esferas de silicón. Las armaduras verticales serán reforzadas entre ellas por cables tensores que irán en diagonal este los distintos brazos y formaran una especie de "X".

*Material nuevo desarrollado en el Instituto de Física Aplicada del Campus UNAM-Juriquilla para su comercialización, que tiene mayores ventajas que el policarbonato pues es más maleable, transparente, muy ligero y más resistente, además de limpio, pues al no tener cavidades internas el polvo y la humedad no pueden entrar y no se enmohece por dentro.

La estructura de los laboratorios es independiente de la gran bóveda que los cubre, pues no comparte cimentación con esta y los elementos están separados un metro el uno del otro en su cima. La estructura del laboratorio está compuesta de armaduras de acero con alma abierta, columnas del mismo material y losacero para los pisos. El entrepiso tiene un espesor de 1.15 metros, 1 metro del peralte de las armaduras y 15 centímetros de la losacero y acabados. El pasillo externo a los laboratorios, así como los baños, es un volado sostenido por unas mensulas, este volado tiene aberturas para dejar pasar las instalaciones hidráulica, sanitaria y de ventilación, toda esta estructura estará recubierta de Phelonic epóxico y las columnas serán tratadas con pintura 300 RF que es retardante al fuego. La cimentación es de zapatas aisladas y debido a que el terreno es muy rígido ya que es roca sólida se pretende que estas sean ligadas mediante un firme armado, que tenga un espesor de 20 cm.

Las escaleras serán cuerpos monolíticos de concreto armado y se tendrá especial cuidado en su cimbrado ya que se pretende que el concreto sea aparente, la cimentación será de zapata corrida a lo largo de la periferia de estas.

Cálculo Estructural *Entre Eje A - B, Eje transversal 2*

Primer paso determinar carga sobre la losa, tomando en cuenta que:

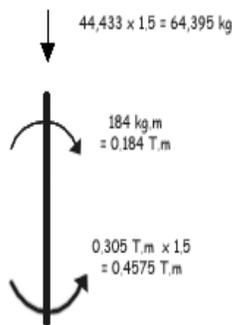
Peso concreto	2400 kg/m ³	Capa de compresión 6 cm de espesor	144 kg/m ²
Peso de la lámina	6 kg/m ²		6 kg/m ²
Carga viva máxima	250 kg/m ²		250 kg/m ²

Carga total 400 kg/m²

El área tributaria para este entre eje es de 175 m² por lo tanto el peso de esa área será de 70,000 Kg ó 70 Ton que distribuidos entre los 14.94 mts de la armadura tenemos que la armadura tiene una carga de 4,685 kg/ml ó 4.7 Ton/ml.

Para agilizar el cálculo se metieron los datos del diseño de la armadura a un programa computacional de cálculo estructural (SAP 2000) y este nos entregó un reporte de las condiciones de la armadura. De aquí tomando los componentes más críticos de los componentes básicos de una armadura cuadrada (cuerda superior, cuerda inferior, montante y diagonal) tomamos los momentos y los cortantes y los multiplicamos por 1.5 pues es el factor de resistencia que deben tener las estructuras de alta seguridad para poder saber los perfiles de acero estructural que vamos a utilizar para diseñar nuestra armadura.

Diseño de montante

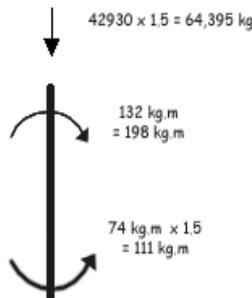


$$A = \frac{F}{F_b} = \frac{66650}{1670} = 39.9 \approx 40 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{Mc}{F_b} = \frac{0.4575 \times 10^5}{1670} = 27.4 \text{ cm}^3$$

Se propone un ángulo de 6" x 9/16" de espesor que contienen 41.48 cm² de área y 84.2 cm³ de modulo de sección elástico. Peso 32.59 kg/ml. Longitud de montante 1 m. 13 montantes, peso total 424 kg.

Diseño Diagonal

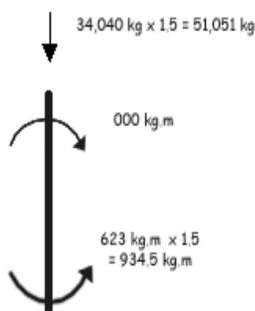


$$A = \frac{F}{F_b} = \frac{64935}{1670} = 38.8 \approx 39 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{Mc}{F_b} = \frac{198 \times 10^1}{1670} = 1.18 \text{ cm}^3$$

Se propone un ángulo de 6" y 9/16" de espesor que contiene 41.48 cm² de área y 84.2 cm³ de modulo de sección elástica. Peso 32.59 kg/ml. Longitud de diagonal 1.60 m. Peso total de las 12 diagonales = 626 kg.

Diseño Cuerda Superior

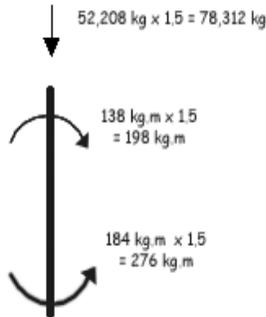


$$A = \frac{F}{F_b} = \frac{51051}{1670} = 30.5 \approx 31 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{Mc}{F_b} = \frac{934.5 \times 10^1}{1670} = 5.6 \text{ cm}^3$$

Se propone ángulo de 6" x 7/16" de espesor que contiene 32.65 cm² de área y 32.65 cm³ de modulo de elasticidad. Peso 25.60 kg/ml. Longitud de la cuerda superior 14.92 m. Peso total de la cuerda 382 Kg.

Cuerda inferior



$$A = \frac{F}{F_b} = \frac{78312}{1670} = 46.9 \approx 47 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{Mc}{F_b} = \frac{276 \times 10^1}{1670} = 1.6 \text{ cm}^3$$

Se propone ángulo de 6" x 3/4" de espesor que contiene 54.45 cm² de área y 109.1 cm³ de modulo de elasticidad. Peso 42.71 kg/ml. Longitud de la cuerda inferior 14.92 mts. Peso total cuerda inferior 637 kg.

De la misma manera se calculo el resto de las armaduras, a continuación las bases de datos de estas:

Armadura 1, entre eje 1-2

Elemento	Perfil	Espesor	Peso kg	Longitud (m)	Cantidad	Total kg
Montante	2 ½"	¼"	6.10	1	11	67
Diagonal	2 ½"	¼"	6.10	1.28	10	78
C. Superior	2 ½"	3/16"	4.61	8.14	1	37.5
C. Inferior	2 ½"	5/16"	7.44	8.14	1	60.6
Total						<u>273 kg</u>

Armadura 2, entre eje 2-3

Elemento	Perfil	Espesor	Peso kg	Longitud (m)	Cantidad	Total kg
Montante	2 ½"	5/16"	7.44	1	11	82
Diagonal	2 ½"	5/16"	7.44	1.41	10	105
C. Superior	2 ½"	¼"	6.10	9.96	1	61
C. Inferior	2 ½"	3/8"	8.78	9.96	1	87
Total						<u>335 kg</u>

Armadura 3, entre eje B-C

Elemento	Perfil	Espesor	Peso kg	Longitud (m)	Cantidad	Total kg
Montante	6"	9/16"	32.59	1	13	424
Diagonal	6"	9/16"	32.59	1.60	12	626
C. Superior	6"	7/16"	25.60	14.92	1	382
C. Inferior	6"	$\frac{3}{4}$ "	42.71	14.92	1	637
Total						<u>2069 kg</u>

Monten 1, entre eje 1-2

Elemento	Perfil	Espesor	Peso kg	Longitud (m)	Cantidad	Total kg
Montante	2 $\frac{1}{2}$ "	3/16"	4.61	1	11	51
Diagonal	2 $\frac{1}{2}$ "	5/16"	7.44	1.29	10	96
C. Superior	2 $\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{4}$ "	6.10	8.25	1	50
C. Inferior	2 $\frac{1}{2}$ "	3/8"	8.78	8.25	1	72
Total						<u>269 kg</u>

Monten 2, entre eje 2-3

Elemento	Perfil	Espesor	Peso kg	Longitud (m)	Cantidad	Total kg
Montante	2 $\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{4}$ "	6.10	1	11	67
Diagonal	2 $\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{4}$ "	6.10	1.42	10	87
C. Superior	2 $\frac{1}{2}$ "	3/16"	4.61	10.12	1	47
C. Inferior	2 $\frac{1}{2}$ "	5/16"	7.44	10.12	1	75
Total						<u>276 kg</u>

Mensula

Elemento	Perfil	Espesor	Peso kg	Longitud (m)	Cantidad	Total kg
Montante	2"	1/8"	2.46	3.50	1	9
Diagonal	2"	1/8"	2.46	4.25	1	10
C. Superior	2"	1/8"	2.46	3.24	1	8
C. Inferior	2"	1/8"	2.46	3.21	1	8
Total						<u>35 kg</u>

Bajada de Cargas por Columnas

Después haciendo la bajada de cargas por cada una de las columnas en el mismo eje 2, entre eje B-C, por recomendaciones del Manual Monterrey se calcularán las columnas que soporten el doble de la carga que reciben, esto tiene una ventaja pues todos los ejes del edificio son idénticos y de esa manera el cálculo dará las columnas de todo el edificio. Para calcular empezaremos desde arriba del edificio y bajaremos.

Columnas del 2° Nivel

$$F = \Sigma F * 2 = (30,947.25 \text{ kg}) (2) = 61,894.5 \text{ kg}$$

$$A = \frac{F}{F_b} = \frac{124215}{1670} = 74 \text{ cm}^2$$

El área de esta columna indicaría una columna de es proporciones pequeñas, pero para homogenizar la estructura en todos sus niveles se decidió elevar las dimensiones de esta para que de esa manera tampoco variaran las dimensiones de las armaduras por eso es que:

Se propone columna de 2 canales y 2 placas de 8" x 8" ó 20.3 x 20.3 cm con área total de 67.56 cm² y un peso de 53.20 kg/m, por lo tanto el peso de los 4 metros de la columna serán de 213 kg.

Columnas del 1er Nivel

Nodo B'2

$$F = \Sigma F * 2 = (62,107.5 \text{ kg}) (2) = 124,215 \text{ kg}$$

$$A = \frac{F}{F_b} = \frac{124215}{1670} = 74 \text{ cm}^2$$

Se propone columna de 2 canales y 2 placas de 8" x 8" ó 20.3 x 20.3 cm con área total de 76.08 cm² y un peso de 59.90 kg/m, por lo tanto el peso de los 4 metros de la columna serán de 240 kg.

Nodo C'2

$$F = \Sigma F * 2 = (72,942.5 \text{ kg}) (2) = 145,885 \text{ kg}$$

$$A = \frac{F}{F_b} = \frac{145885}{1670} = 87 \text{ cm}^2$$

Se propone columna de 2 canales y 2 placas de 8" x 8" ó 20.3 x 20.3 cm con área total de 95.04 cm² y un peso de 74.78 kg/m, por lo tanto el peso de los 4 metros de la columna serán de 299 kg.

Columnas Planta Baja**Nodo B'2**

$$F = \Sigma F * 2 = (93,295 \text{ kg}) (2) = 186,590 \text{ kg}$$

$$A = \frac{F}{F_b} = \frac{186590}{1670} = 112 \text{ cm}^2$$

Se propone columna de 2 canales y 2 placas de 8" x 8" ó 20.3 x 20.3 cm con área total de 119.22 cm² y un peso de 93.74 kg/m, por lo tanto el peso de los 4 metros de la columna serán de 375 kg.

Nodo C'2

$$F = \Sigma F * 2 = (115,824 \text{ kg}) (2) = 231,648 \text{ kg}$$

$$A = \frac{F}{F_b} = \frac{231648}{1670} = 139 \text{ cm}^2$$

Se propone columna de 2 canales y 2 placas de 8" x 8" ó 20.3 x 20.3 cm con área total de 143.42 cm² y un peso de 112.72 kg/m, por lo tanto el peso de los 4 metros de la columna serán de 451 kg.

Calculo de Cimentaciones Eje 2, entre eje B-C

Nuestro terreno por haber sido una cantera donde se explotaba roca tiene una gran resistencia, esta se estimo en las 70 Ton/m², como el suelo semidesértico y des una serranía, la capa rígida esta a 50 a 80 cm de profundidad.

Zapata Aislada en el punto B'2

$$\Sigma F = 93,670 \text{ kg} = 93.7 \text{ Ton} \times 1.5 = 140.55 \text{ Ton}$$

$$A = \frac{\Sigma F}{F_c} = \frac{140.55}{70} = 2 \text{ m}^2$$

$$P_e \text{ lateral} = b/10 = 1.45/10 = 14.5 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$$

$$P_e \text{ central} = 3 (b/10) = 3 (15 \text{ cm}) = 45 \text{ cm}$$

Zapata Aislada en el punto C'2

$$\Sigma F = 116,275 \text{ kg} = 116 \text{ Ton} \times 1.5 = 174 \text{ Ton}$$

$$A = \frac{\Sigma F}{F_c} = \frac{174}{70} = 2.48 \text{ m}^2$$

$$b = \sqrt{A} = \sqrt{2.48} = 1.58 \text{ m} = 1.60 \text{ m}$$

$$P_e \text{ lateral} = b/10 = 1.60/10 = 16 \text{ cm}$$

$$P_e \text{ central} = 3 (b/10) = 3 (16 \text{ cm}) = 48 \text{ cm}$$

Planos Estructurales

AE – 01	PLANO DE CIMENTACIÓN (Localización de zapatas)
AE – 02	PLANO DE CIMENTACIÓN (Zapatas)
AE – 03	PLANO DE CIMENTACIÓN (Zapatas)
AE – 04	PLANO DE CIMENTACIÓN (Zapatas arriate)
AE – 05	DISTRIBUCION DE ARMADURAS
AE – 06	ARMADURAS
AE – 07	DISTRIBUCION DE LOSACERO 2° NIVEL
AE – 08	ARMADURA DE ARCO
AE – 09	ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL
AE – 10	DETALLE DE BOVEDA, ARRIATE
AE – 11	DETALLE DE LA BOVEDA, COLUMNA
AE – 12	DETALLE DE LA BOVEDA, TRIDIMENSIONAL

98



UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

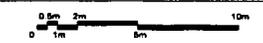
PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

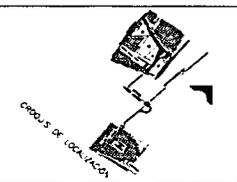
TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

AE - 01

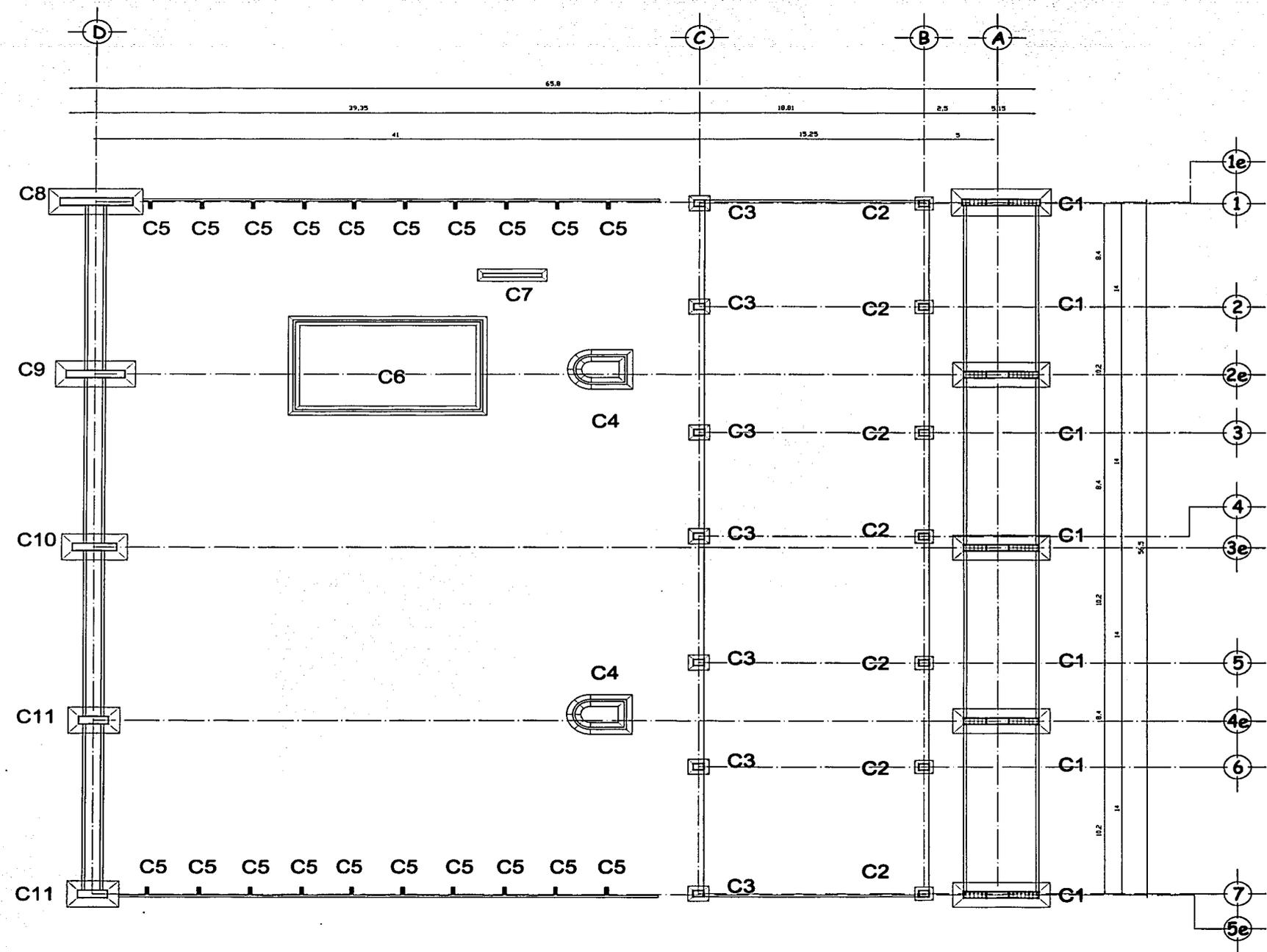
ESCALA 1:300



PLANO DE LA CIMENTACION



MARZO DE 2003





UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA VARGAS AYALA EMMANUEL

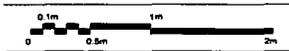
PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURIQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

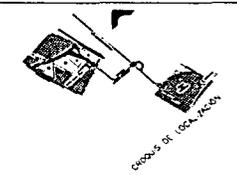
FALLA DE ORIGEN

AE - 02

ESCALA 1:50



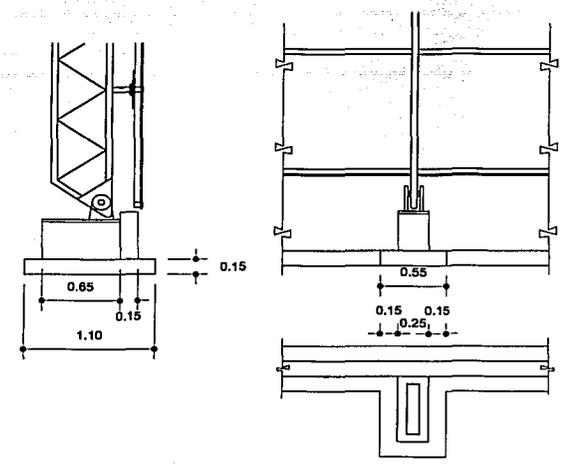
PLANO DE CIMENTACION



MARZO DE 2003

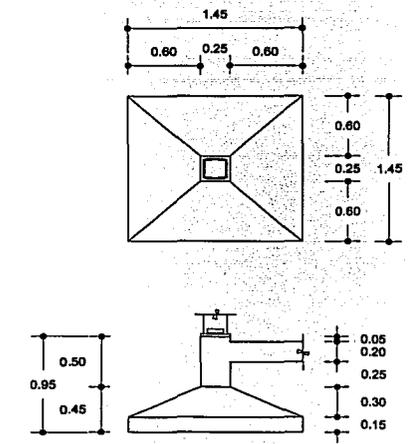
C5

El armado de la zapata corrida será con una cama de varillas de 1/2" repartidas @15 cm, el armado del dado será con cuatro varillas de 1/2" y estribos de 1/4" @ 10 cm



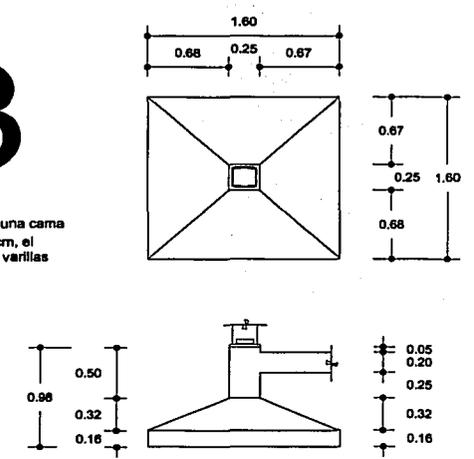
C2

El armado de la zapata será con una cama de varillas de 1/2" repartidas @15 cm, el armado del dado será con cuatro varillas de 1/2" y estribos de 1/4" @ 10 cm



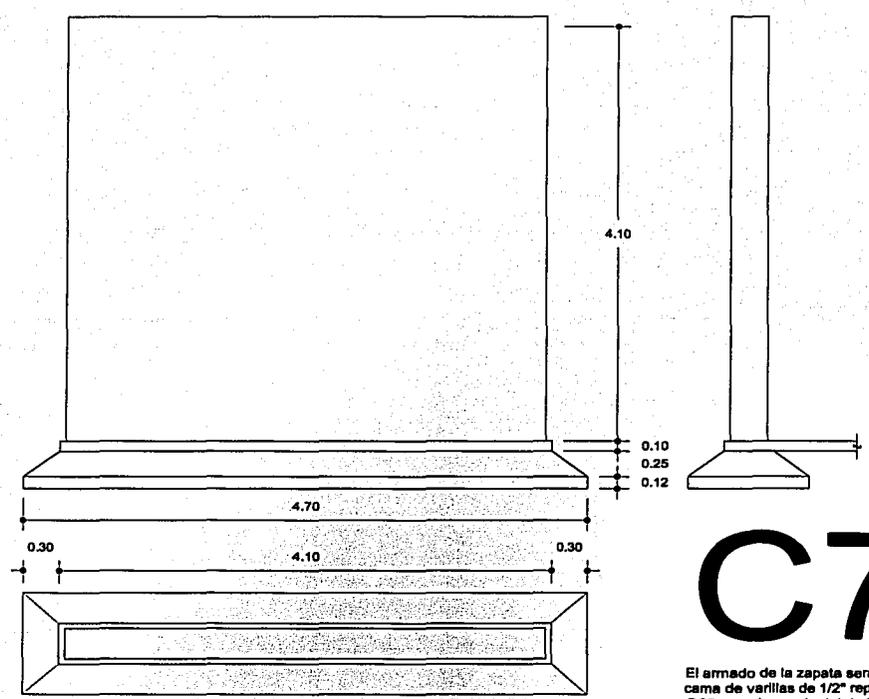
C3

El armado de la zapata será con una cama de varillas de 1/2" repartidas @15 cm, el armado del dado será con cuatro varillas de 1/2" y estribos de 1/4" @ 10 cm



C7

El armado de la zapata será con una cama de varillas de 1/2" repartidas @25 cm, el armado del dado será con varillas de 1/4" @ 10 cm



98-3



UNAM
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ
REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE
BIOPROCESOS E
INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLIS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

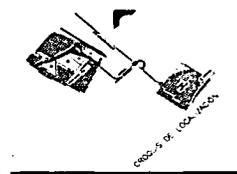
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

AE - 03

ESCALA 1:75



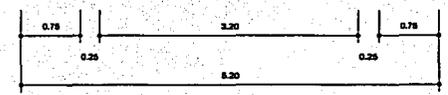
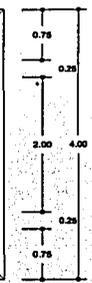
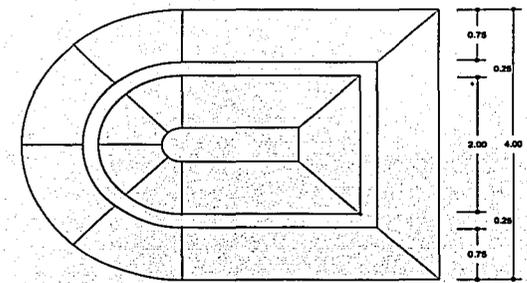
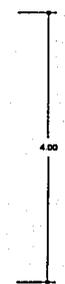
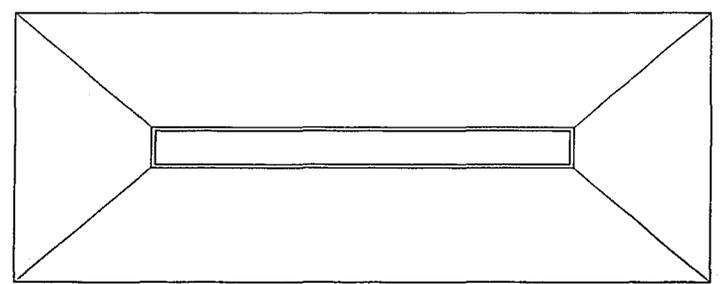
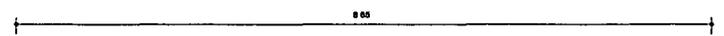
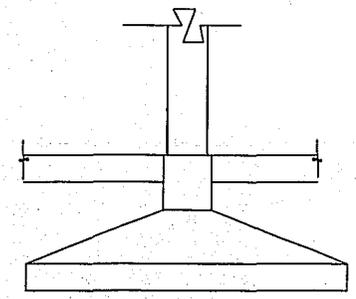
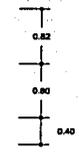
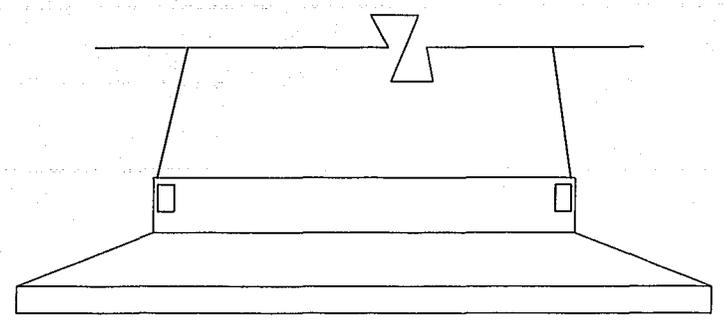
PLANO DE CIMENTACION



MARZO DE 2003

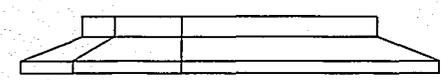
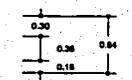
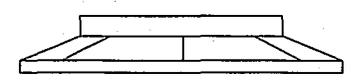
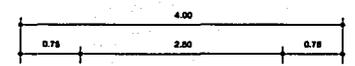
C1

El armado de la zapata corrida será con una cama de varillas de 3" repartidas @10 cm, el armado del dado será con doce varillas de 1" y estribos de 1" @ 10 cm



C4

El armado de la zapata corrida será con una cama de varillas de 3" repartidas @20 cm, el armado del dado será con doce varillas de 1" y estribos de 1" @ 10 cm



98-c



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

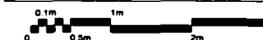
PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

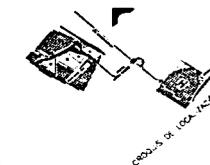
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AE - 04

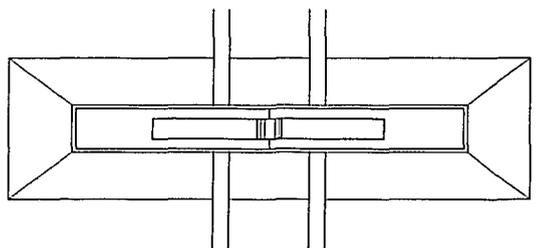
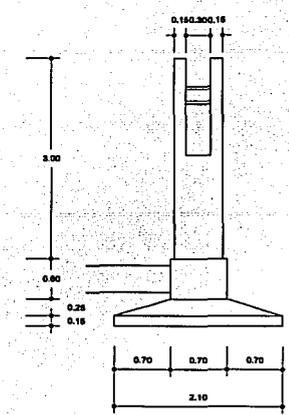
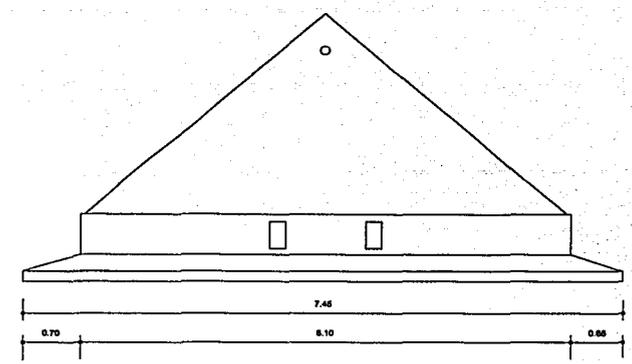
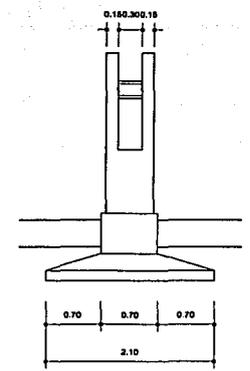
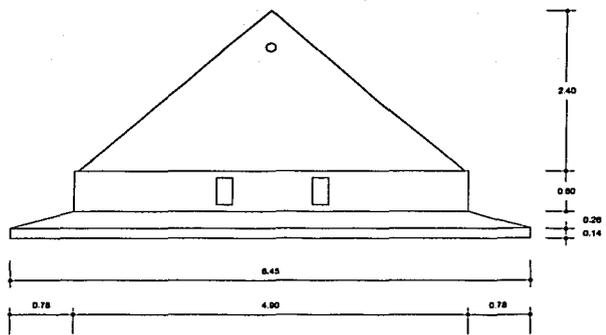
ESCALA 1:75



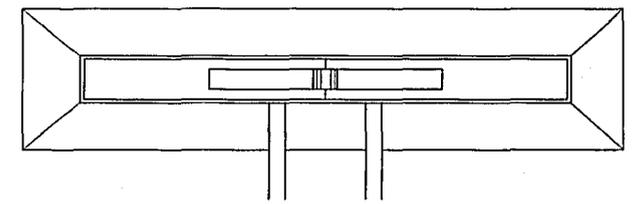
PLANO DE CIMENTACION



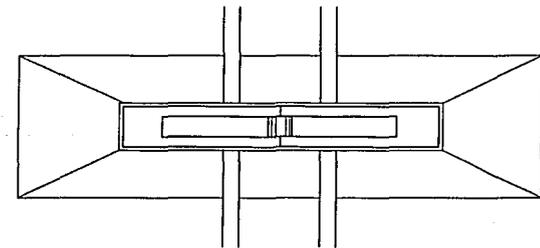
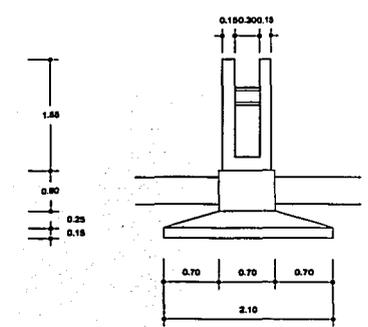
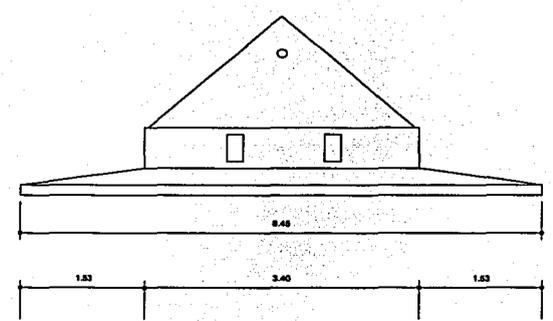
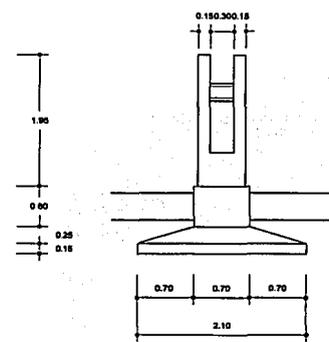
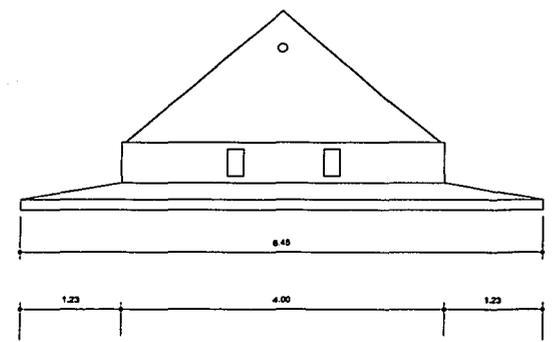
MARZO DE 2003



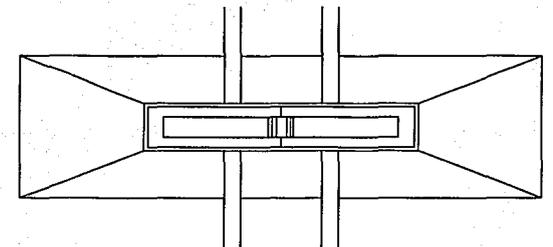
C9



C8



C10



C11

207



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

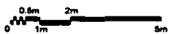
PROYECTO: LABORATORIO DE YBIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURIQUELLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLIS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

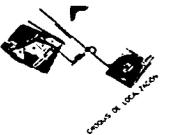
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AE - 05

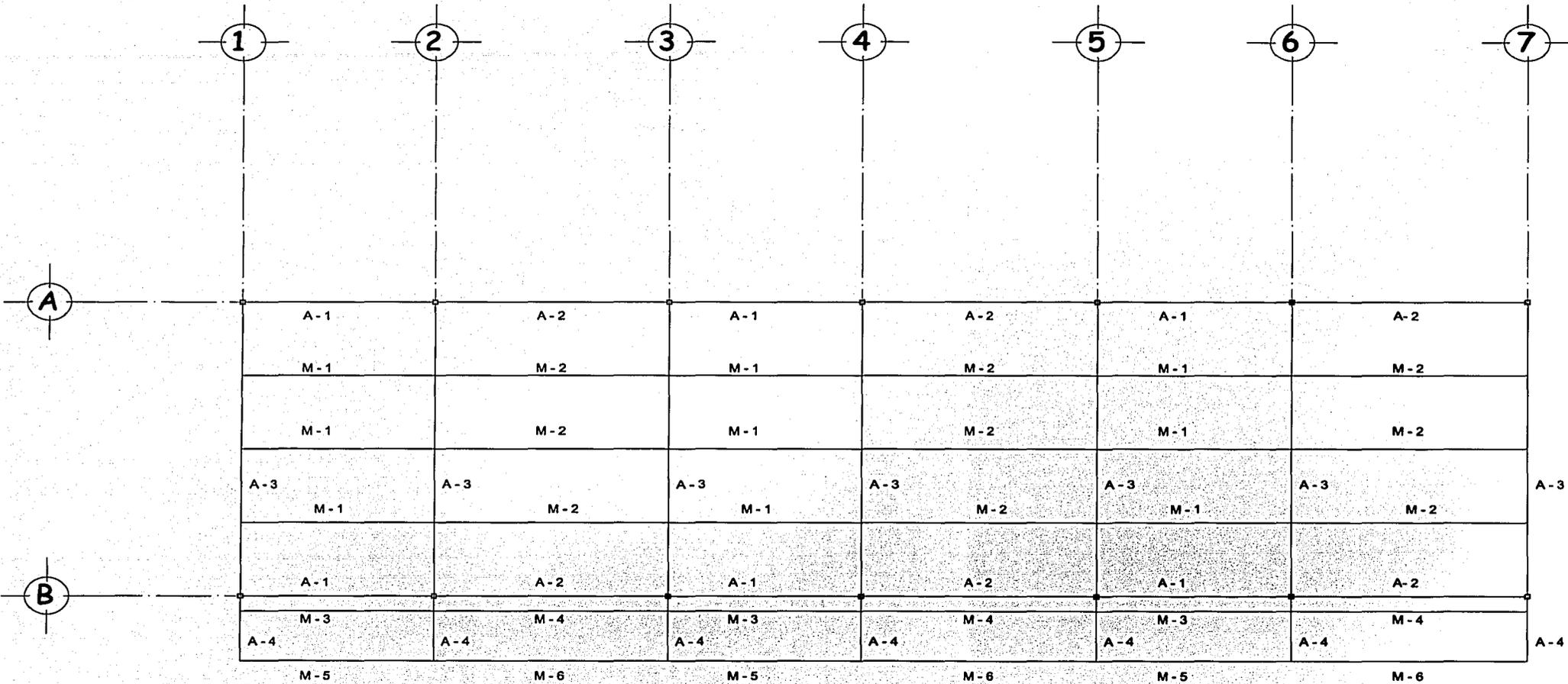
ESCALA 1:200

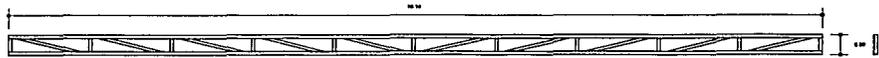


DISTRIBUCION DE ARMADURAS



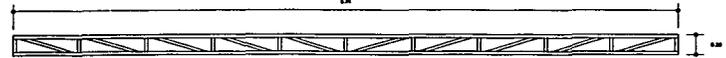
MARZO DE 2003





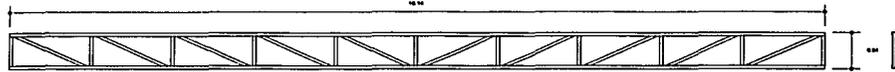
M - 6

Perfiles
 Montante 1 1/2" y 3/16" de espesor
 Diagonal 1 1/2" y 5/16" de espesor
 C. Superior 2" y 3/16" de espesor
 C. Inferior 2" y 3/16" de espesor



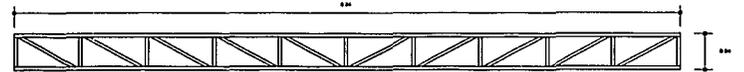
M - 5

Perfiles
 Montante 1 1/2" y 5/16" de espesor
 Diagonal 1 1/2" y 5/16" de espesor
 C. Superior 2" y 5/16" de espesor
 C. Inferior 2" y 5/16" de espesor



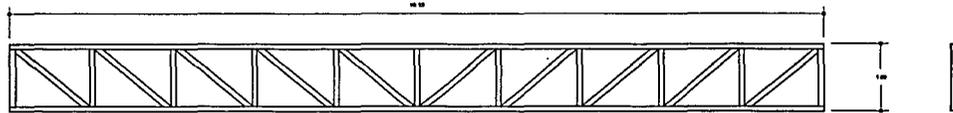
M - 4

Perfiles
 Montante 1 1/2" y 1/4" de espesor
 Diagonal 1 1/2" y 1/4" de espesor
 C. Superior 2" y 3/16" de espesor
 C. Inferior 2" y 3/16" de espesor



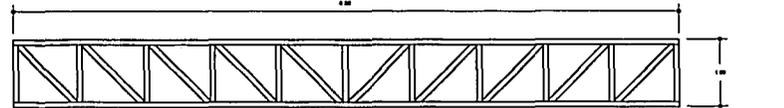
M - 3

Perfiles
 Montante 1 1/2" y 1/4" de espesor
 Diagonal 1 1/2" y 1/4" de espesor
 C. Superior 2" y 3/16" de espesor
 C. Inferior 2" y 3/16" de espesor



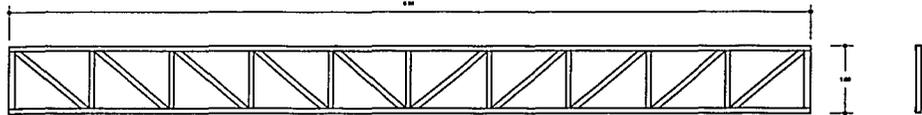
M - 2

Perfiles
 Montante 2 1/2" y 1/4" de espesor
 Diagonal 2 1/2" y 1/4" de espesor
 C. Superior 2 1/2" y 3/16" de espesor
 C. Inferior 2 1/2" y 5/16" de espesor



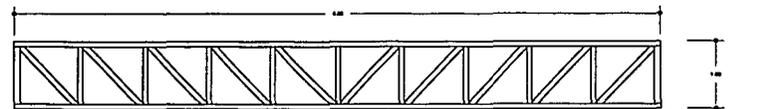
M - 1

Perfiles
 Montante 2 1/2" y 3/16" de espesor
 Diagonal 2 1/2" y 5/16" de espesor
 C. Superior 2 1/2" y 1/4" de espesor
 C. Inferior 2 1/2" y 3/8" de espesor



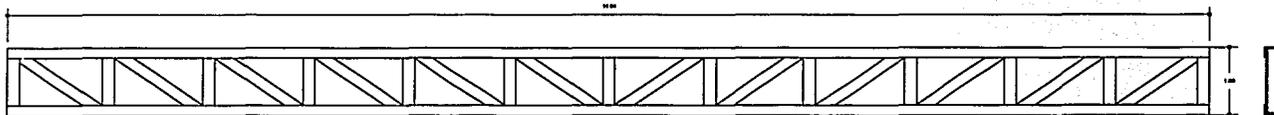
A - 2

Perfiles
 Montante 2 1/2" y 5/16" de espesor
 Diagonal 2 1/2" y 5/16" de espesor
 C. Superior 2 1/2" y 1/4" de espesor
 C. Inferior 2 1/2" y 3/8" de espesor



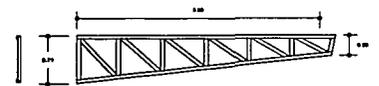
A - 1

Perfiles
 Montante 2 1/2" y 1/4" de espesor
 Diagonal 2 1/2" y 1/4" de espesor
 C. Superior 2 1/2" y 3/16" de espesor
 C. Inferior 2 1/2" y 5/16" de espesor



A - 3

Perfiles
 Montante 6" y 5/16" de espesor
 Diagonal 6" y 5/16" de espesor
 C. Superior 6" y 7/16" de espesor
 C. Inferior 6" y 3/4" de espesor



A - 4

Perfiles
 Montante 2" y 1/8" de espesor
 Diagonal 2" y 1/8" de espesor
 C. Superior 2" y 1/8" de espesor
 C. Inferior 2" y 1/8" de espesor



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

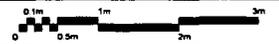
PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

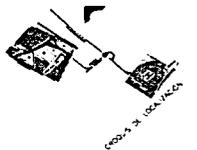


AE - 06

ESCALA 1:75



ARMADURAS



MARZO DE 2003

98-F



UNAM

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

**TALLER
"JORGE GONZALEZ
REYNA"**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ARQUITECTURA**

**PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL**

**PROYECTO:
LABORATORIO DE
YBIOPROCESOS E
INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURIQUILLA - QUERÉTARO**

**JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ**

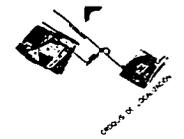
**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

AE - 07

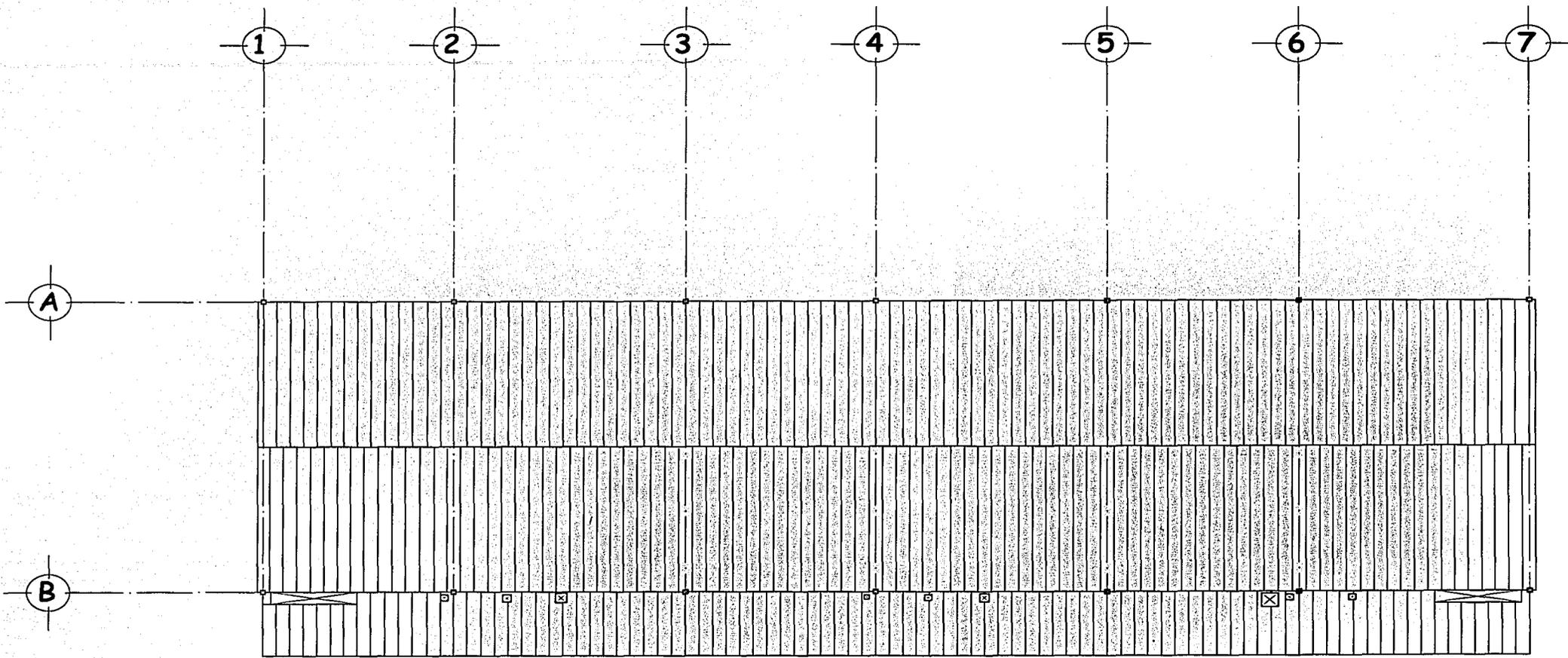
ESCALA 1:200



DISTRIBUCION DE LOSACERO 2º NIVEL



MARZO DE 2003



**DISTRIBUCIÓN DE HOJAS DE LOSA ACERO
HOJAS DE 0.609 X 7.64 m
HOJAS DE 0.609 X 3.35 m**

98-4



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE YBIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLIS AVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

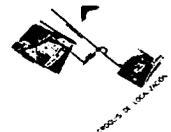
TESIS CON FALTA DE ORIGEN

AE -08

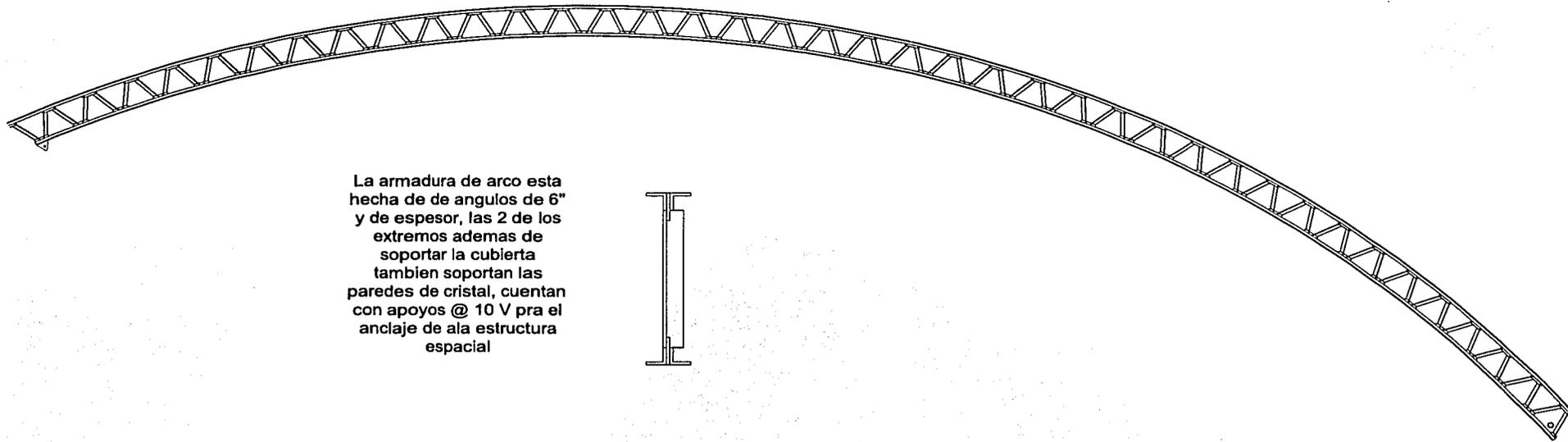
ESCALA 1:200



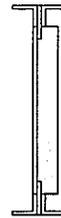
ARMADURA EN ARCO



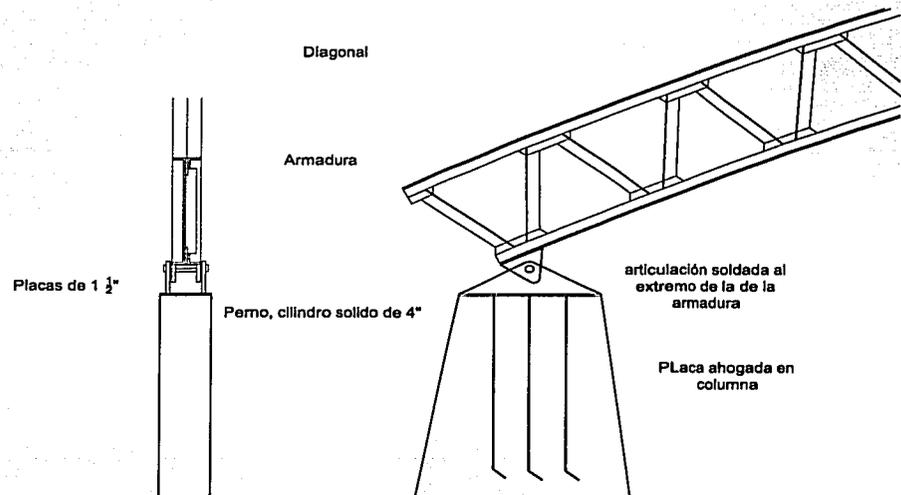
MARZO DE 2003



La armadura de arco esta hecha de de angulos de 6" y de espesor, las 2 de los extremos ademas de soportar la cubierta tambien soportan las paredes de cristal, cuentan con apoyos @ 10 V pra el anclaje de ala estructura espacial



61.62



Diagonal

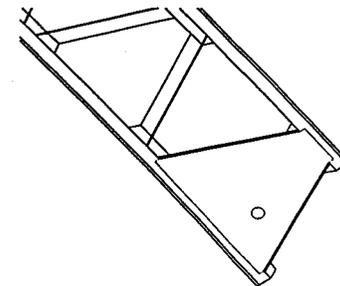
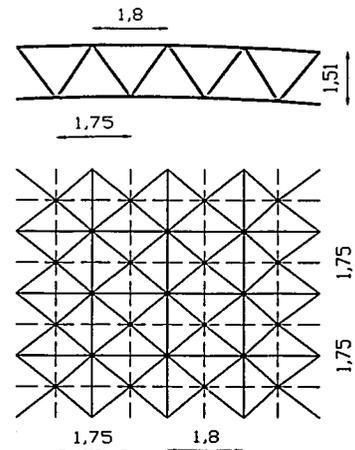
Armadura

Placas de 1 1/2"

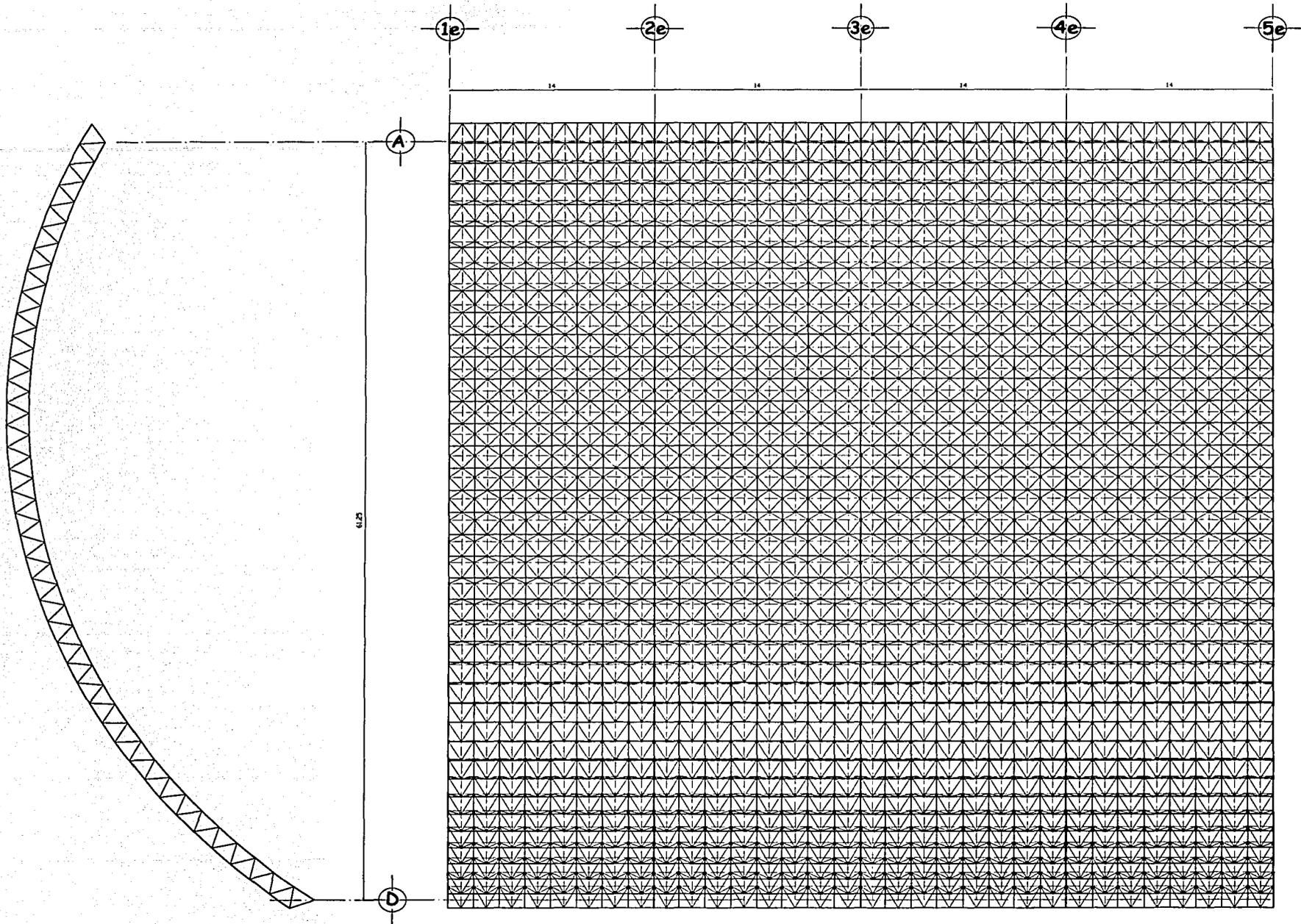
Perno, cilindro solido de 4"

articulación soldada al extremo de la de la armadura

Placa ahogada en columna



Placas de acero de 1" de espesor con una perforacion de 4 1/2" por donde penetra la brida y el perno de soporte



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURIQULLA - QUERETARO

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLIS AVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

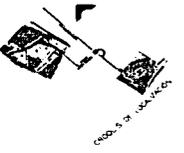
TESIS CON FALLA LE ORIGEN

AE -09

ESCALA 1:300



ESTRUCTURA TRIDIMENCIONAL



MARZO DE 2003

48-1



FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

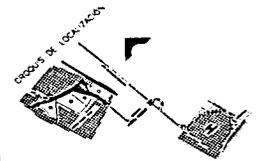
PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

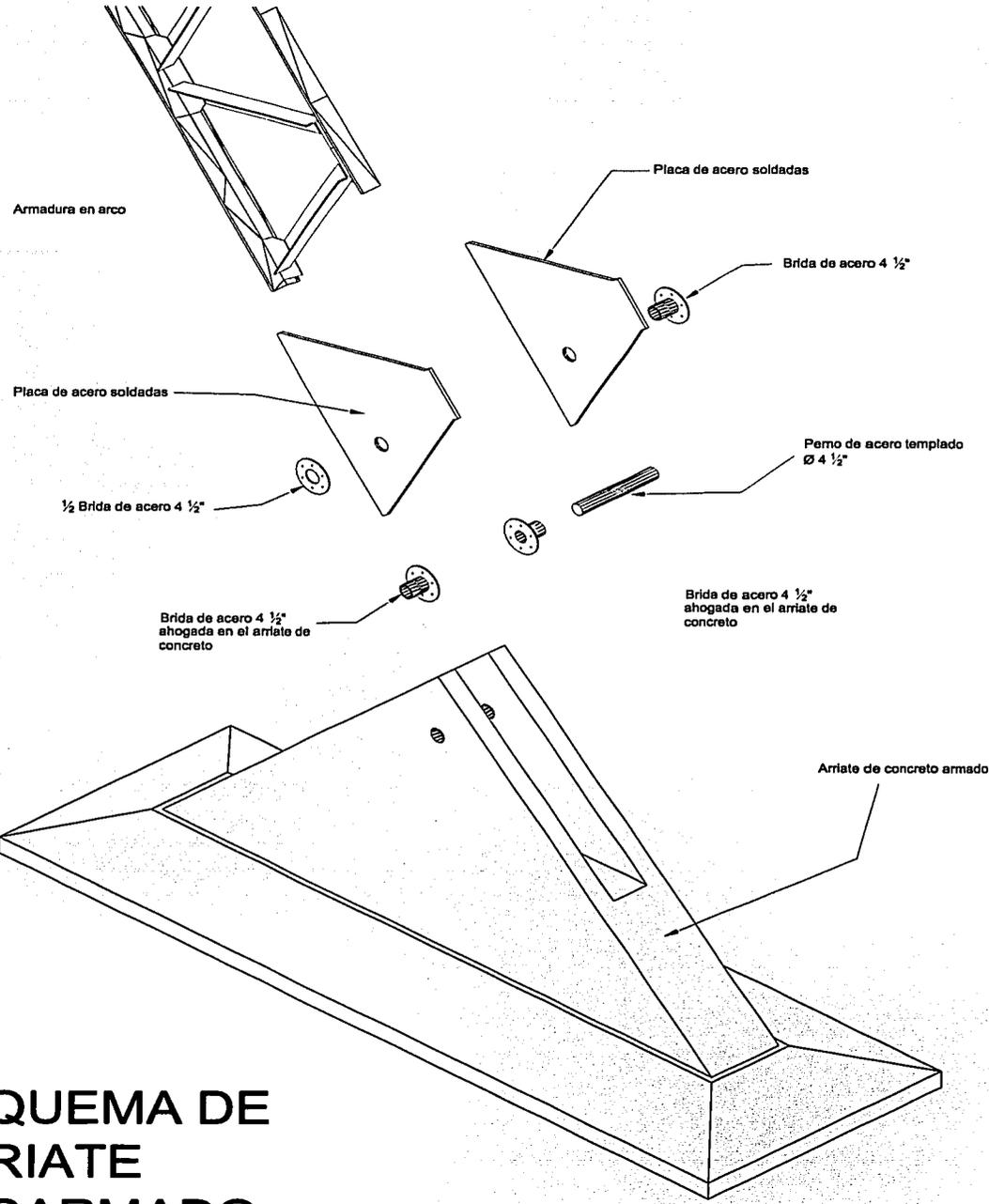
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AE - 10

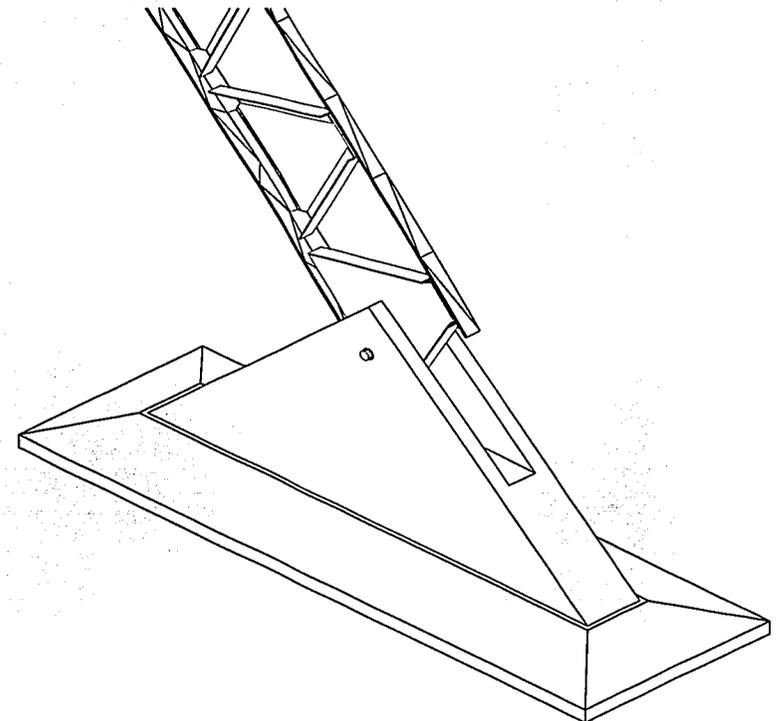
DETALLE DE LA BOVEDA, ARRIATE



MARZO DE 2003



ESQUEMA DE ARRIATE DESARMADO



VISTA ARMADA DEL ARRIATE

98-2



FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

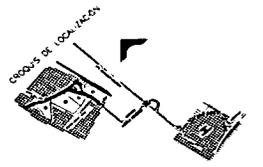
PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

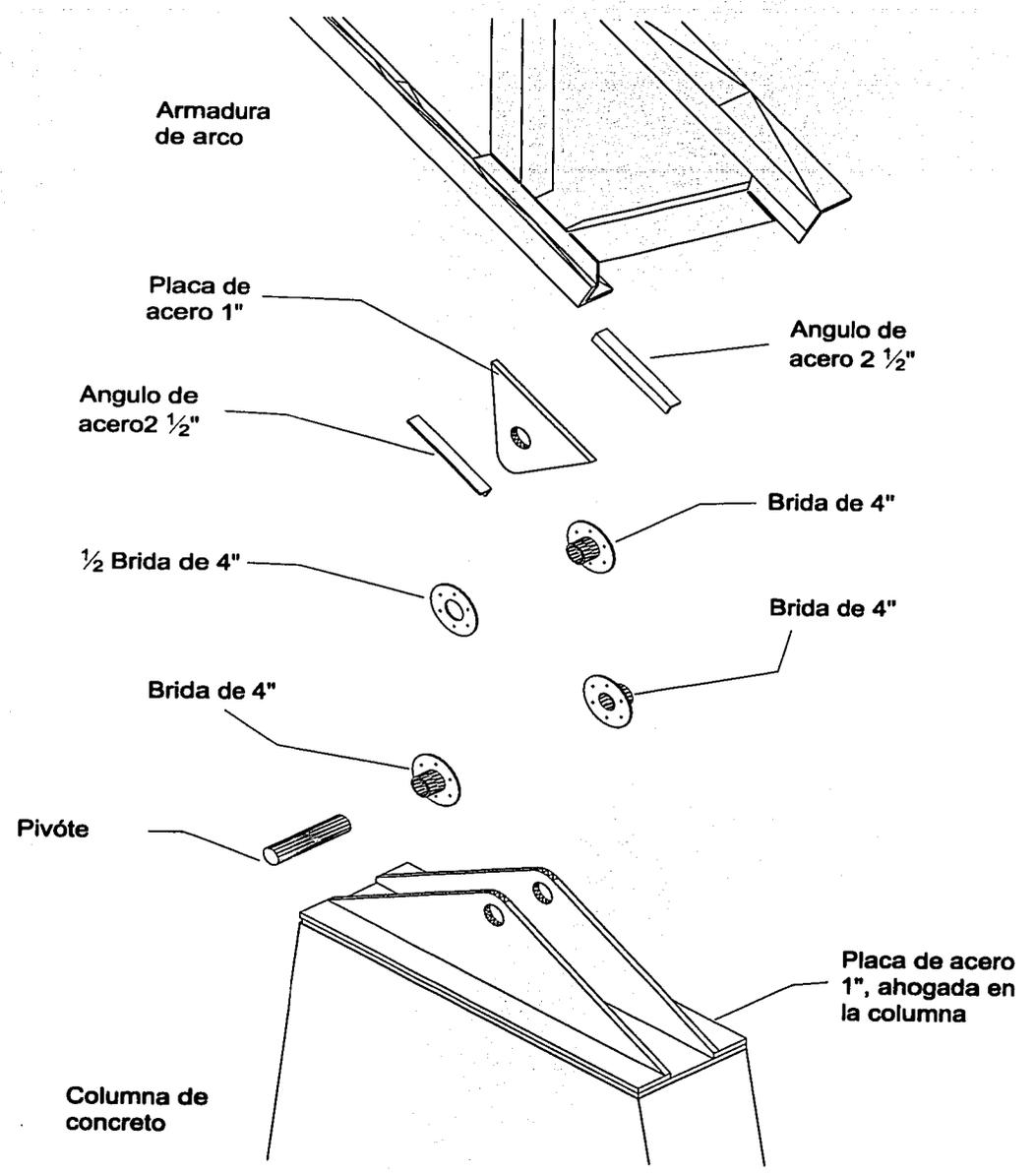
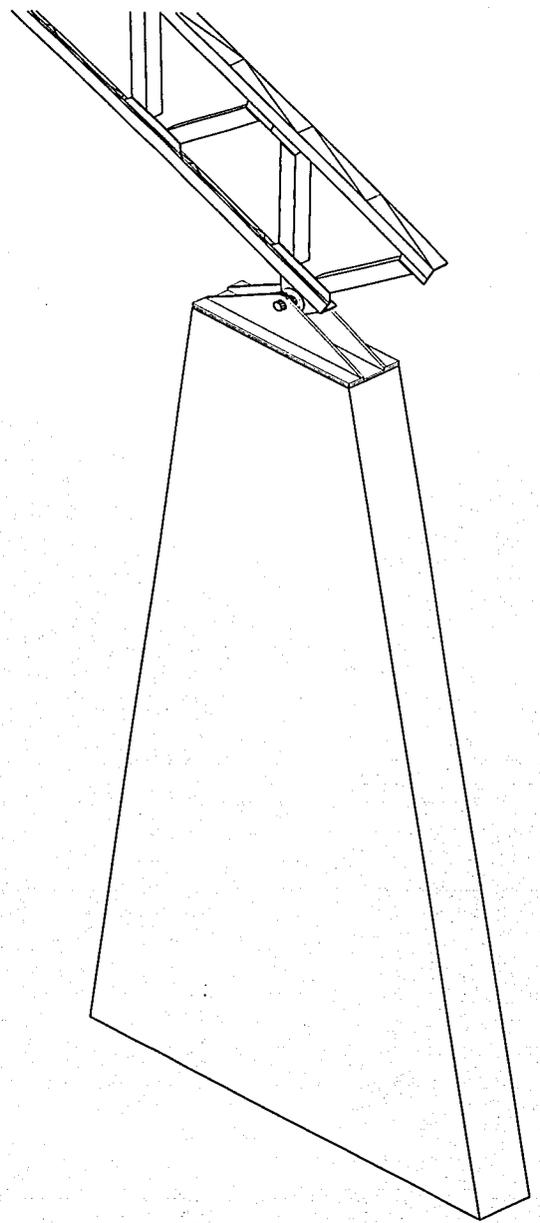
TESIS CON FALTA DE ORIGEN

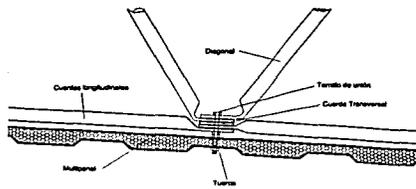
AE - 11

DETALLE DE LA BOVEDA, COLUMNA

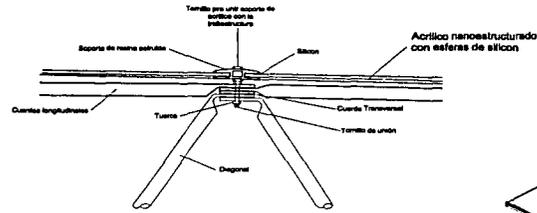


MARZO DE 2003

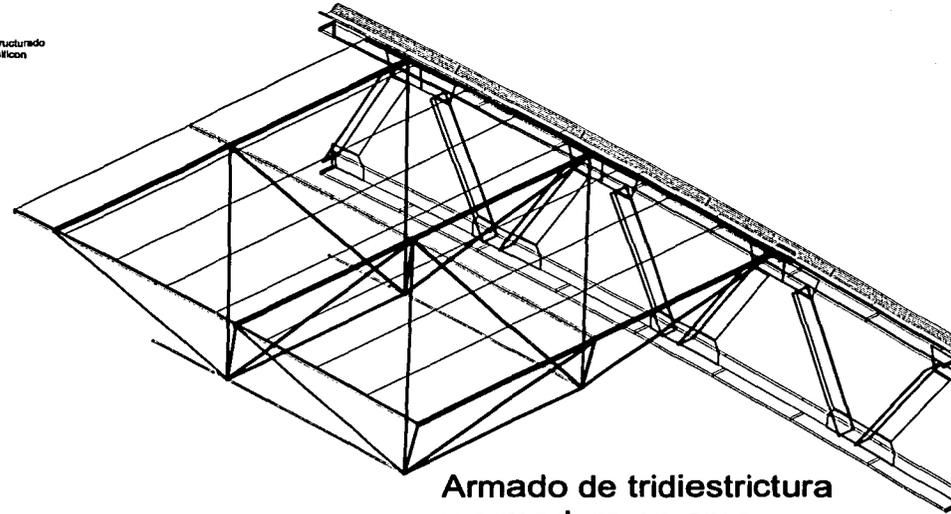




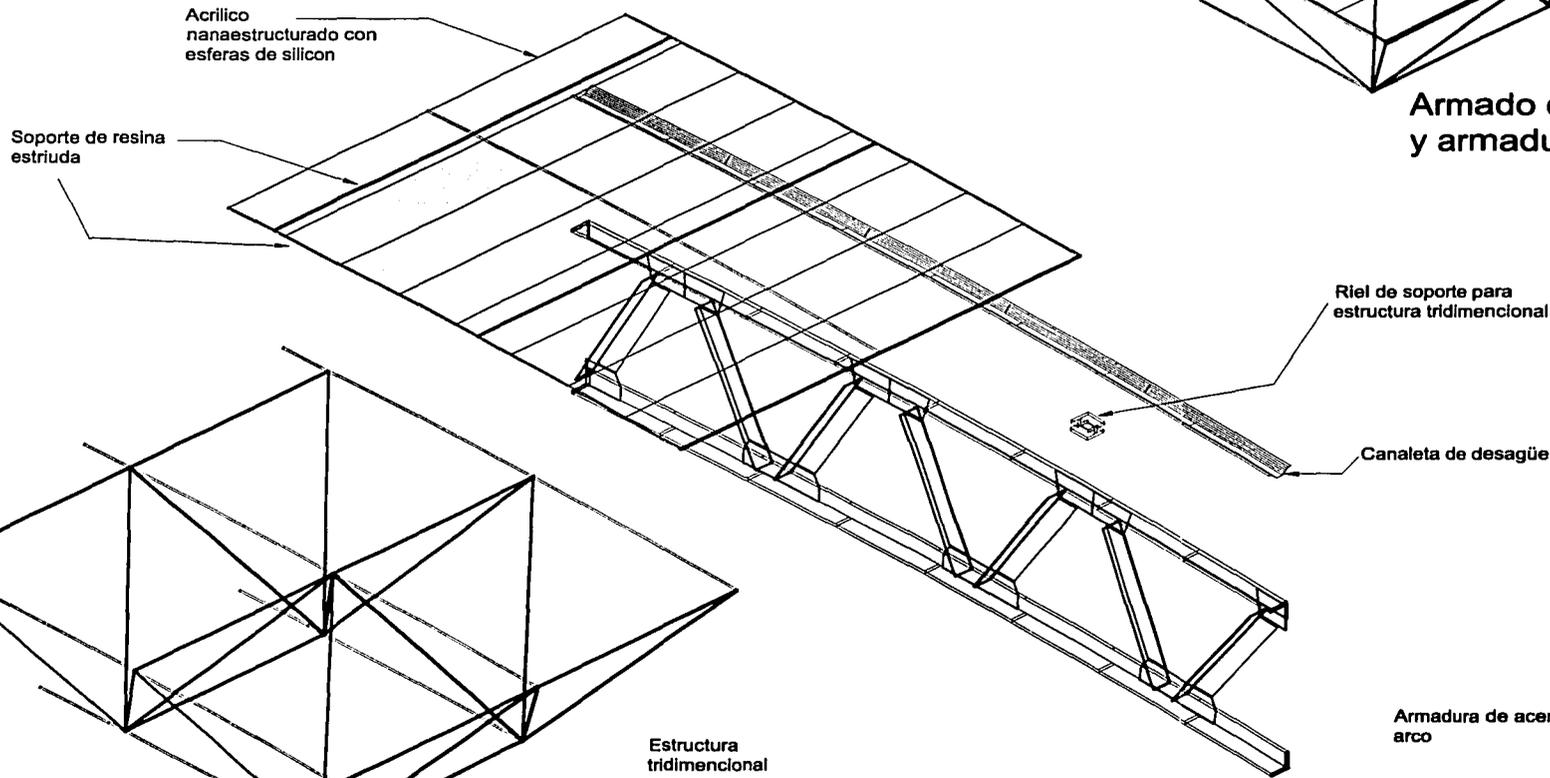
Detalle de union de tridiestructura con Panel Rey, sobre la zona de laboratorios



Detalle de union de tridiestructura con la soporteria para el acrilico en la zona de biosfera



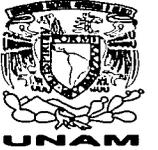
Armado de tridiestructura y armadura en arco



Estructura tridimensional

Armadura de acero en arco

Despiece del detalle de unión de la tridiestructura con la armadura en arco



FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

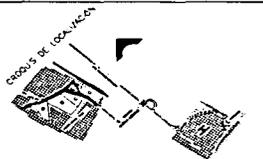
PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA, Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO, Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

AE - 12

DETALLE DE LA BOVEDA TRIDIESTRUCRURA



MARZO DE 2003

CB-K

Capítulo 18

Cristalería

Planos de Cristalería

AC – 01	MARCO ARMADO Y DETALLES DE CANCELERIA PARA BIOSFERA
AC – 02	LOCALIZACION DE ARMADURAS VERTICALES DE SOPORTE PARA MARCO ARMADO
AC – 03	ARMADURAS VERTICALES PARA SOPORTE DE MARCO
AC – 04	CANCELERIA DETALLES



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

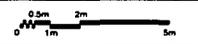
PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

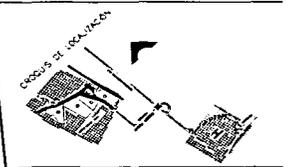
JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

AC - 01

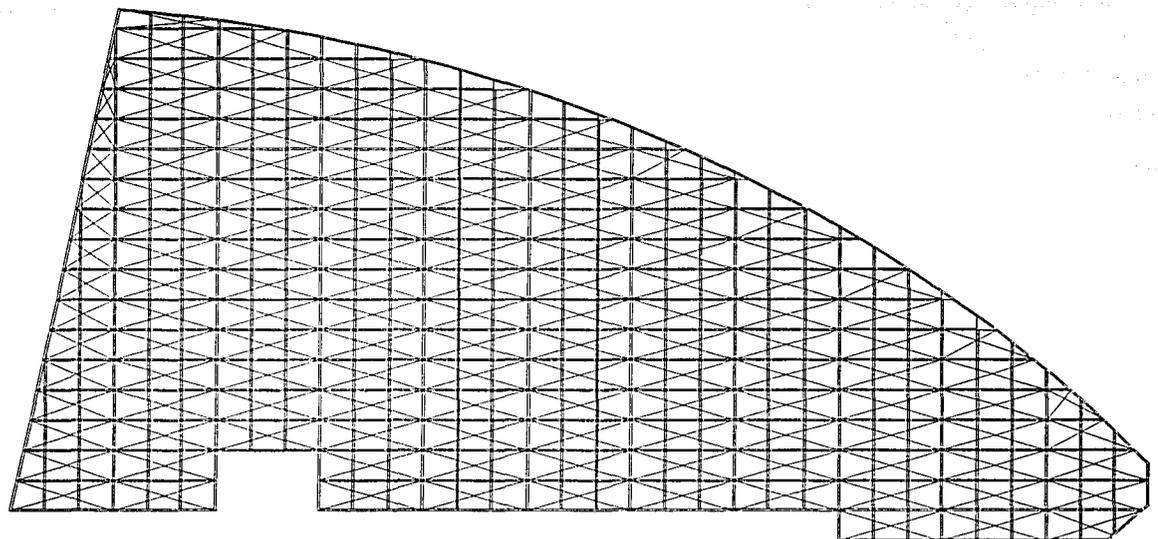
ESCALA 1:200



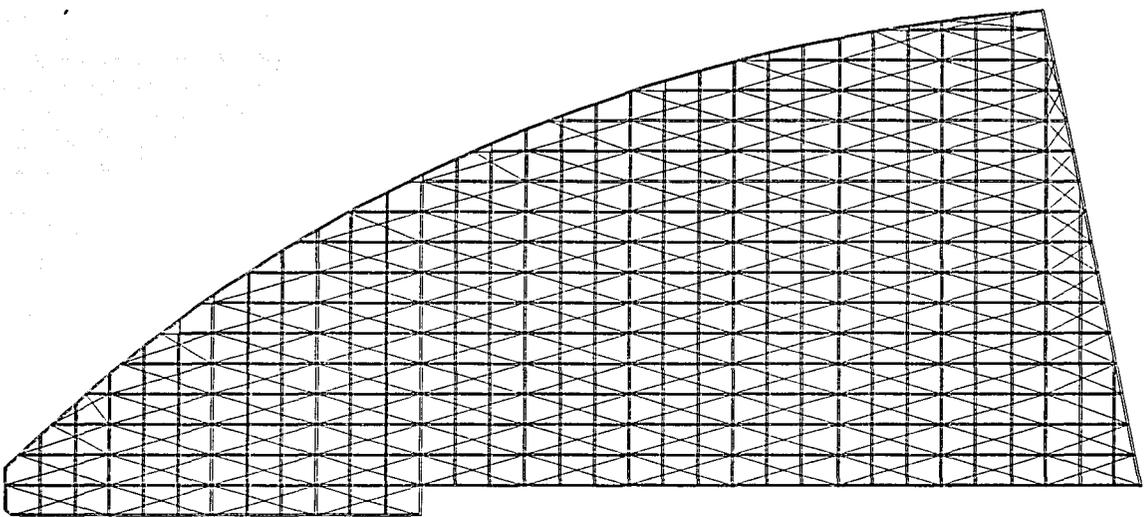
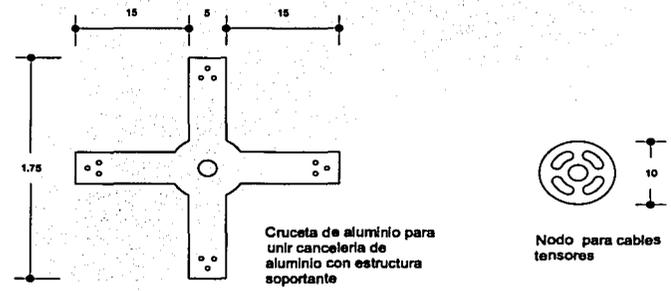
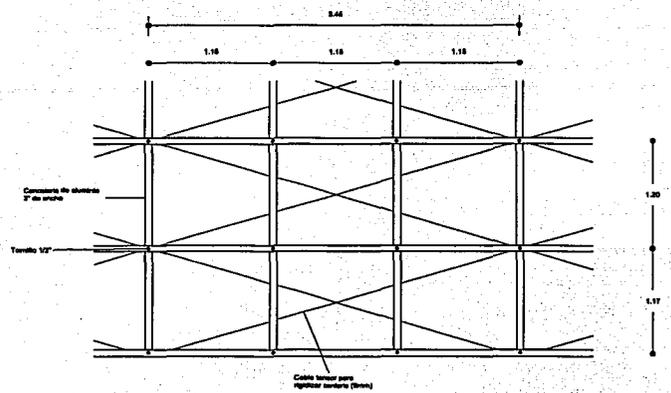
MARCO ARMADO Y DETALLES DE CANCELERIA PARA BIOSFERA



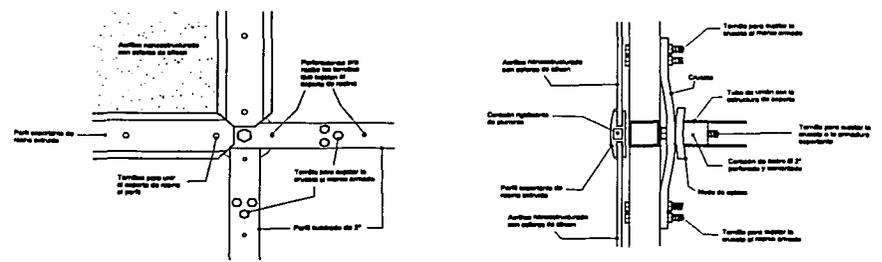
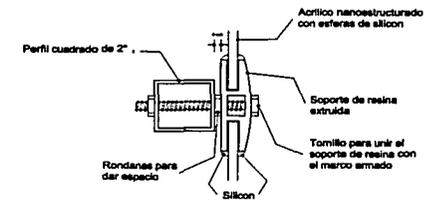
MARZO DE 2003

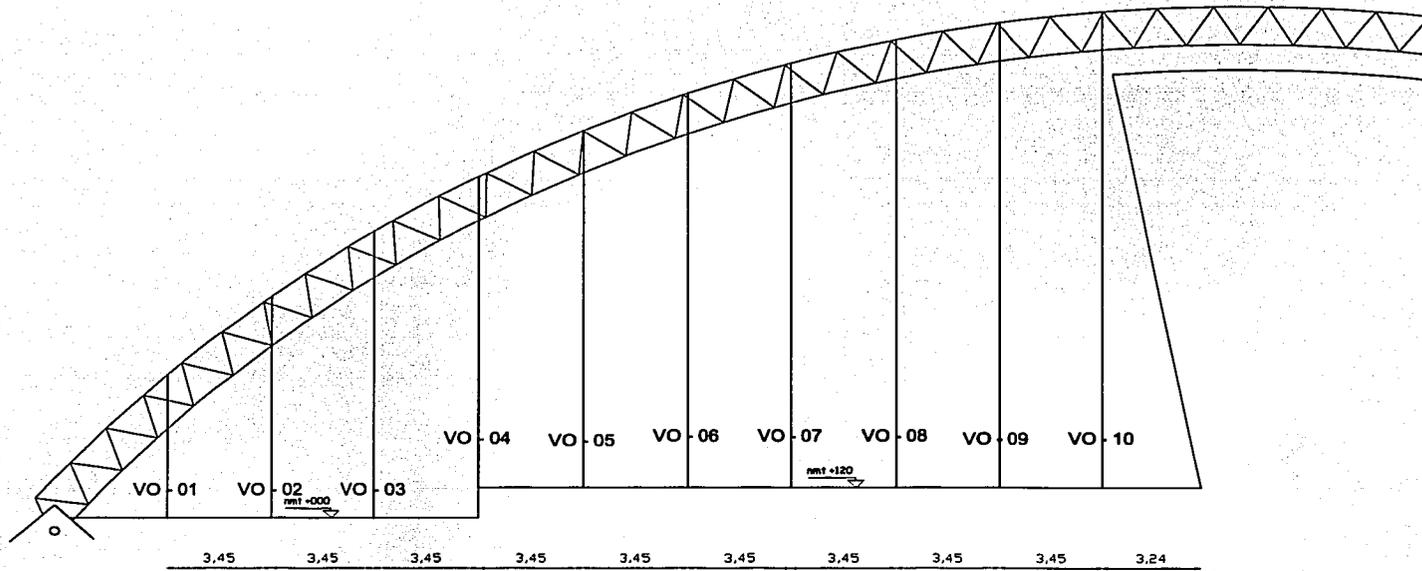
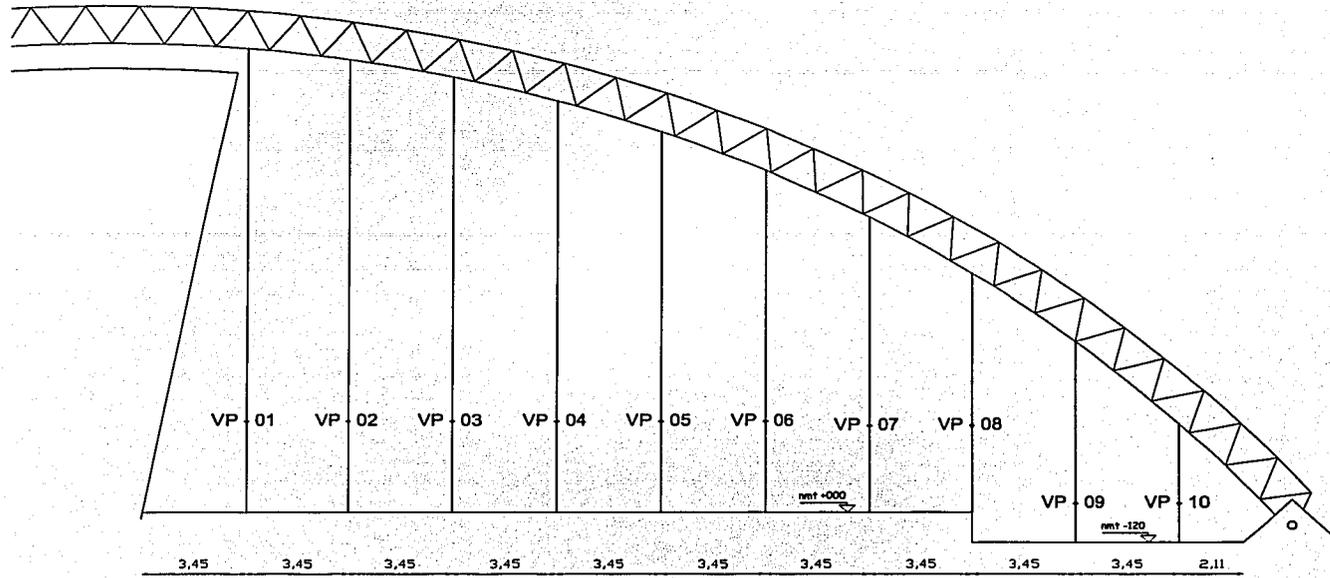


CANCELERIA DE LA PARED NOR - PONIENTE



CANCELERIA DE LA PARED SUR - ORIENTE





100-A

UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

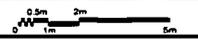
PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

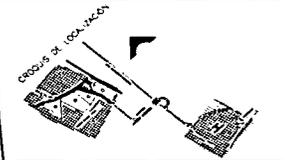
JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

AC - 02

ESCALA 1:200



LOCALIZACION DE ARMADURAS VERTICALES DE SOPORTE PARA MARCO ARMADO



MARZO DE 2003



100-13

UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

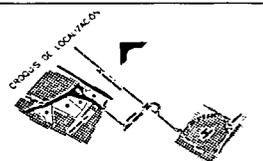
Las armaduras soportantes de la cancelería están hechas con tubo de 4"Ø y 1/4" de espesor, las diagonales son de varilla lisa de 3/8", los brazos de unión con la cancelería están @1.20 m de distancia y son de 2"Ø y 1/8" de espesor, y están unidos a la armadura con cordón corrido de soldadura.

AC - 03

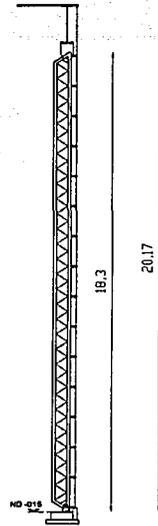
ESCALA 1:200



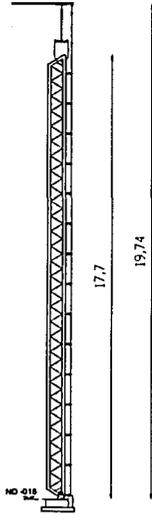
ARMADURAS VERTICALES PARA SOPORTE DEL MARCO ARMADO



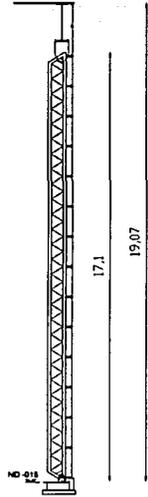
MARZO DE 2003



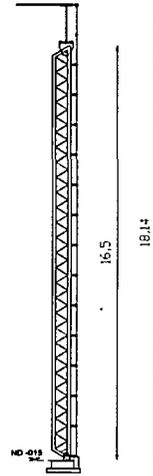
VP - 01



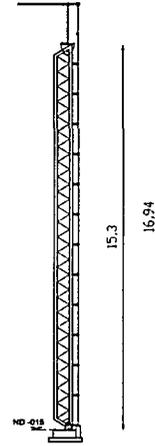
VP - 02



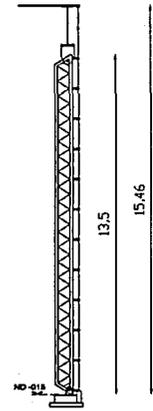
VP - 03



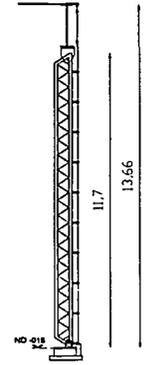
VP - 04



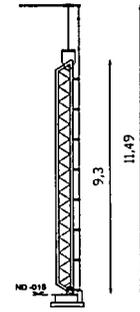
VP - 05



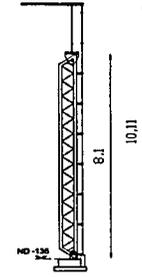
VP - 06



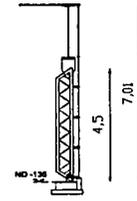
VP - 07



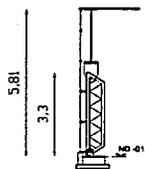
VP - 08



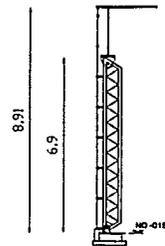
VP - 09



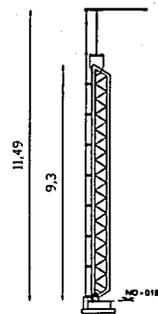
VP - 10



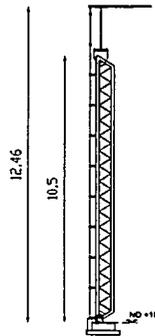
VO - 01



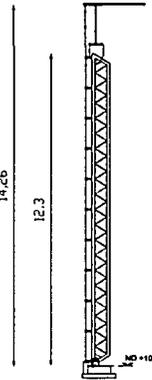
VO - 02



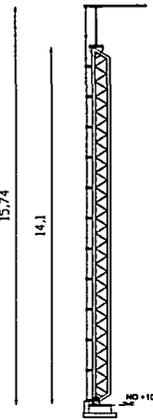
VO - 03



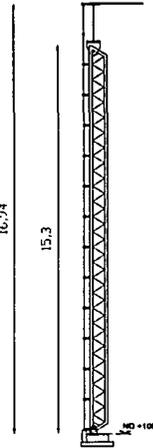
VO - 04



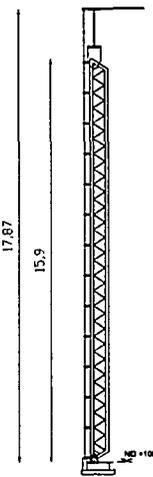
VO - 05



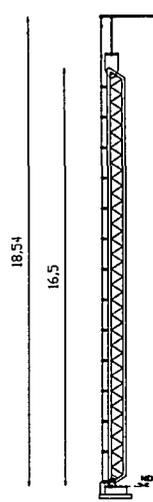
VO - 06



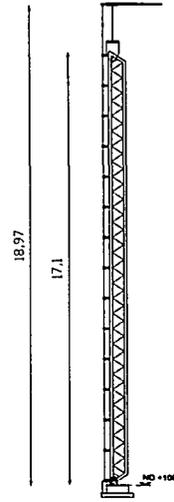
VO - 07



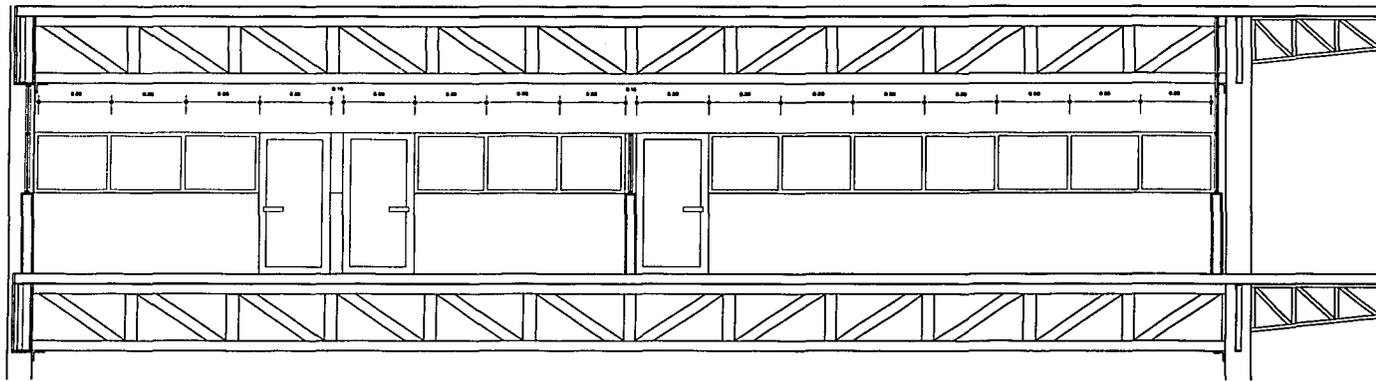
VO - 08



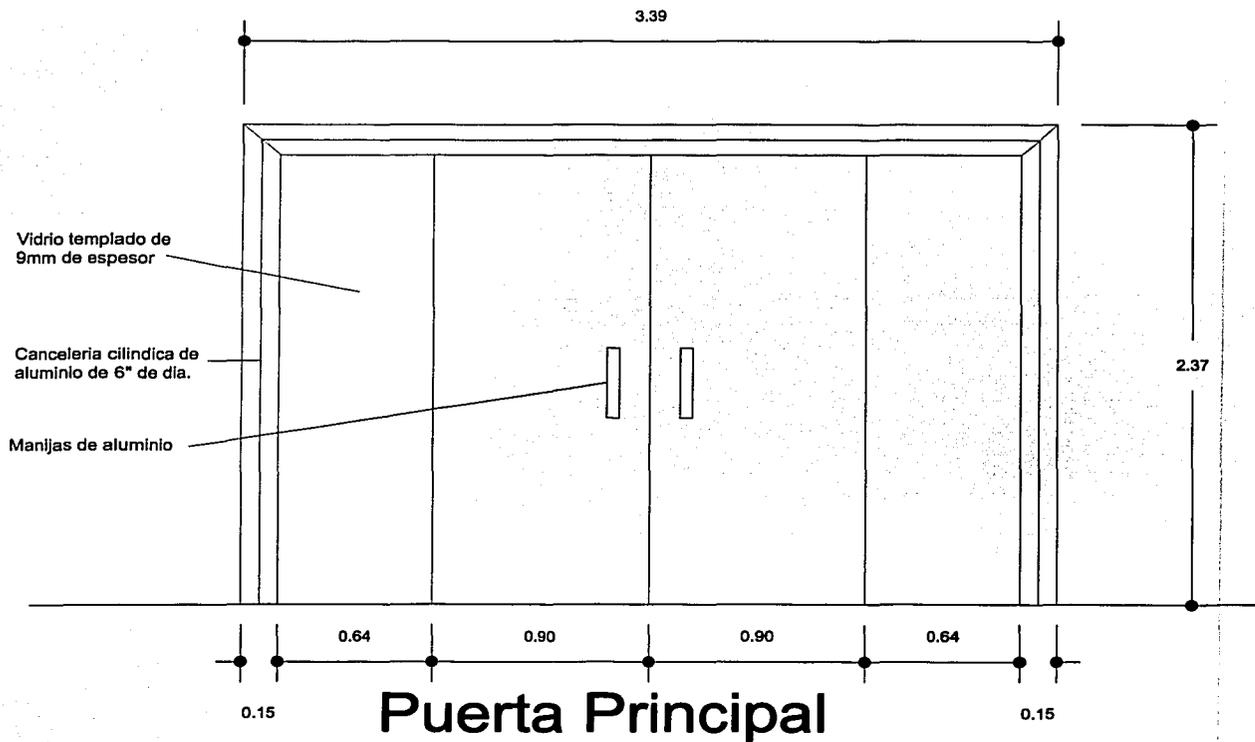
VO - 09



VO - 10

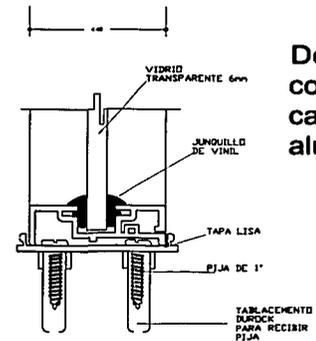
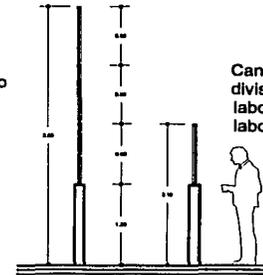


Canceleria tipo de laboratorio

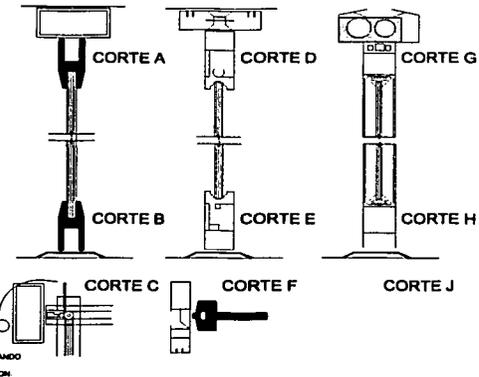


Canceleria de muro divisorio de laboratorio con pasillo exterior

Canceleria de muro divisorio de laboratorio con laboratorio



Detalle de colocación de canceleria de aluminio



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

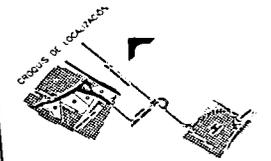
JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA, Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO, Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

AC - 04

ESCALA 1:75



CANCELERIA DETALLES



MARZO DE 2003

100-0

Capítulo 19
Herrería

Planos de Herrería

AH – 01	HERRERIA
AH – 02	HERRERIA
AH – 03	HERRERIA, ARTICULACIONES



FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLIS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

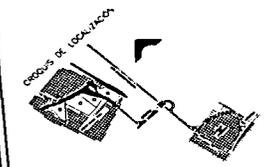
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AH - 01

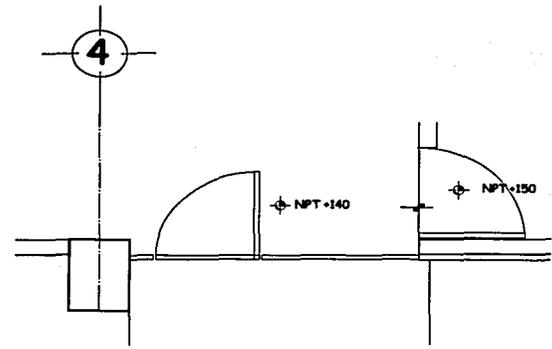
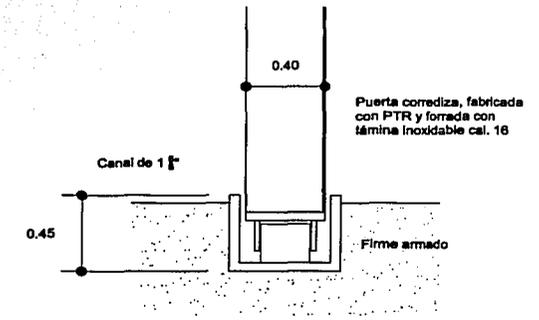
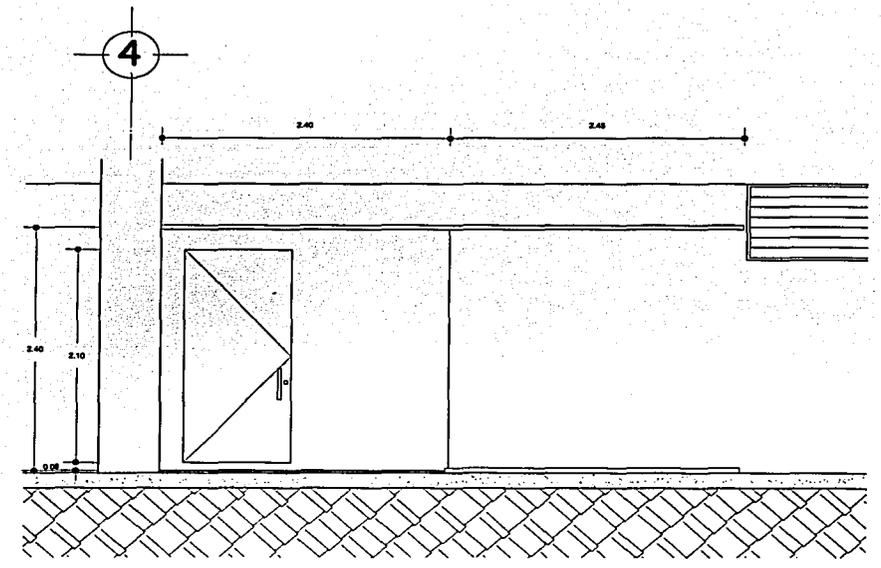
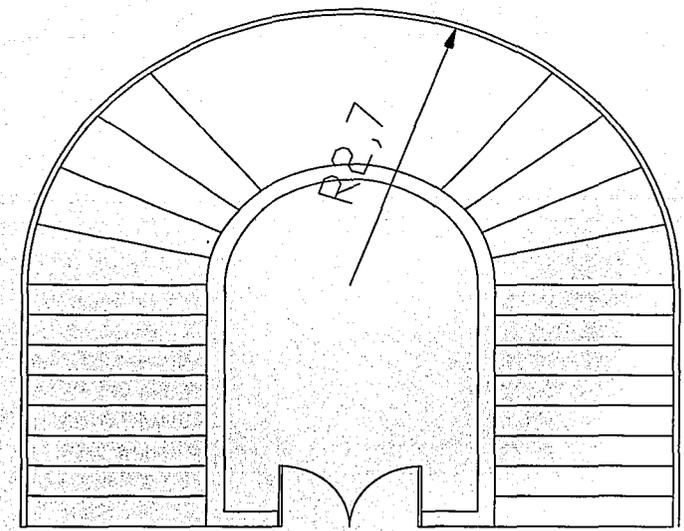
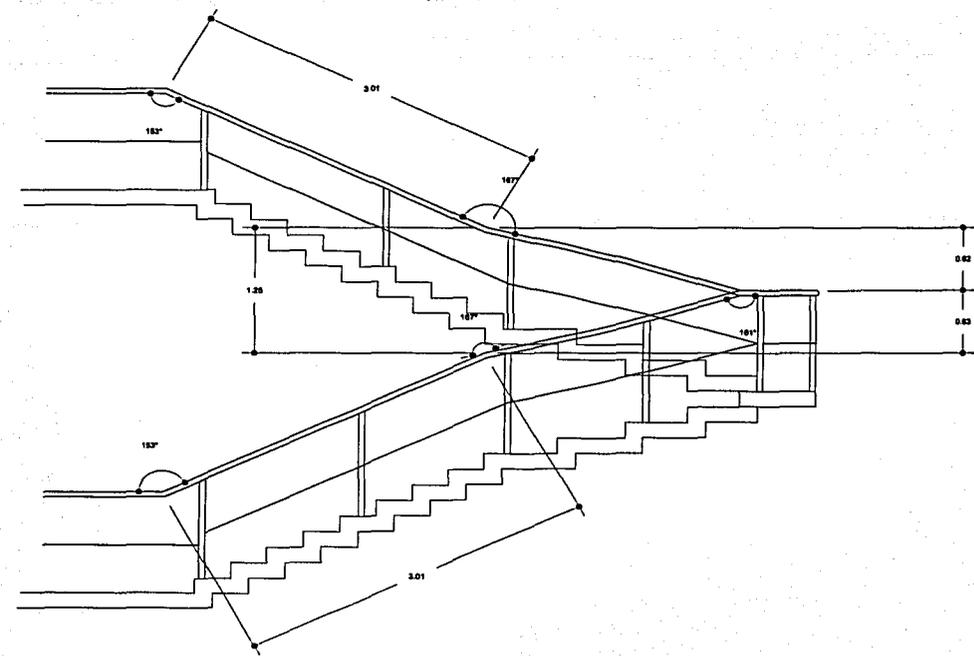
ESCALA 1:50



HERRERIA



MARZO DE 2003



102-A



FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

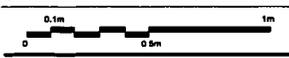
PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURIQUILLA - QUERETARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

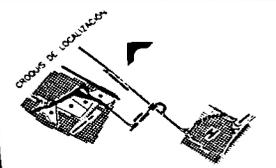
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AH - 02

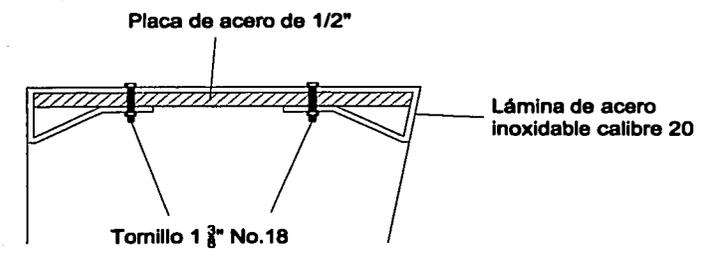
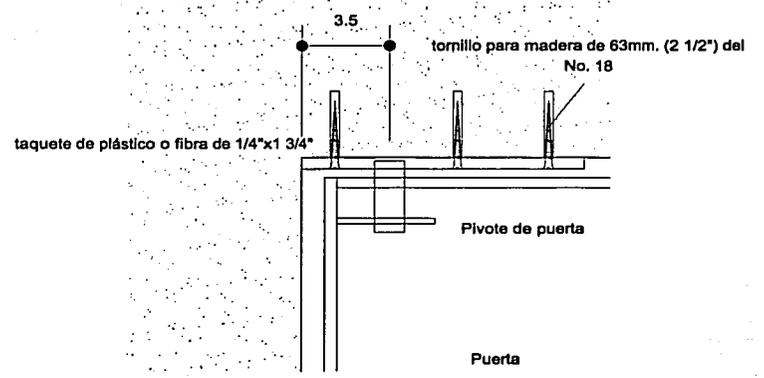
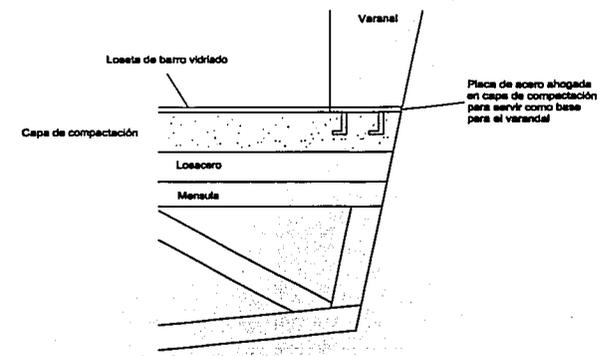
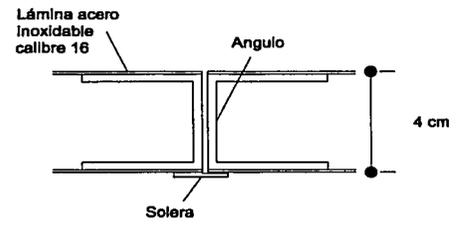
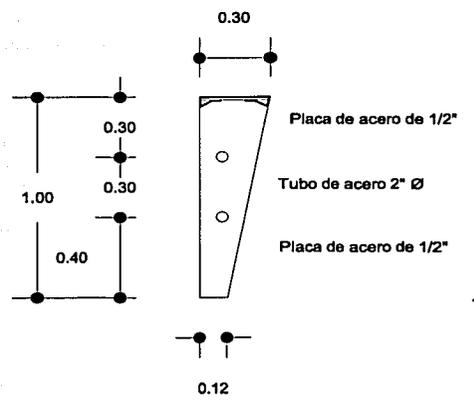
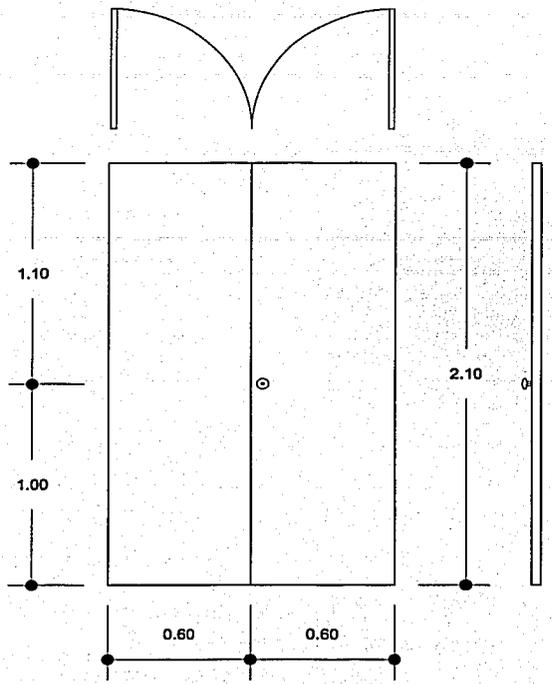
ESCALA 1:25



HERRERIA



MARZO DE 2003





FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

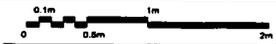
JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA, Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO, Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

Todas las articulaciones incluyendo las de desplante están fabricadas con placas de acero de 1", el perno es de centro sólido de 2" y esta sujeto con un cordón de soldadura, las articulaciones que van con la armadura de arco están sujetas con cordón de soldadura en todo el borde de contacto y son simétricas para ambas paredes de cristal. Las articulaciones de desplante son tipo para los 20 soportantes de las paredes de cristal.

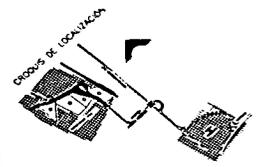
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AH - 03

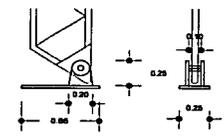
ESCALA 1:50



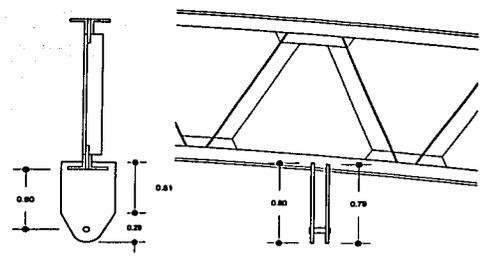
HERRERIA ARTICULACIONES



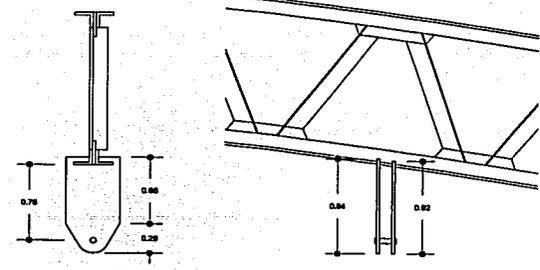
MARZO DE 2003



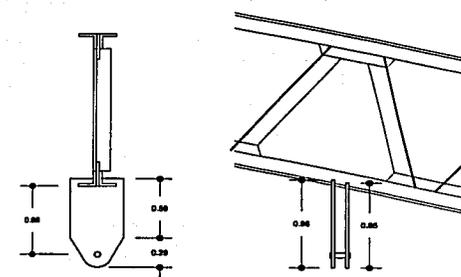
VD



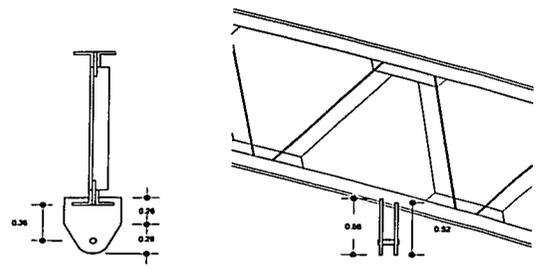
VP - 01



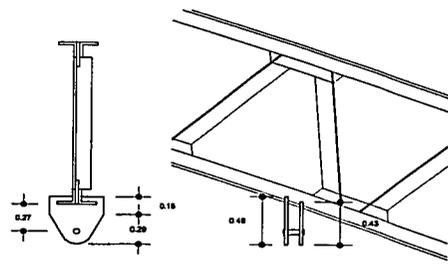
VP - 02



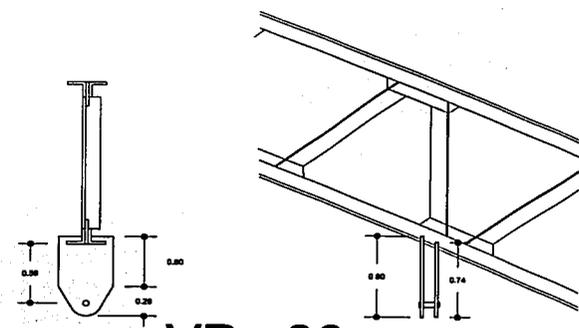
VP - 03



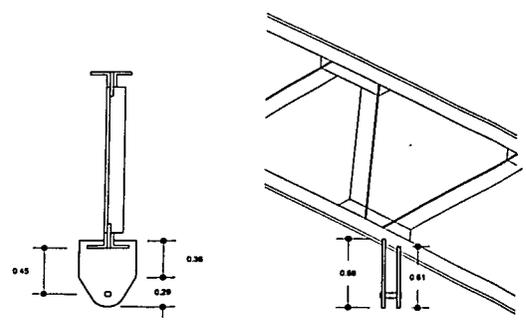
VP - 04



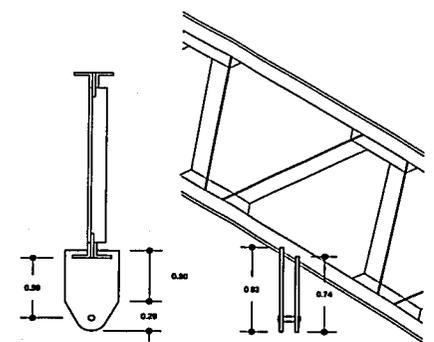
VP - 05



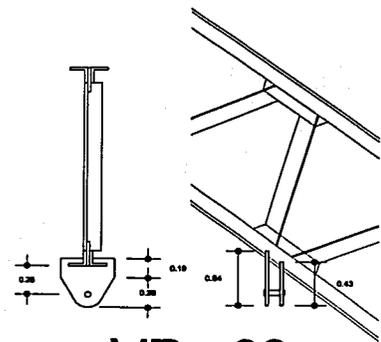
VP - 06



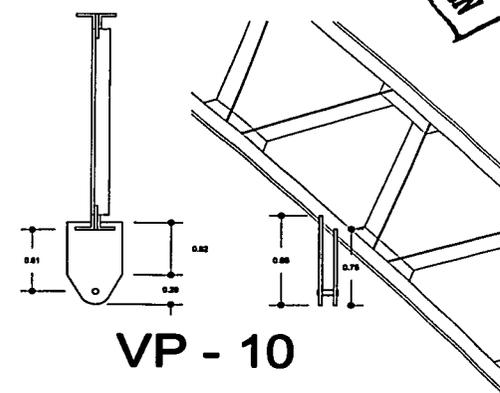
VP - 07



VP - 08



VP - 09



VP - 10

Capítulo 20

Instalación Sanitaria

Las aguas servidas en el nuestro laboratorio estarán divididas según el servicio que hayan rendido, por lo tanto tendremos tres líneas de red sanitaria, la de aguas grises (aguas jabonosas), aguas negras (provenientes de WC), y aguas de laboratorio (como están en contactos con distintas sustancias químicas necesitan ser separadas del resto). Tanto las aguas grises como las negras correrán en tubería de PVC de alta resistencia cuando sean aéreas, coloreadas de color negro con franjas de color verde cuando sean jabonosas y con franjas amarillas cuando sean negras, y de concreto cuando sean subterráneas, en cambio las servidas de los laboratorios serán de cerámica, este tipo de tubería es especial pues esta diseñada para contener sustancias químicas y el acabado vidriado es interno, su colocación requiere de mucho cuidado, pese a su material esta cuenta con una resistencia relativa, el corte de estos tramos se hacen con un disco de diamante, y serán pintadas de negro.

El destino final de nuestras aguas servidas será una planta de tratamiento de aguas que estará en la parte más baja del sector "B", que recibirá todas las aguas servidas de este. Esta planta será análoga a la instalada en el campus Ciudad Universitaria de la UNAM. Aquí se unirán todas las aguas servidas (grises, negras y de los laboratorios), ya que debido a la combinación de estas por volúmenes las sustancias químicas o agentes biológicos quedan diluidos y sus cantidades despreciables en el tratamiento y posterior uso del agua (como sucede en la planta de Cd. Universitaria). Aunque esto sucederá con el destino final de las aguas servidas se decidió mantener los tres tipos de redes sanitarias por si en un futuro se decide dividir el tratamiento de estas, situación similar a la que ocurre con las recomendaciones del Reglamento de Construcciones para el DF, donde se promueve la separación de las redes de aguas grises y negras para que en un futuro se puedan aprovechar, aunque la infraestructura de la ciudad no cuente con esta división.

Los diámetros de las tuberías fueron calculadas de acuerdo a las tablas proporcionadas por el libro "El A,B,C de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias", y para esto se tomaron en cuenta las unidades de descarga de cada mueble según las tablas y de acuerdo a como se tendía la red y se incrementaban las unidades de descarga a los diámetros que eran propuestos.

Para el diseño de la red se tomo en cuenta el largo del edificio de los laboratorios, decidiendo dividir la red en dos, izquierda y derecha, que tendrán cierta simetría entre si.

A continuación se encuentran las matrices de datos para las tuberías del edificio:

PLANTA BAJA IZQUIERDO

# Muebles	Tipo de muebles	Unidades de descarga	Total	Ø pulgadas
1	Lav. Cocina	4	4	2" *
4	Lavabo	2	8	3" *
4	WC	6	24	4" **

PLANTA BAJA DERECHA

# Muebles	Tipo de muebles	Unidades de descarga	Total	Ø pulgadas
11	Lav. Laboratorio	4	44	4" ***

1er NIVEL IZQUIERDO

# Muebles	Tipo de muebles	Unidades de descarga	Total	Ø pulgadas
7	Lav. Laboratorio	4	28	4" ***
5	Lav. Ojos	2	10	
2	Lav. Manos	2	4	2" *
2	WC	6	12	3" **

1er NIVEL DERECHO

# Muebles	Tipo de muebles	Unidades de descarga	Total	Ø pulgadas
6	Lav. Laboratorio	4	24	4" ***
6	Lav. Ojos	2	12	
2	Lav. Manos	2	4	2" *
1	Mingitorio	4	4	3" **
1	WC	6	6	

2º Nivel Izquierdo

# Muebles	Tipo de muebles	Unidades de descarga	Total	Ø pulgadas
7	Lav. Laboratorio	4	28	4" ***
5	Lav. Ojos	2	10	
2	Lav. Manos	2	4	2" *
2	WC	6	12	3" **

2° NIVEL DERECHO

# Muebles	Tipo de muebles	Unidades de descarga	Total	Ø pulgadas
7	Lav. Laboratorio	4	28	4" ***
7	Lav. Ojos	2	14	
2	Lav. Manos	2	4	2" *
1	Mingitorio	4	4	3" **
1	WC	6	6	

* Red de aguas grises (tubería PVC)

** Red de aguas negras (tubería PVC)

*** Red de aguas de laboratorio (tubería de cerámica)

El diámetro de las bajadas de la red sanitarias están calculados de acuerdo a las tablas del mismo libro, y son simétricas las redes en ambos extremos del edificio.

Bajada	Unidades de Descargas	Diámetro Pulgadas
Aguas Grises		
Ventilación de Bajada	---	1 ½
Bajada de 2°-1er Nivel	2	2
Bajada de 1er-P.B.	4	2
Aguas Negras		
Ventilación de Bajada	---	2
Bajada de 2°-1er Nivel	12	3
Bajada de 1er-P.B.	24	4
Aguas de Laboratorio		
Ventilación de Bajada	---	2 ½
Bajada de 2°-1er Nivel	38	4
Bajada de 1er-P.B.	76	5

Planos de la Instalación Sanitaria

AIS – 01	PLANTA BAJA SANITARIO
AIS – 02	1er NIVWL SANITARIO
AIS – 03	2° NIVEL SANITARIO
AIS – 04	DETALLES SANITARIOS
AIS – 05	DETALLES SANITARIOS



106-A

UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERETARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLIS AVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

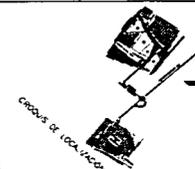
- REGISTRO
- ▭ RED SANITARIA
- ▽ "V"
- BAJADA DE AGUA
- ◆ CESPOL COLADERA
- S.O. RED AGUAS OSRES
- S.B.O. BAJADA DE AGUAS OSRES
- S.R.O. REGISTRO DE AGUAS OSRES
- S.H. RED DE AGUAS NEGRAS
- S.B.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- S.R.N. REGISTRO DE AGUAS NEGRAS
- S.L. RED DE AGUAS LABORATORIO
- S.B.L. BAJADA DE AGUAS LABORATORIO
- S.R.L. REGISTRO DE AGUAS LABORATORIO

AI5 - 01

ESCALA 1:300

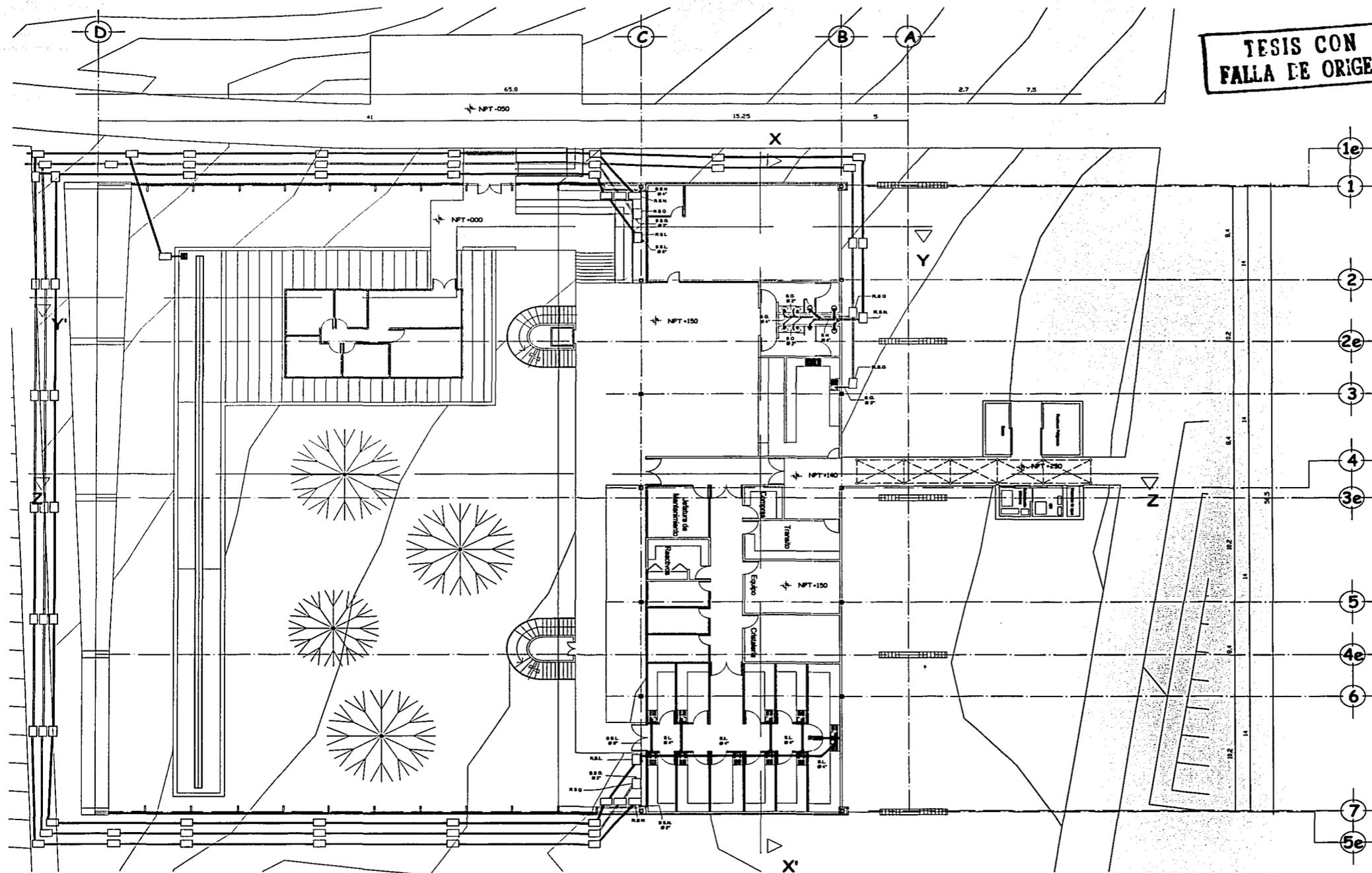


PLANTA BAJA SANITARIO



MARZO DE 2003

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



106-3

UNAM
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ
REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE
BIOPROCESOS E
INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

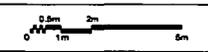
JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLIS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGÍA

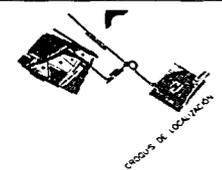
- RED SANITARIA
- BAJADA DE AGUA
- ◆ DESPIL COLADERA
- B.G. RED AGUAS GRISES
- B.S.G. BAJADA DE AGUAS GRISES
- B.N. RED DE AGUAS NEGRAS
- B.S.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- B.L. RED DE AGUAS LABORATORIO
- B.S.L. BAJADA DE AGUAS LABORATORIO

AIS - 02

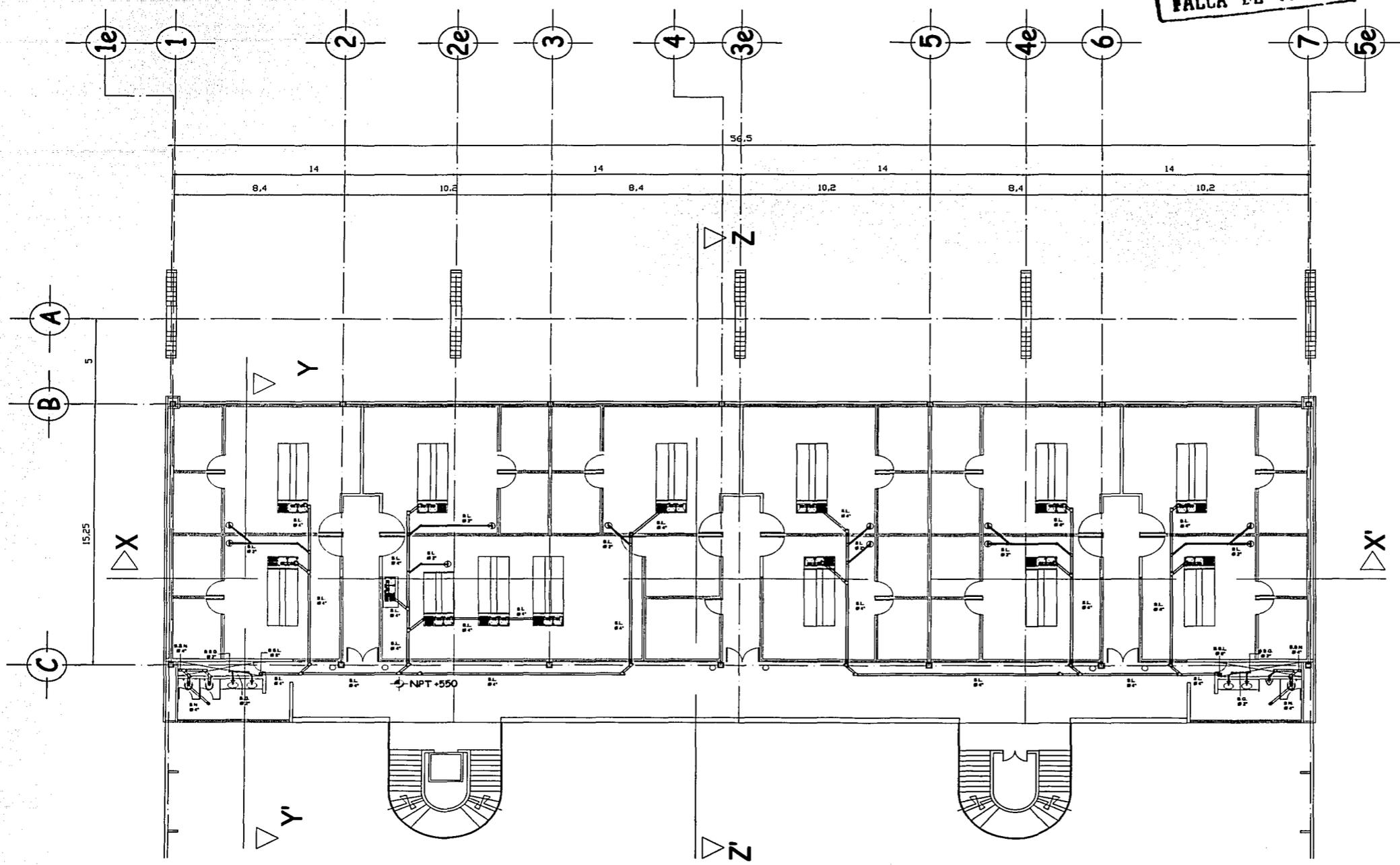
ESCALA 1:200



1er NIVEL SANITARIO



MARZO DE 2003



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



106-C

UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
 CAMPUS JURIQUILLA - QUERÉTARO

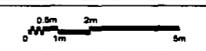
JURADO:
 Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
 Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
 Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGÍA

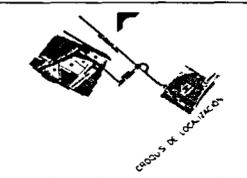
- RED SANITARIA
- ⊕ "V"
- ⊕ BAJADA DE AGUA
- ⊕ CESTOL COLADERA
- B.G. RED AGUAS GRISES
- B.S.G. BAJADA DE AGUAS GRISES
- S.N. RED DE AGUAS NEGRAS
- B.S.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- S.L. RED DE AGUAS LABORATORIO
- B.S.L. BAJADA DE AGUAS LABORATORIO

AIS - 03

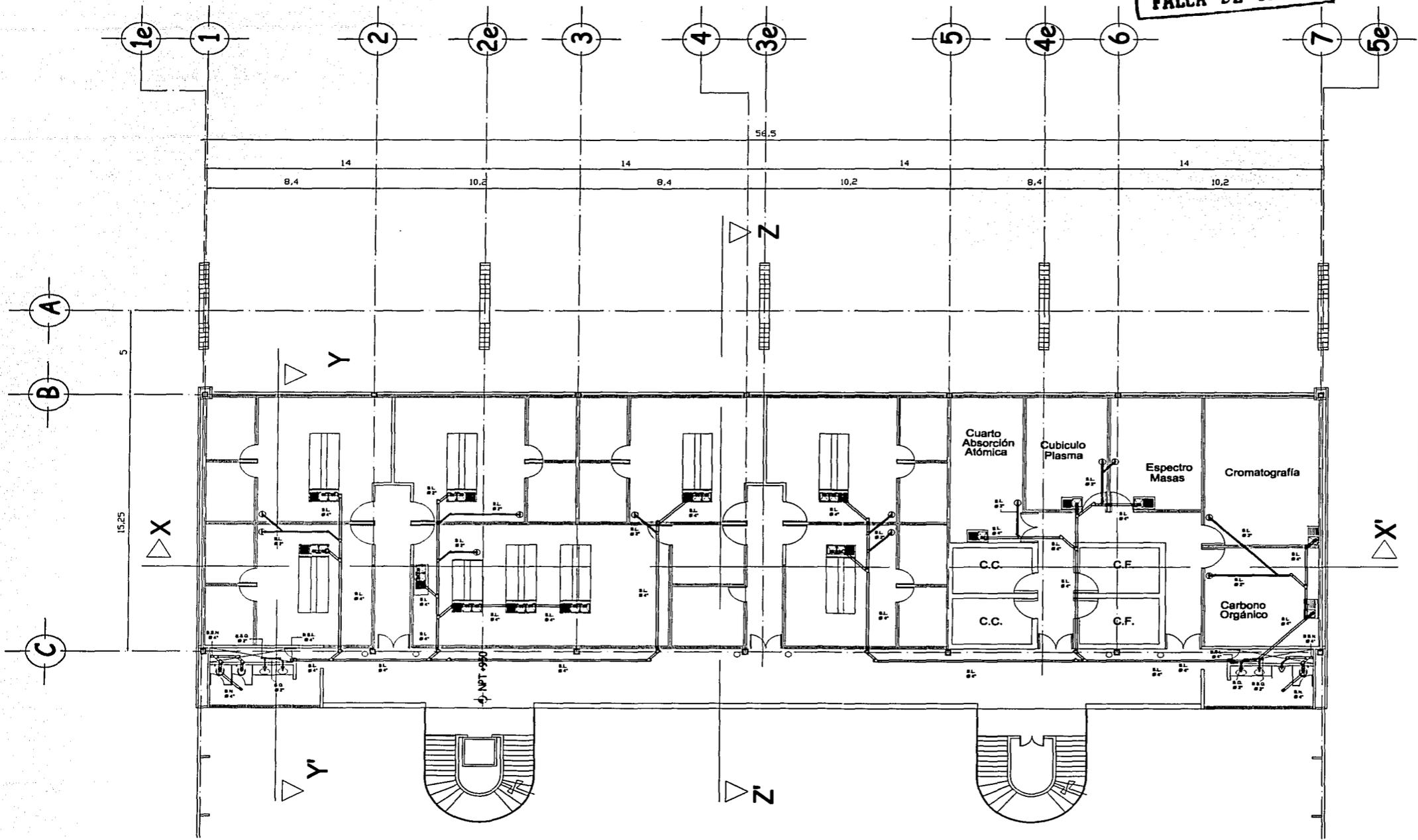
ESCALA 1:200



2° NIVEL SANITARIO



MARZO DE 2003



TF SIS CON FALLA DE ORIGEN



1067

UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: **VARGAS AYALA EMMANUEL**

PROYECTO: **LABORATORIO DE BIOPROCESOS INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO**

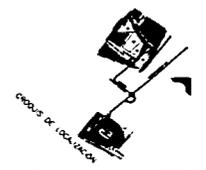
JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

AIS - 04

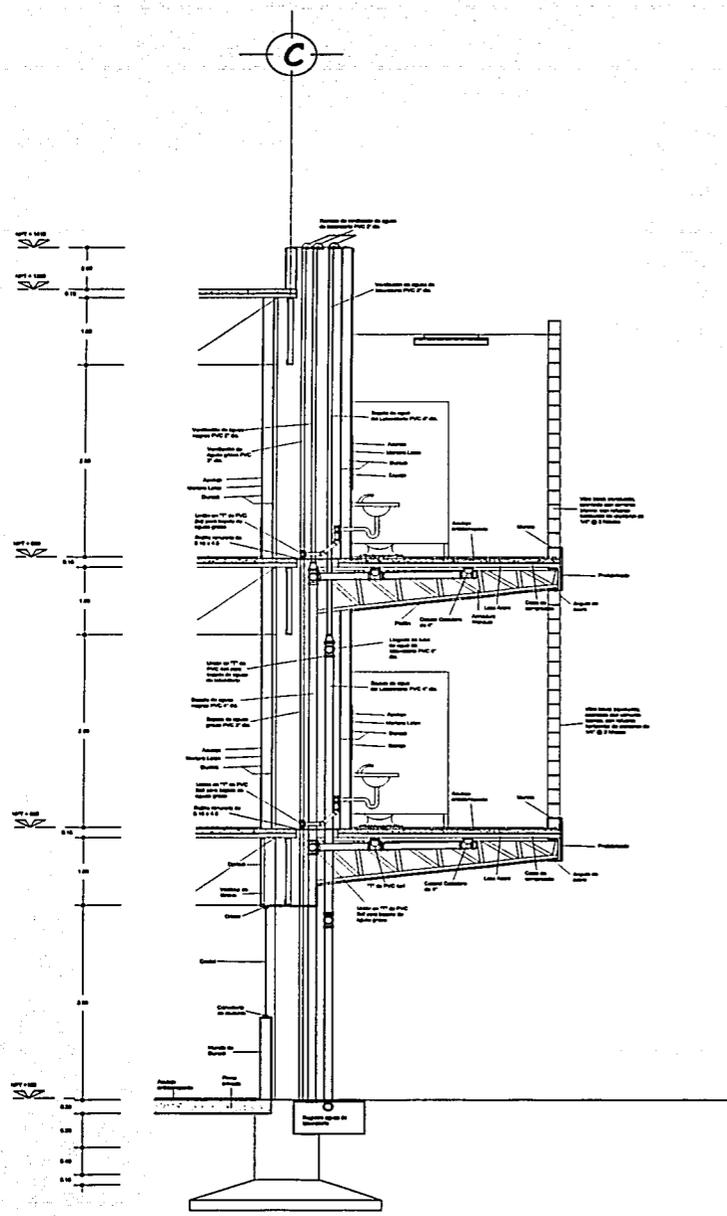
ESCALA 1:75



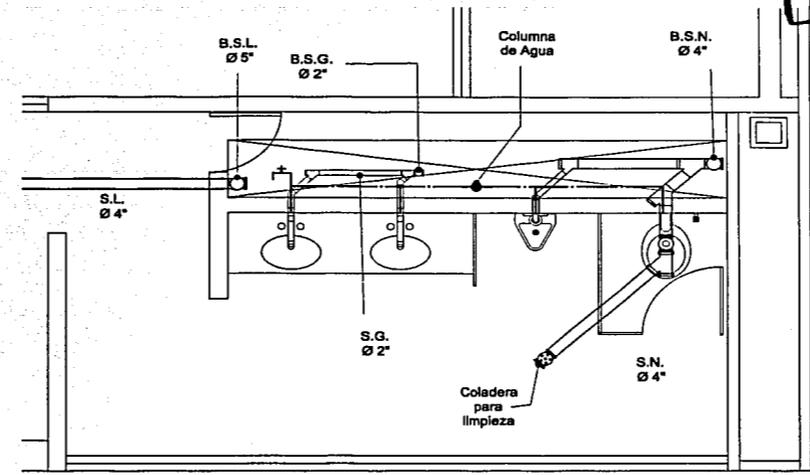
DETALLES SANITARIOS



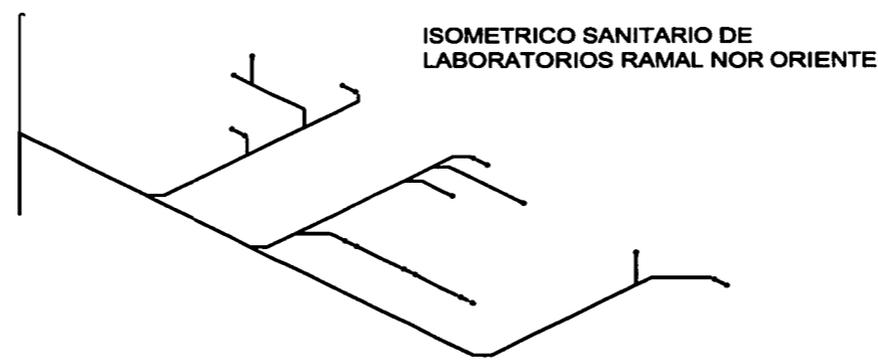
MARZO DE 2003



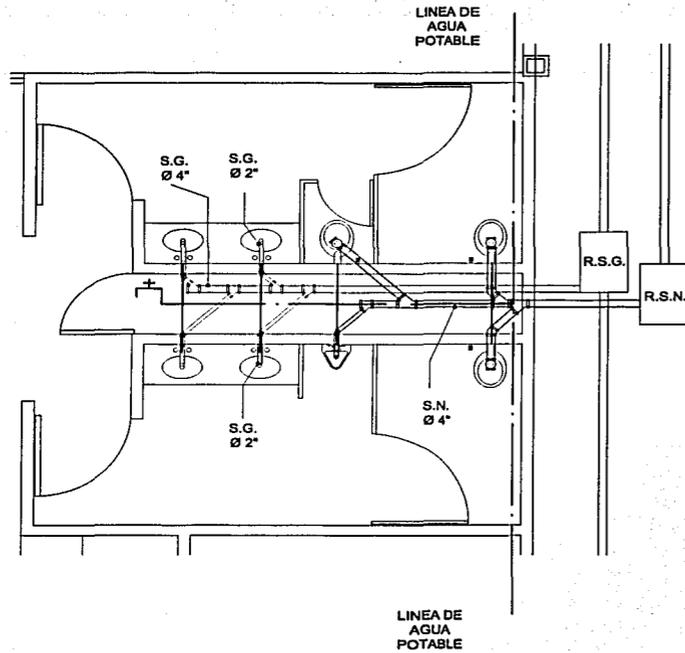
CORTE SANITARIO



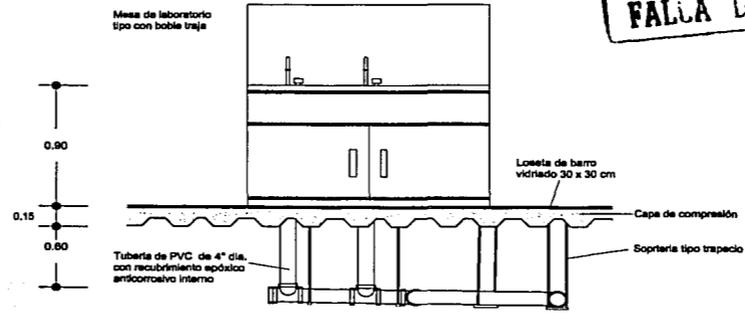
BAÑO TIPO DE LABORATORIOS



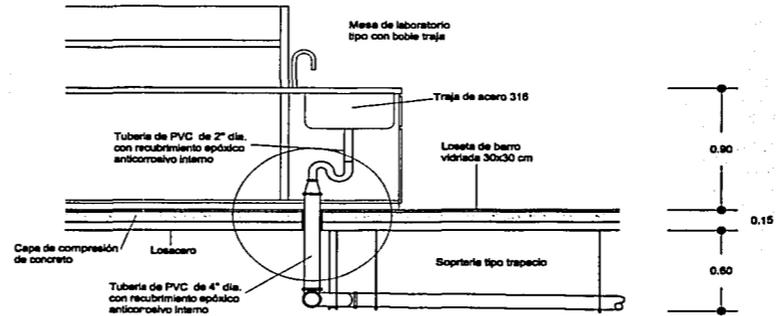
ISOMETRICO SANITARIO DE LABORATORIOS RAMAL NOR ORIENTE



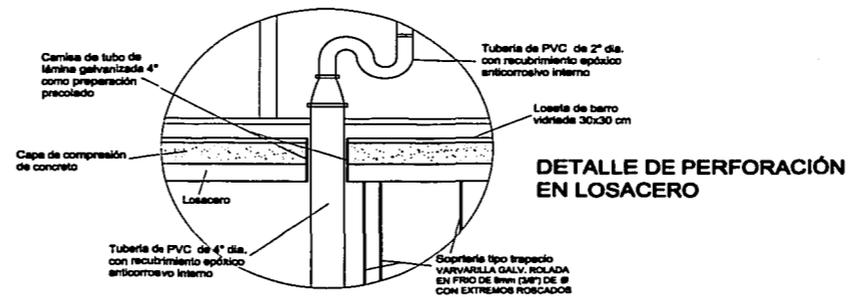
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



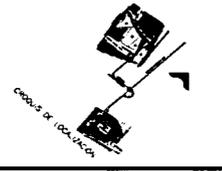
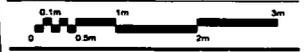
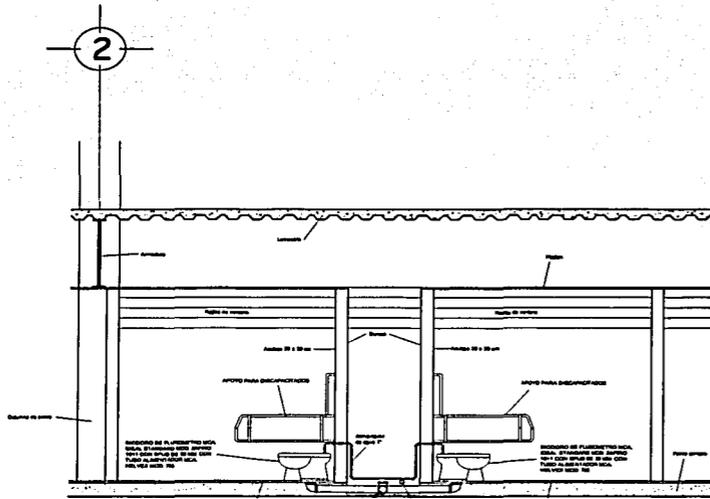
DETALLE FRONTAL DESAGÜE DE MESAS DE LABORATORIO



DETALLE DEL DESAGÜE DE MESAS DE LABORATORIO, EN CORTE



DETALLE DE PERFORACIÓN EN LOSACERO



Capítulo 21

AGUA

La instalación hidráulica dentro de nuestro edificio es por dos redes, una de agua potable y la otra de agua tratada para el riego de la zona de biosfera y la fuente. La red de agua potable se utilizará para aseo, los sanitarios y los laboratorios, el agua no pasara por un proceso de filtrado especial, no lo necesita, la presión necesaria la proveerá el tanque elevado de la zona B, la tubería será de cobre temple rígido tipo "L" y será pintada de color azul No. Phantone 280-CV.

El calculo de la instalación se realizo según las recomendaciones del libro del Ing. Onesimo Becerril "Datos Prácticos para Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias", y tomando como base las tablas de gasto por mueble (U.M. o unidad mueble) que ahí vienen.

Local	Cantidad de locales	Unidades Mueble (U.M.)	Total
Lab. Microbiología	2	52	104
Lab. Tipo	16	20	320
Lab. Procesos	1	48	48
Cocina	1	4	4
Baños	1	129	129
Áreas Comunes	5	4	20
Intendencia	1	28	28

653 U.M.

Utilizando la formula:

$$G = \frac{\sqrt{\text{U.M.}}}{2.3}$$

Sacamos el gasto en L.P.S. (litros por segundo)

$$G = \frac{\sqrt{653}}{2.3} = 11 \text{ L.P.S. para todo el edificio}$$

El cálculo de los diámetros se realizó con la fórmula:

$$Q = 0.5 \sqrt{\text{U.M.}}$$

$$\varnothing = 25 \sqrt{Q} = \text{resultado en milímetros}$$

Como ejemplo veremos el cálculo del diámetro del abastecedor principal para nuestro edificio, que cuenta con un gasto de 653 U.M.:

$$Q = 0.5 \sqrt{653} = 12.8$$

$$\varnothing = 25 \sqrt{12.8} = 89.4 \text{ mm} = 3 \frac{1}{2}''$$

A continuación esta la base de datos de los ramales de agua potable de todo el edificio de laboratorios:

RAMA	GASTO U.M.	\varnothing en mm	\varnothing en pulgadas
Baños H 1er y 2° Nivel y Lab. Procesos	102	56	2 $\frac{1}{4}$
Cocina, Baños Pl. Baja y Baños M 1er y 2° Nivel	107	57	2 $\frac{1}{2}$
Columna Labs. 1er y 2° Nivel	444	81	3 $\frac{1}{4}$
Columna Labs. 2° Nivel	192	66	2 $\frac{3}{4}$
1er Nivel Sector Izquierdo	112	58	2 $\frac{1}{4}$
1er Nivel Sector Central y Derecho	140	61	2 $\frac{1}{2}$
1er Nivel Sector Central	60	49	2
1er Nivel Sector Derecho	80	53	2 $\frac{1}{4}$
2° Nivel Sector Izquierdo	112	58	2 $\frac{1}{4}$
2° Nivel Sector Central y Derecho	80	53	2 $\frac{1}{4}$
2° Nivel Sector Central	60	49	2
2° Nivel Sector Derecho	20	37	1 $\frac{1}{2}$

RAMA x LOCAL	GASTO U.M.	Ø en mm	Ø en pulgadas
Lab. Microbiología			
Tarja	4	25	1
3 Mesas de Trabajo	48	47	2
Mesa 1	16	35	1 $\frac{1}{2}$
Mesa 2	16	35	1 $\frac{1}{2}$
Mesa 3	16	35	1 $\frac{1}{2}$
Lab. Tipo			
Mesa de Trabajo	16	35	1 $\frac{1}{2}$
Lava Ojos y Regadera	4	25	1
Áreas Comunes			
Cromatografía y Carbono Orgánico	8	30	1 $\frac{1}{4}$
Absorción Atómica, Cubículo de Plasma y Espectro de Masas	12	33	1 $\frac{1}{4}$
Baños Planta Baja			
Alimentador principal	47	46	2
4 Lavabos y llave de globo	12	33	1 $\frac{1}{2}$
@ lavabo	2	21	1
@ WC	10	31	1 $\frac{1}{4}$
Baños Mujeres lado izquierdo del edificio 1er y 2° Nivel			
Columna hacia 1er y 2° Nivel	56	48	2
Columna hacia 2° Nivel	28	41	1 $\frac{3}{4}$
Rama hacia WC x Nivel	20	37	1 $\frac{1}{2}$
Rama hacia lavabos y llave de globo x Nivel	8	30	1 $\frac{1}{4}$
Baños Hombres lado derecho del edificio 1er y 2° Nivel			
Columna hacia 1er y 2° Nivel	46	46	2
Columna hacia 2° Nivel	23	39	1 $\frac{3}{4}$
Rama hacia WC y Mingitorio x Nivel	15	35	1 $\frac{1}{2}$
Rama hacia lavabos y llave de globo x Nivel	8	30	1 $\frac{1}{4}$

La red de agua tratada se emplea exclusivamente para el riego del área verde en biosfera y para la fuente, las condiciones de esta red son tomadas en cuenta de acuerdo a las especificaciones de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del campus Ciudad Universitaria de la UNAM, pues se pretende que la planta de tratamiento de agua en el sector "B" sea análoga a esta, según los datos proporcionados por el Ing. Juan Hilario García Gill, responsable de la planta CU, donde señala que ellos bombean el agua ya tratada de vuelta al campus para que sea utilizada para riego con una presión de 2.5 kg/cm^2 y un gasto de 35 lts/seg, así que si consideramos valores similares para la planta que se emplea en el sector "B", lo que nos da una buena presión para los aspersores que se encargarán del riego de las zonas verdes, que será regulada con una válvula de cambio de presión colocada en la acometida de nuestro terreno, como la red de agua tratada correrá paralela a la vialidad peatonal la válvula general (acometida) estará a un costado de la rampa para discapacitados del acceso principal, de ahí se dividirá en 2 líneas, una para los aspersores y otra para alimentación de la fuente.

Las características de la fuente no hacen necesario que la misma presión que viene de la planta de tratamiento sea la que le de movimiento a la fuente, esta solo la llenara.

La fuente funcionara en primera instancia por gravedad, se llenara un pequeño canal el la parte más alta que ocupa la fuente con respecto a la inclinación del terreno, cuando esta se desborde correrá a través de la pendiente atravesando la zona administrativa por los costados hasta un pequeño estanque localizado en la parte más baja del terreno, donde será colectada por dos rejillas localizadas en el fondo donde existen dos bombas centrífugas sumergibles, una estas bombeara el agua de regreso al canal antes mencionado para un ciclo constante, la otra lo hará a lo largo de una gran canal colocada a 3 metros de altura con respecto al banco de nivel del edificio y extendido a lo largo de la parte baja de la zona de biosfera (lado Sur-Poniente). Esta parte de la fuente contara con plataformas para compensar los distintos desniveles del terreno e irán bajando hasta el estanque antes mencionado, para completar el ciclo. El cambio de agua para la fuente se realizara cada 15 días, el agua desechada de esta se enviara por la cañería de aguas negras.

El calculo de diámetros de la red de agua tratada se elaboraron de la misma manera que los de agua potable, y a continuación se encuentra la base de datos de esta red:

RAMA	GASTO U.M.	Ø en mm	Ø en pulgadas
Abastecedor principal	60	49	2
Línea hacia la fuente	44	46	2
Línea de retorno de la 1ª bomba centrífuga	44	46	2
Línea de retorno de la 2ª bomba centrífuga	24	39	$1 \frac{3}{4}$
Línea hacia los aspersores	16	35	$1 \frac{1}{2}$
Rama de 2 aspersores	8	30	$1 \frac{1}{4}$

Planos de la Instalación Hidráulica

AIH – 01	HIDRAULICO, PLANTA BAJA
AIH – 02	HIDRAULICO, 1er NIVEL
AIH – 03	HIDRAULICO, 2° NIVEL
AIH – 04	HIDRAULICO, ISOMÉTRICO 1er NIVEL



UNAM
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ
REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE
BIOPROCESOS E
INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURIUQUILLA - QUERÉTARO

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

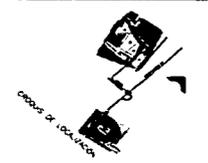
- ⊗ Valvula general
- Columna de agua
- ∇ Valvula de globo
- ⌞ Llave de globo
- Línea de agua potable
- Línea de agua tratada
- ⊙ Aspersor de riego

AIH - 01

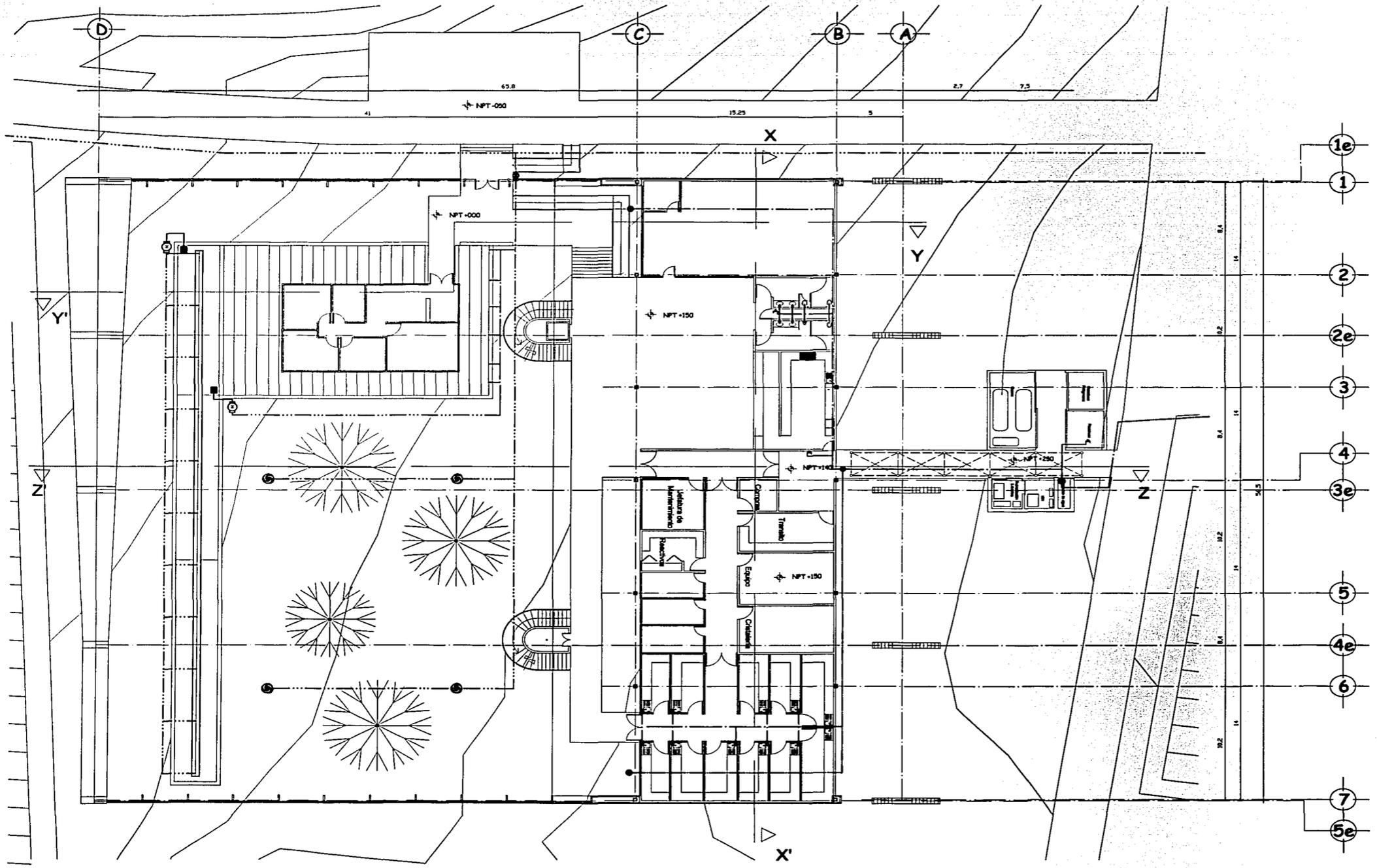
ESCALA 1:300



HIDRAULICO PLANTA BAJA



MARZO DE 2003





112-A

UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

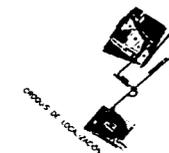
- Válvula general
- Columna de agua
- Válvula de globo
- Llave de globo
- Línea de agua tratada
- Línea de agua potable

AIH - 02

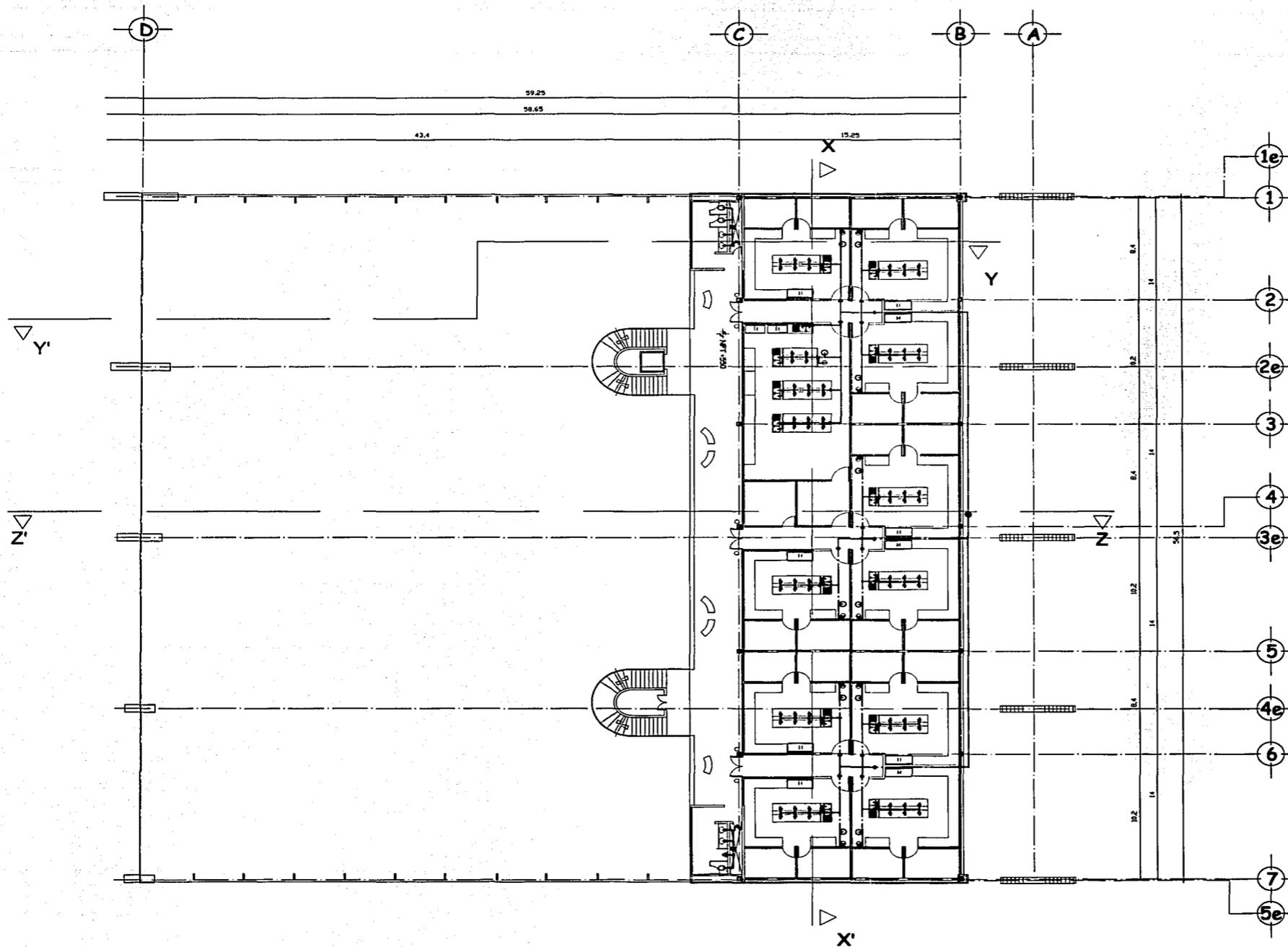
ESCALA 1:300



HIDRAULICA 1er NIVEL



MARZO DE 2003





UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURIQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

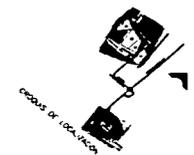
- ⊗ Valvula general
- Columna de agua
- ⊗ Valvula de globo
- ⌒ Llave de globo
- ⌒ Llave de agua tratada
- Línea de agua potable

AIH - 04

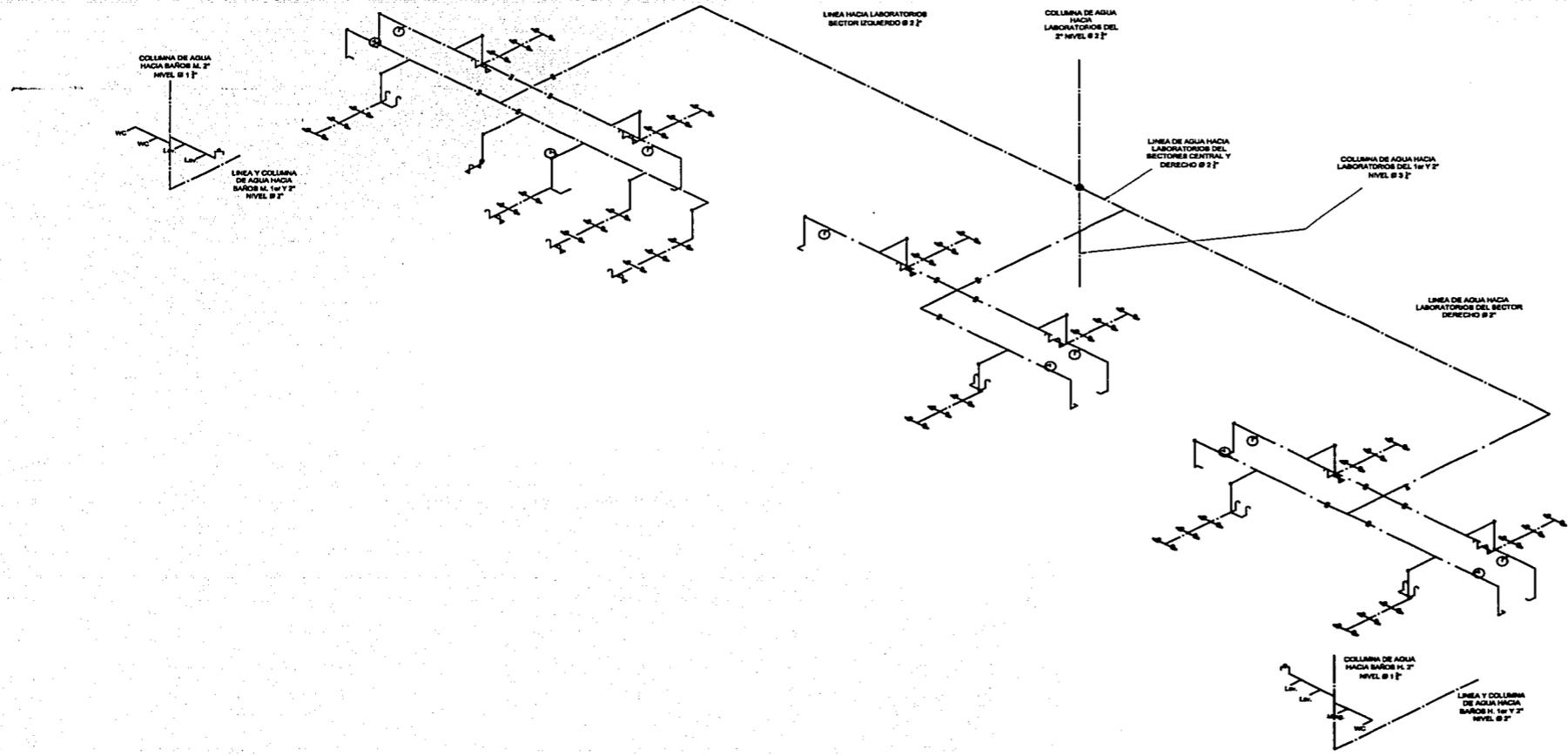
ESCALA 1:200



INST. HIDRAULICA Isometrico 1er Nivel



MARZO DE 2003



Capítulo 22

GAS

La instalación de gas dentro de nuestro laboratorio no incluye solo el gas combustible para los mecheros o estufas como comúnmente se pensaría, también incluyen gases especiales para los aparatos como los cromatógrafos, estos gases tienen una instalación especial, la tubería por la que corren es de cobre y esta cromada para que no se corroa, la instalación de esta red se contrata con una compañía especializada, que se encarga de suministrar y dar mantenimiento a esta red, de hecho con respecto a la otra red del gas LP (gas combustible para mechero y estufas) también los profesores de instalaciones que consulte recomendaron que esta instalación generalmente se deja a la compañía de gas, aún así el calculo se realizo tomando en cuenta las recomendaciones del "Manual de Instalaciones Helvex", la red será de cobre temple rígido tipo "L" y pinta de amarillo No. Phantone 116-CV. Como el campus no cuenta con red de gas, este tendrá que ser estacionario por lo tanto lo primero será calcular el contenedor de gas estacionario para abastecimiento del edificio por el periodo de un mes, así que se identificaran las necesidades de gas combustible por local lo que arroja lo siguiente:

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

APARATO	Cantidad	Consumo m ³ /hr	Total m ³ /hr
Autoclave	1	0.040	0.040
Parrillas	3	0.048	0.144
Mecheros	10	0.081	0.81

$$\begin{aligned} \text{Total de laboratorio} &= 0.994 \text{ m}^3/\text{hr} \\ &\times 2 \text{ laboratorios en el edificio} \\ &= 1.988 \text{ m}^3/\text{hr} \end{aligned}$$

LABORATORIO TIPO

APARATO	Cantidad	Consumo m ³ /hr	Total m ³ /hr
Estufas	2	0.059	0.118
Parrillas	2	0.048	0.096
Mecheros	4	0.081	0.324
Muflas	2	0.387	0.774

$$\begin{aligned} \text{Total de laboratorio} &= 1.312 \text{ m}^3/\text{hr} \\ &\times 16 \text{ laboratorios en el edificio} \\ &= 7.87 \text{ m}^3/\text{hr} \end{aligned}$$

LABORATORIO DE PROCESOS

APARATO	Cantidad	Consumo m ³ /hr	Total m ³ /hr
Mecheros	11	0.081	0.891

$$\text{Total de laboratorio} = 0.891 \text{ m}^3/\text{hr}$$

ÁREAS COMUNES

APARATO	Cantidad	Consumo m ³ /hr	Total m ³ /hr
Lector de Carbono	1	0.040	0.040
Génesis	1	0.090	0.090
Horno	1	0.387	0.387

Total de laboratorio = 0.517 m³/hr

COCINA

APARATO	Cantidad	Consumo m ³ /hr	Total m ³ /hr
Quemadores de estufa	6	0.081	0.486
Plancha	1	0.171	0.170
Hornos	2	0.387	0.774

Total de laboratorio = 1.43 m³/hr

Después calculamos el tiempo durante el que se va a utilizar el gas

Días	Horario	Tiempo	Total a la semana
Lunes-Viernes	9:00-19:00	10 hrs.	50
Sábado	9:00-13:00	4 hrs.	4

54 hrs.
x 4 semanas
= 216 hrs. al mes

Como no se utiliza a todo su capacidad y durante todo el tiempo, se tomara solo un 75% de uso, por lo tanto el gas combustible en los laboratorios solo se empleará 162 hrs. en cambio la cocina, que será un tanque independiente del de laboratorios, solo se utilizará 136 hrs.

Ya multiplicando los consumos de los laboratorio por el número de horas al mes tenemos que la necesidad de gas combustible es de 1823 m³ que equivale a 6752 litros de gas LP, como no existe un contenedor de esta capacidad, se tomo la decisión de tener dos tanques de 3785 litros (medidas 1.16 m de diámetro y 3.75 m de largo).

En el caso de la cocina el gasto mensual será de 712 litros, y se utilizará un tanque de 1000 litros (0.76 m de diámetro y 1.97 m de largo). Los tanque estarán unidos por tubería de alta presión y esta saldrá a un regulador que bajara la presión del tanque a 52.5 PSI (pounds per square inch o libras por pulgada cuadrada) después estará otro regulador que bajara la presión a 5.22 PSI, esto también se aplicará para el tanque de la cocina.

El cálculo del diámetro de la red se hizo tomando en cuenta las recomendaciones del "Manual Helvex" y la fórmula:

$$d = \left[0.000692 \frac{l q^2}{P_1^2 - P_2^2} \right]^{3/16}$$

Donde:

d = diámetro
P₁ = presión inicial
P₂ = presión final
l = presión
q = gasto

Tomando para ejemplo el cálculo del diámetro de la cocina tenemos que:

P₁ = 10.4 PSI
P₂ = 5.2 PSI
l = 34 m
q = 1.43 m³/hr

$$d = \left[0.000692 \frac{(34) (1.43)^2}{(10.4)^2 - (5.2)^2} \right]^{3/16}$$

Dando como resultado un diámetro de 0.2484 pulgadas y su equivalente superior más próximo extraído de tablas de equivalencias es $\frac{1}{4}$ ".

El resto de la instalación se calculo de la misma manera, las caídas de presión se tomaron del 1.5%, y a la llegada a cada ramal de distribución se colocaría una válvula de cambio de presión para gas. Así que los datos quedan de la siguiente manera:

TRAMO	Gasto (q) m ³ /hr	P ₁ PSI	P ₂ PSI	L mts	Díametro (d)	Ø pulgadas
Rama principal	10.7	10.4	10.3	28	1.01	1
Columna hacia 1er y 2° nivel	9.9	10	9.9	4.5	0.703	$\frac{3}{4}$
Columna del 1er al 2° Nivel	8.9	9.8	9.6	4.5	0.60	$\frac{3}{4}$
Lab. Procesos	0.891	10.3	10.2	21	0.38	3/8
1er Nivel Ramal Izquierdo	4.93	8	7.9	24	0.773	$\frac{3}{4}$
1er Nivel Ramal Central	3.9	8	7.9	11	0.6118	$\frac{3}{4}$
1er Nivel Ramal Derecho	5.2	8	7.9	28	0.812	7/8
2° Nivel Ramal Izquierdo	4.93	8	7.9	24	0.773	$\frac{3}{4}$
2° Nivel Ramal Central	3.9	8	7.9	11	0.6118	$\frac{3}{4}$
2° Nivel Ramal Derecho	0.517	8	7.8	26	0.338	3/8
Lab. Tipo	1.312	7.4	7.3	9.3	0.398	$\frac{1}{2}$
Lab. Microbiología	0.994	7.5	7.4	14	0.388	$\frac{3}{4}$
Carbón Orgánico y Cromato.	0.090	7.5	7.4	11	0.150	$\frac{1}{4}$

Planos de la Instalación Gas

AIG – 01	GAS, PLANTA BAJA
AIG – 02	GAS, 1er NIVEL
AIG – 03	GAS, 2° NIVEL
AIG – 04	GAS, ISOMÉTRICO 2° NIVEL



118

UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURIQUILLA - QUERÉTARO

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

- COLUMNA DE GAS
- ∇ VALVULA DE PASO
- LINES DE GAS LP
- ▲ LLAVE DE GAS
- BAJA LINEA DE GAS
- LINEA DE GASES ESPECIALES
- LINEA DE GAS PARA COCINA

AIG - 01

ESCALA 1:300

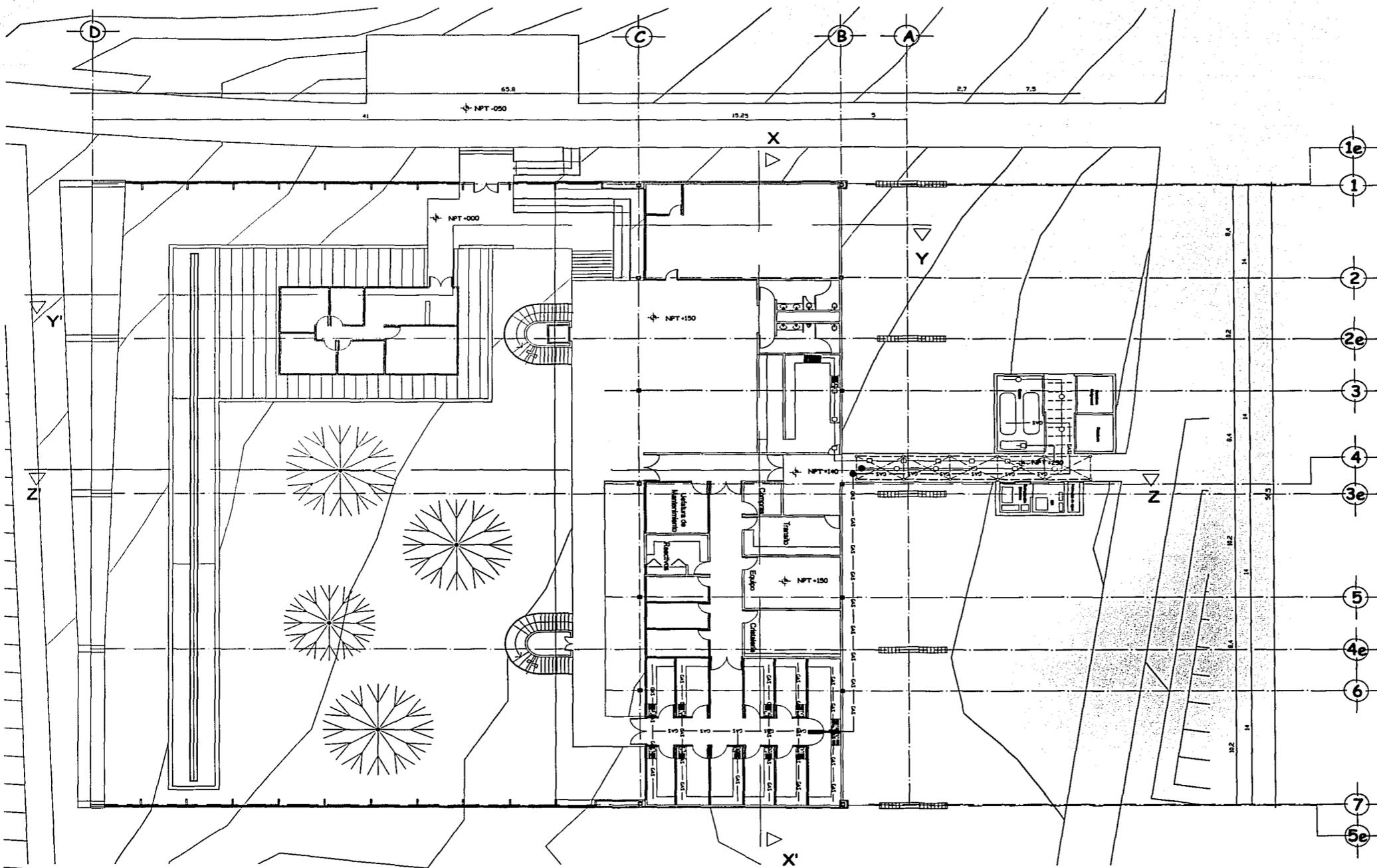


GAS PLANTA BAJA



MARZO DE 2003

TESIS CON FALLA DE ORIGEN





118-A

UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURQUILLA - QUERETARO

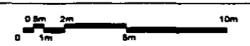
JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLIS AVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

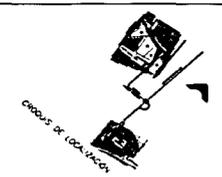
- COLUMNA DE GAS
- ⋈ VALVULA DE PASO
- LINES DE GAS LP
- ⚡ LLAVE DE GAS
- ↘ BAJA LINEA DE GAS

AIG - 02

ESCALA 1:300

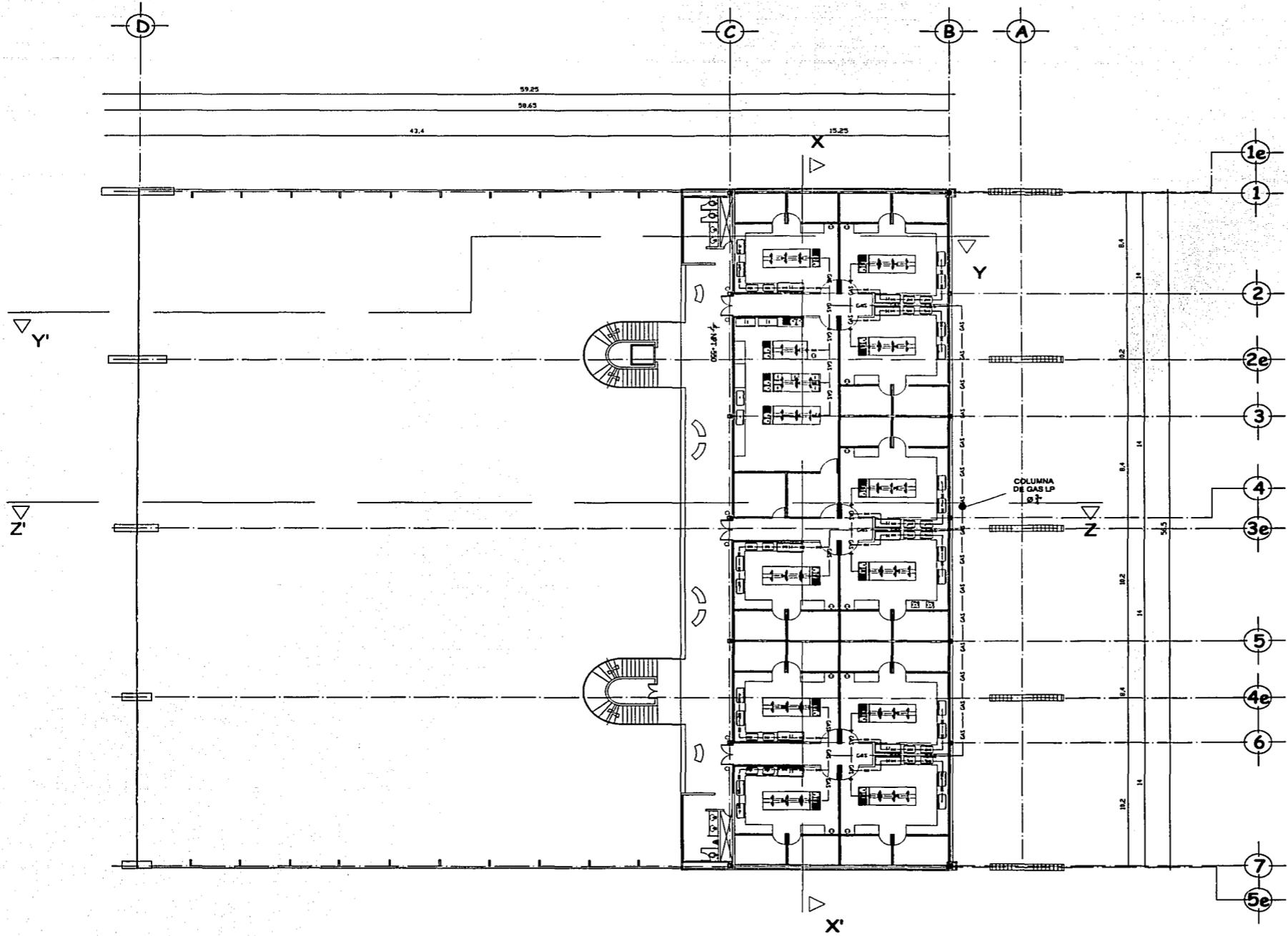


GAS 1er NIVEL



MARZO DE 2003

TESIS CON FALLA DE ORIGEN





118-13

UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERETARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

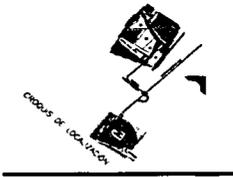
- COLUMNA DE GAS
- ▽ VALVULA DE PASO
- LINES DE GAS LP
- ⊥ LLAVE DE GAS
- ⌋ BAJA LINEA DE GAS
- LINEA DE GASES ESPECIALES

AIG - 03

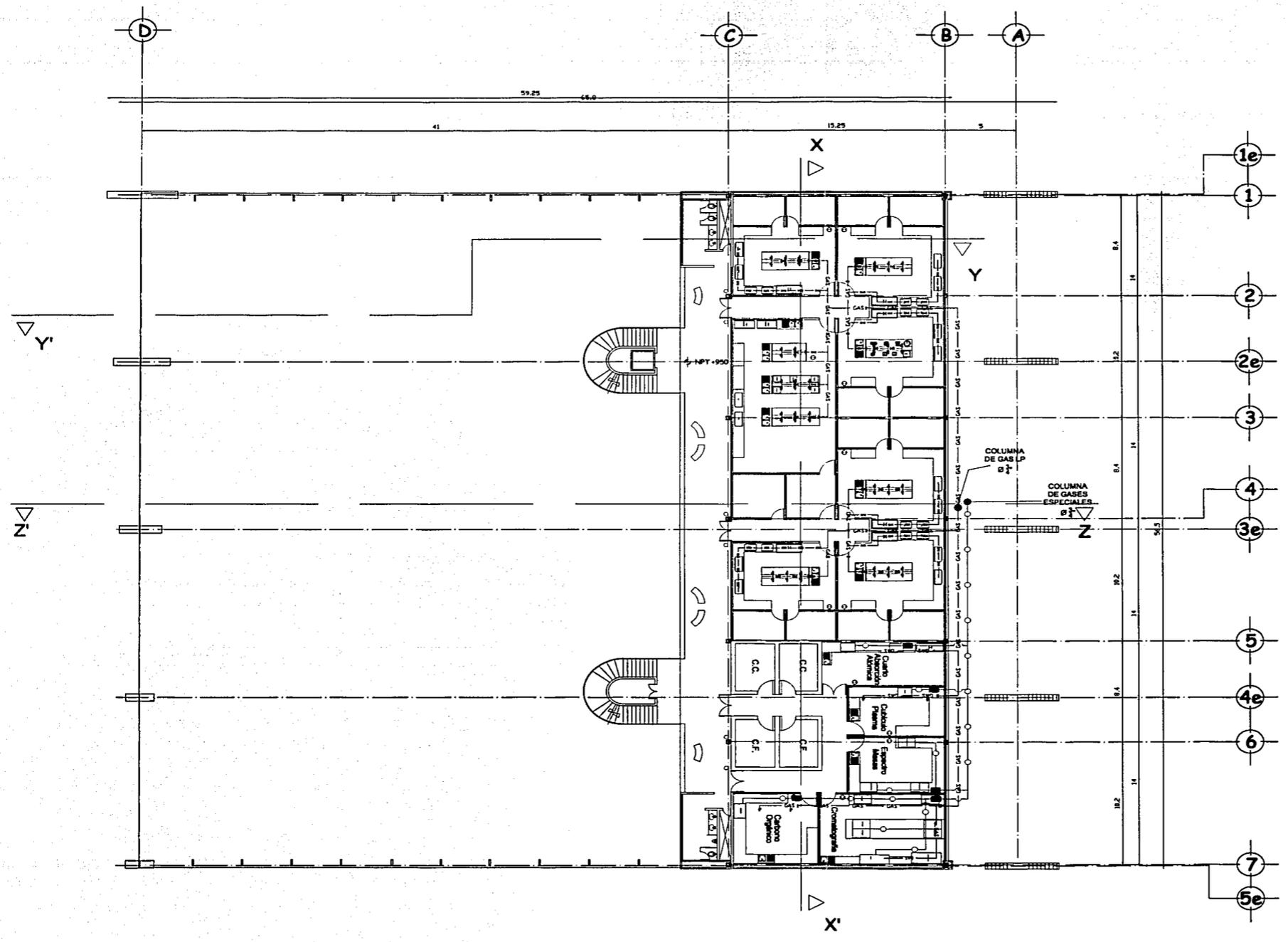
ESCALA 1:300



GAS 2° NIVEL



MARZO DE 2003
TESIS CCN
FALLA DE ORIGEN





118-C

UNAM

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**

**TALLER
"JORGE GONZALEZ
REYNA"**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ARQUITECTURA**

**PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL**

**PROYECTO:
LABORATORIO DE
BIOPROCESOS E
INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURIUQUILLA - QUERÉTARO**

**JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ**

SIMBOLOGIA

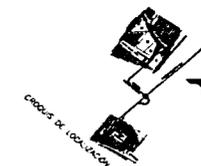
- COLUMNA DE GAS
- ▽ VALVULA DE PASO
- LINES DE GAS LP
- ⊥ LLAVE DE GAS
- ↪ BAJA LINEA DE GAS
- LINEA DE GASES ESPECIALES

AIG - 04

ESCALA 1:200

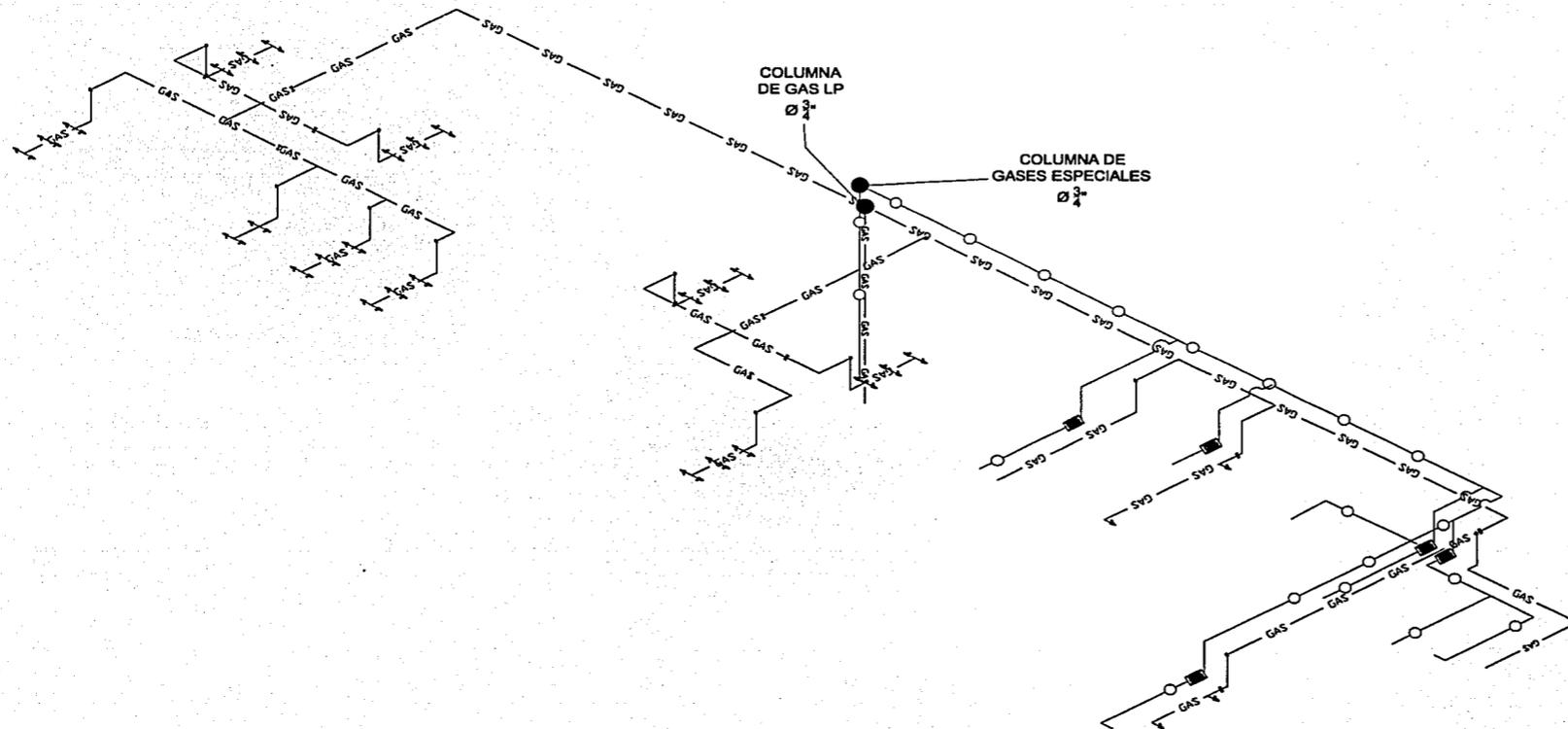


ISOMETRICO 2° NIVEL



MARZO DE 2003

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Capítulo 23

Ventilación

El sistema de ventilación dentro de nuestro edificio es muy importante, como ya hemos visto la zona de biosfera no tiene sistemas mecánicos para ventilarse y mantener una temperatura agradable, ya que lo hace por medios pasivos debido a la forma y orientación de la cúpula, que con ayuda de la fuente de agua y la vegetación se mantiene la humedad del aire dentro, y por lo tanto se baja la temperatura del ambiente. Pero para lo que son los laboratorios necesitamos un sistema de ventilación mecánico para evitar la saturación de gases y agentes biológicos nocivos para la salud.

Como diseño de este sistema se decidió tener tres redes de ventilación, de esta manera no necesitaremos una manejadora de aire muy grande, así como el ducto no tendrá una gran dimensión, además de que será más eficiente cuando se tenga que dar mantenimiento a la red. La nomenclatura de estos sistemas será de la siguiente manera, la primera letra es "S" de sistema el número que le siga indicará la red de la que se trata después un guión y la letra del tramo que se trabaja, ejemplo:

S2 - D *Sistema 2, tramo "D"*

Para diseñar esta red de ventilación se tomó en cuenta que se trata de un laboratorio certificado, por lo tanto se decidió que los ductos sean circulares para facilitar su limpieza, además de que estarán recubiertos de Phelonic epóxico, material con una resistencia muy buena tanto a sales como a solventes, aunque no tanto a los ácidos y las sustancias alcalinas, aun así es recomendable, según el boletín "Special Coatings for Centrifugal & Industrial Fans" expedido por Greenheck Engineering en 1998.

Generalmente para calcular la ventilación de un laboratorio, en nuestro país, se toman en cuenta las Normas Técnicas para Diseño del IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social), las cuales dicen que para un laboratorio que maneje materiales biológicos se necesitan de 4 a 6 cambios de aire por hora, y una velocidad de 1 a 1.5 m/min, pero como esta velocidad se utilizaba para que no hubiera ruido en la tubería, y estas normas no han sido renovadas desde hace unos 20 años, lógicamente la tecnología y tendencias de diseño evolucionan más allá de las burocracias, así que se tomará una velocidad mayor de cambio (8 m/mim), para que de esta manera el ducto sea más compacto, además de que los nuevos ventiladores están diseñados para generar menos ruido y rendir más con menos energía.

Para efectuar el cálculo de la ventilación mecánica en los laboratorios se pidió asesoría al Arq. Mauricio Moisés Santiago, profesor que imparte la materia optativa de Aire Acondicionado en nuestra facultad, El método es un predimensionamiento de lo que serán las tuberías y la maquinaria que emplearemos, esto es porque en un cálculo real de nuestro sistema se utilizan demasiadas variables, entre ellas, que depende de la compañía con la que hayas contratado la instalación de este, ya que cada una de ellas tiene sus propios procedimientos, pero aun así nuestro predimensionamiento nos dará una idea de los espacios y requerimientos de el sistema de ventilación que se instalará.

Para efectuar el cálculo de la ventilación mecánica en los laboratorios se pidió asesoría al Arq. Mauricio Moisés Santiago, profesor que imparte la materia optativa de Aire Acondicionado en nuestra facultad, El método es un predimensionamiento de lo que serán las tuberías y la maquinaria que emplearemos, esto es porque en un cálculo real de nuestro sistema se utilizan demasiadas variables, entre ellas, que depende de la compañía con la que hayas contratado la instalación de este, ya que cada una de ellas tiene sus propios procedimientos, pero aun así nuestro predimensionamiento nos dará una idea de los espacios y requerimientos de el sistema de ventilación que se instalará.

El cálculo utiliza prácticamente cuatro variables:

- La necesidad aire por persona (0.43 m³)
- El número de cambios por hora, que se decidieron fueran 6 para garantizar el que el ambiente no se sature nocivamente.
- La velocidad en el ducto, que será constante (8 m/min).
- Y el número de personas, esta ultima varia según las personas que se encuentren en cada local, se va incrementando en cuanto el ducto avanza por la resistencia que este genera, además de la suma de los otros locales y los cambios de dirección de estos (se incrementan 5 personas por cada codo y "T" en la red).

El cálculo va de la siguiente manera:

- Se multiplica

$$\text{aire por persona} \times \# \text{ de cambios} \times \# \text{ de personas}$$

- Esto nos dará el gasto del tramo o local, y luego se divide entre la velocidad

$$\frac{\text{Gasto}}{\text{Velocidad}} = \text{área requerida}$$

- Ya que tenemos el área requerida, y como nuestro ducto será circular solo tendremos que utilizar la fórmula para obtener el radio del círculo y después multiplicarlo por 2 para obtener el diámetro de nuestro ducto.

$$\sqrt{\frac{\text{Área}}{\pi}} \times 2 = \text{Diámetro del ducto}$$

Como ejemplo calcularemos el tramo S1 - A

Datos

- Necesidad de aire por persona: 0.43 m³
- Número de Cambios: 6
- Velocidad en Ducto: 8 m/min
- Número de personas: 5

Calculo

$$0.43 \text{ m}^3 \times 6 \text{ camb} \times 5 \text{ pers} = 12.9 \text{ m}^3/\text{hr} \approx 13 \text{ m}^3/\text{hr} = 0.215 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$\frac{0.215 \text{ m}^3/\text{min}}{8 \text{ m/min}} = 0.02 \text{ m}^2$$

$$\sqrt{\frac{0.02 \text{ m}^2}{\pi}} \times 2 = \underline{18 \text{ cm de diámetro}}$$

De esta manera podemos calcular un predimensionamiento de nuestro sistema de ventilación mecánica.

A continuación esta la base de datos para cada uno de los tramos de los tres sistemas de ventilación mecánica, la posición de estos tramos esótan referidos en los planos de ventilación con clave "AIV" en la sección de planos de esta tesis.

1er RAMAL DE VENTILACIÓN ARTIFICIAL

Tramo	Número de Personas	Gasto m ³ /min	Área m ²	Diámetro del ducto cm
S1 - A	5	0.215	0.02	18
S1 - B	10	0.43	0.054	26
S1 - C	5	0.215	0.02	18
S1 - D	9	0.38	0.0475	24
S1 - E	15	0.65	0.08	32
S1 - F	24	1.03	0.13	40
S1 - G	15	0.65	0.08	32
S1 - H	36	1.55	0.19	50
S1 - I	72	3	0.375	70
S1 - J	5	0.215	0.02	18
S1 - K	10	0.43	0.054	26
S1 - L	5	0.215	0.02	18
S1 - M	9	0.38	0.0475	24
S1 - N	15	0.65	0.08	32
S1 - O	15	0.65	0.08	32
S1 - P	24	1.03	0.13	40
S1 - Q	108	4.6	0.575	85

2° RAMAL DE VENTILACION

Tramo	Número de Personas	Gasto m ³ /min	Área m ²	Diámetro del ducto Cm
S2 - A	5	0.215	0.02	18
S2 - B	7	0.3	0.04	22
S2 - C	12	0.52	0.07	30
S2 - D	17	0.73	0.09	34
S2 - E	26	1.12	0.14	42
S2 - F	42	1.8	0.23	54
S2 - G	5	0.215	0.02	18
S2 - H	7	0.3	0.04	22
S2 - I	12	0.52	0.07	30
S2 - J	17	0.73	0.09	34
S2 - K	63	2.7	0.34	66

3er RAMAL DE VENTILACION

Tramo	Número de Personas	Gasto m ³ /min	Área m ²	Diámetro del ducto Cm
S3 - A	5	0.215	0.02	18
S3 - B	10	0.43	0.054	26
S3 - C	5	0.215	0.02	18
S3 - D	10	0.43	0.054	26
S3 - E	15	0.65	0.08	32
S3 - F	15	0.65	0.08	32
S3 - G	72	3.1	0.4	72
S3 - H	3	0.13	0.016	16
S3 - I	5	0.215	0.02	18
S3 - J	8	0.35	0.04	22
S3 - K	8	0.35	0.04	22
S3 - L	24	1.03	0.13	40
S3 - M	4	0.16	0.02	16
S3 - N	30	1.29	0.16	46
S3 - O	45	1.9	0.24	56
S3 - P	2	0.08	0.01	12
S3 - Q	2	0.08	0.01	12
S3 - R	7	0.3	0.04	22
S3 - S	5	0.215	0.02	18
S3 - T	5	0.215	0.02	18
S3 - U	7	0.3	0.04	22
S3 - V	21	0.9	0.11	38
S3 - W	48	2	0.25	56
S3 - X	68	3	0.38	70
S3 - Y	108	4.6	0.58	85
S3 - Z	176	7.5	0.95	110

Los resultados de gasto que arrojan por cada una de los sistemas de ventilación mecánica son los siguientes:

RAMAL	# Personas	Gasto m ³ /min	Gasto ft ³ /min
1er	108	4.6	162
2°	63	2.7	95
3er	176	7.5	265

Ahora para elegir una maquinaria para cubrir estos gastos se tomo en cuenta el catálogo 2000 de Greenheck y el modelo elegido es el SWB-36 con motor de 3 Hp (caballos de fuerza), como contiene un ventilador centrífugo de velocidad variable se puede calibrar para los distintos gastos que se necesitan, estos equipos serán recubiertos en sus partes internas por Phelonic epóxico, para protegerlos, al otro extremo se le conectará una unidad de limpieza por medio de lavado de aire y al final un filtro para posteriormente arrojarlo a la atmósfera.

No solo este sistema de ventilación mecánica poseen el área de laboratorios, también están, los sistema de acondicionamiento de temperatura para las Cámaras Frías y Calientes, y las campanas de extracción de los laboratorios.

Para las cámaras frías se utilizan unidades de enfriamiento modelo TFQ-70 marca Greenheck, una para cada cámara, y dos unidades térmicas, también una por cada cámara caliente, modelo THW-45 de la misma marca; como las cámaras de temperatura se encuentran en el 2° nivel, estas no necesitan una ducteria para canizar su ventilación, solo se harán unas perforaciones en la losa superior y ahí se conectaran las unidades de temperatura. La preparación de las cámaras consta de muros, techo y suelos con aislamiento térmico, la puerta también será especial pues será de sellado hermético y con un sistema de portero mecánico para evitar que se queden abiertas.

Las cámaras de extracción son estándares para todo el laboratorio, contienen un volumen de aire de 3.6 m³. Como la velocidad en el sistema de extracción debe ser constante para no incrementar la maquinaria, y tomando en cuenta que el contenido de la campana debe ser vaciado en 20 segundos, se calcula que el gasto por campana será de:

$$\frac{3.6 \text{ m}^3}{20 \text{ seg}} = 0.18 \text{ m}^3/\text{seg} = 10.8 \text{ m}^3/\text{min} \approx 11 \text{ m}^3/\text{min}$$

Ya con el gasto por campana (11 m³/min) realizamos el calculo de ducteria circular de la misma manera que se hizo para en sistema de ventilación mecánica. A continuación están las bases de datos de los cuatro ramales de ducteria de las cámaras de extracción.

1er RAMAL DE EXTRACCIÓN

Tramo	Gasto m ³ /min	Área m ²	Diámetro del ducto cm
E1-A	11	0.024	18
E1-B	22	0.05	25
E1-C	33	0.73	31
E1-D	11	0.024	18
E1-E	22	0.05	25
E1-F	33	0.73	31
E1-G	49.5	0.11	38
E1-H	11	0.024	18
E1-I	22	0.05	25
E1-J	66	0.146	43
E1-K	11	0.024	18
E1-L	22	0.05	25
E1-M	33	0.73	31
E1-N	99	0.22	53
E1-O	99	0.22	53
E1-P	148.5	0.33	65
E1-Q	245.7	0.55	84

2° RAMAL DE EXTRACCIÓN

Tramo	Gasto m ³ /min	Área m ²	Diámetro del ducto cm
E2-A	11	0.024	18
E2-B	16.5	0.036	22
E2-C	11	0.024	18
E2-D	22	0.05	25
E2-E	33	0.73	31
E2-F	11	0.024	18
E2-G	33	0.73	31
E2-H	11	0.024	18
E2-I	22	0.05	25
E2-J	66	0.146	43
E2-K	49.5	0.11	38
E2-L	99	0.22	53
E2-M	148.5	0.33	65

3er RAMAL DE EXTRACCIÓN

Tramo	Gasto m ³ /min	Área m ²	Diámetro del ducto cm
E3-A	11	0.024	18
E3-B	22	0.05	25
E3-C	33	0.73	31
E3-D	11	0.024	18
E3-E	22	0.05	25
E3-F	33	0.73	31
E3-G	49.5	0.11	38
E3-H	49.5	0.11	38
E3-I	99	0.22	53

4° RAMAL DE EXTRACCIÓN

Tramo	Gasto m ³ /min	Área m ²	Diámetro del ducto cm
E4-A	11	0.024	18
E4-B	22	0.05	25
E4-C	44	0.097	35
E4-D	11	0.024	18
E4-E	60.5	0.134	41
E4-F	91	0.20	51
E4-G	136.5	0.30	62

Los resultados de gasto que arrojan por cada una de los sistemas de ventilación mecánica son los siguientes:

EXTRACTOR	Gasto m ³ /min	Gasto ft ³ /min
E1	247.5	8739
E2	148.5	5243.5
E3	99	3496
E4	136.5	4820

Tomando en cuenta el mismo catalogo que para el sistema de ventilación mecánica, y se eligió un ventilador centrífugo modelo SWB-30 de velocidad variable y motor de 5 HP, estos equipos también serán recubiertos en sus partes internas por Phelonic epóxico, para protegerlos, al otro extremo se le conectará una torre de lavado de aire y al final un filtro para posteriormente arrojarlo a la atmósfera.

Planos de la Ventilación Artificial

AIV – 01	VENTILACION, PLANTA BAJA
AIV – 02	VENTILACION, 1er NIVEL
AIV – 03	VENTILACION, 2° NIVEL
AIV – 04	VENTILACIÓN, AZOTEA



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

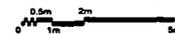
JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

- Ducto de ventilación artificial
- Ducto de extracción de aire
- Subida de ducto en vertical
- Ventila en ducto
- Conexión de campana de extracción

AIV - 01

ESCALA 1:200

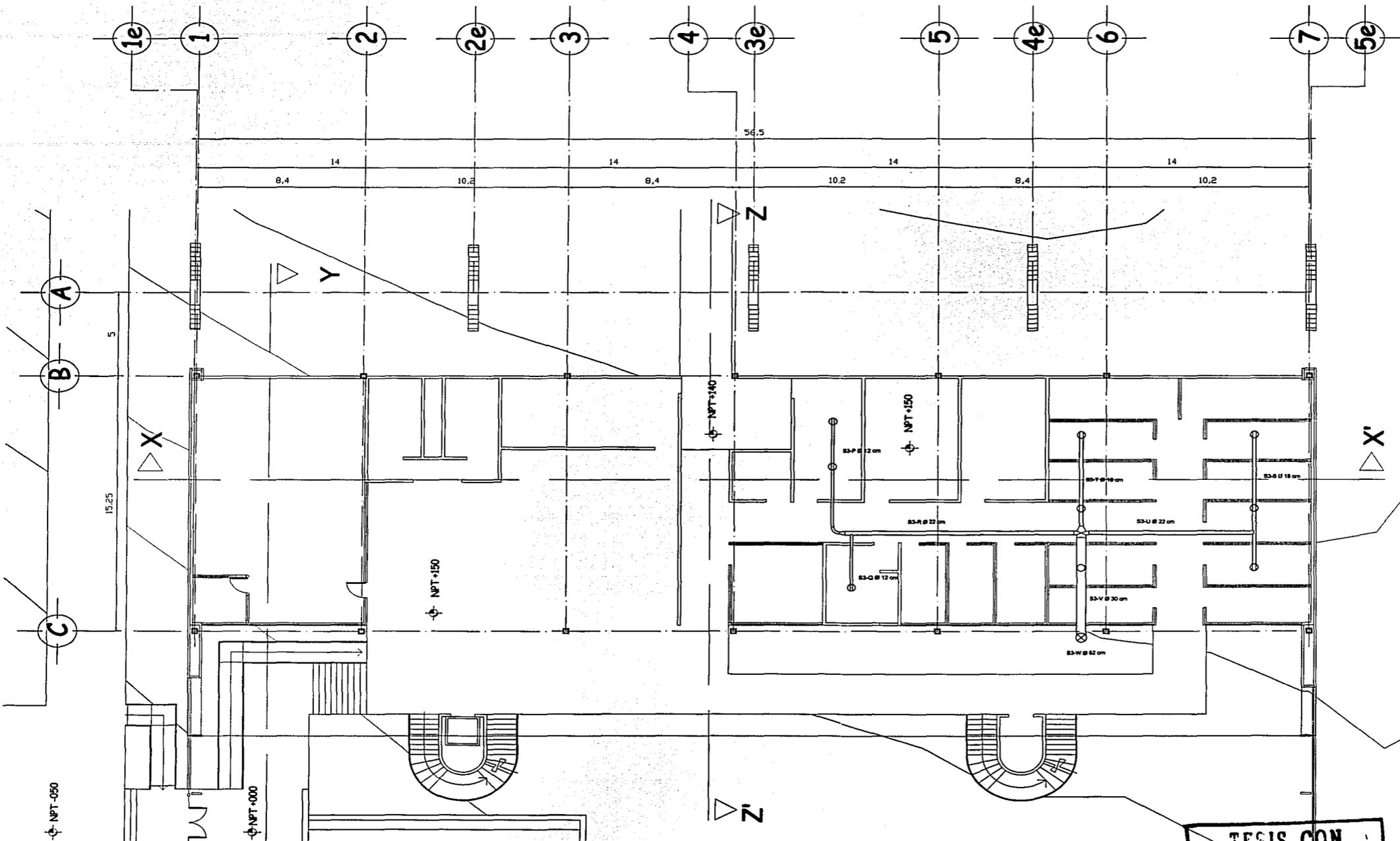


VENTILACION PLANTA BAJA



0000-3 DE 1000-1324

MARZO DE 2003



TESIS CON FALSA ORIGIN

128-15



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

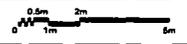
JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

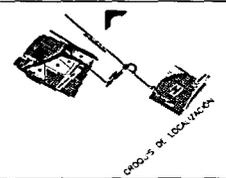
- Ducto de ventilación artificial
- Ducto de extracción de aire
- Subida de ducto en vertical
- Ventila en ducto
- Conexión de campana de extracción

AIV - 02

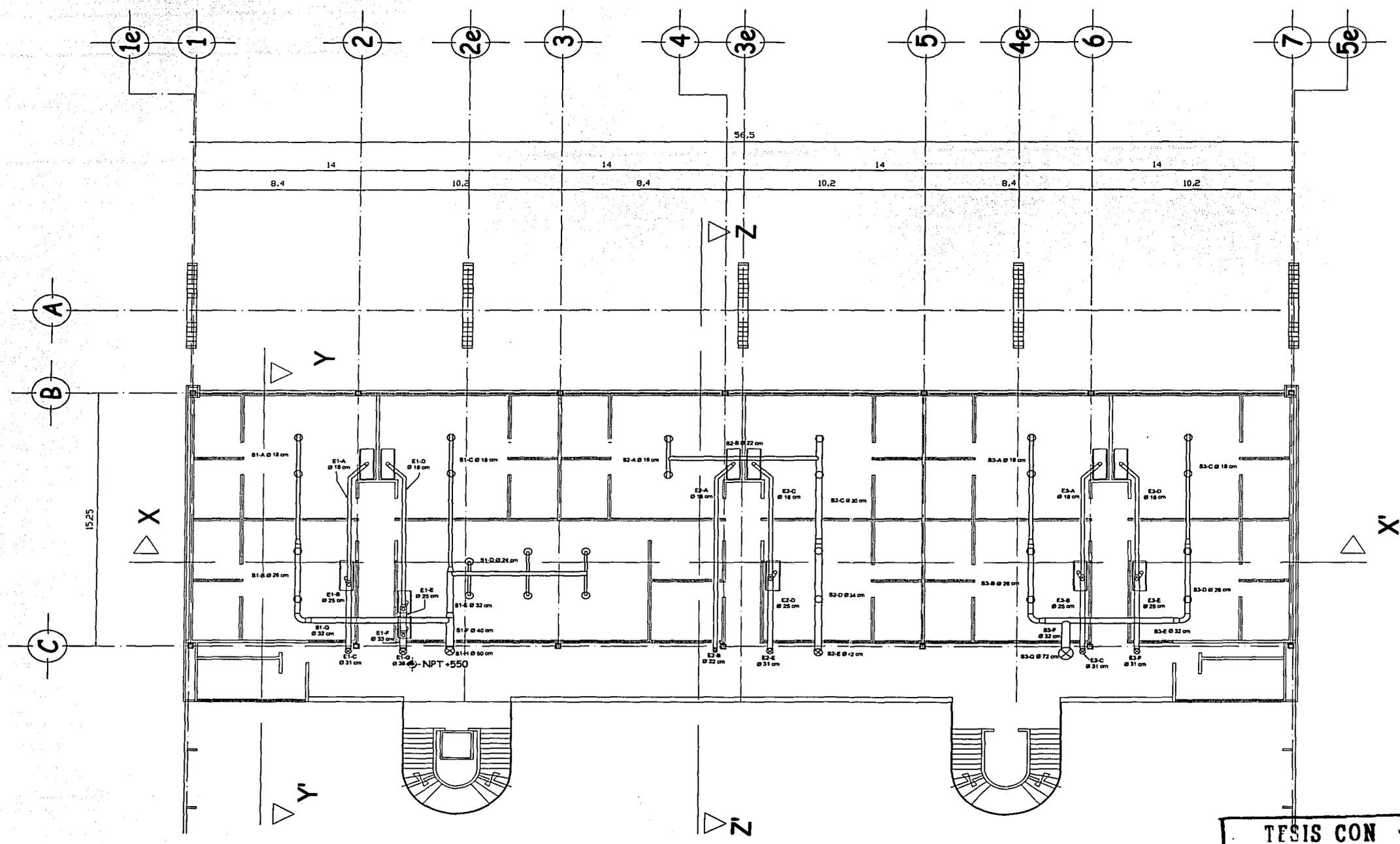
ESCALA 1:200



VENTILACION 1er NIVEL



MARZO DE 2003



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

176-C



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURIQUILLA - QUERETARO

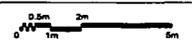
JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLIS AVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

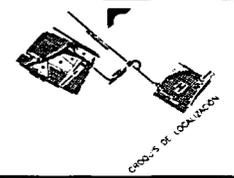
- || Ducto de ventilación artificial
- || Ducto de extracción de aire
- ⊗ Subida de ducto en vertical
- ⊕ Ventila en ducto
- ⌋ Conexión de campana de extracción

AIV - 03

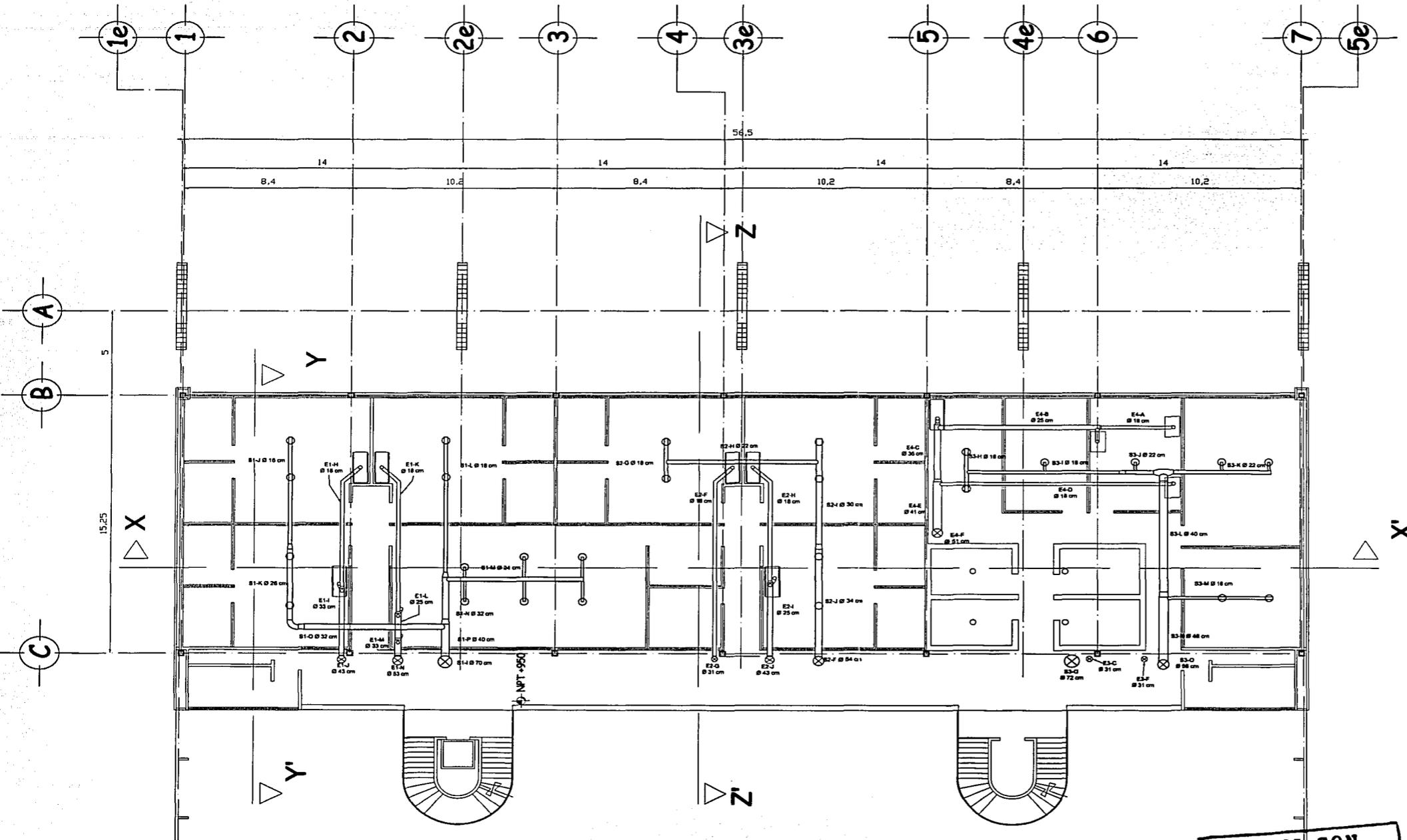
ESCALA 1:200



VENTILACION 2° NIVEL



MARZO DE 2003



TESIS CON FALLA LE ORIGEN



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERETARO

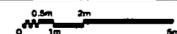
JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLIS AVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

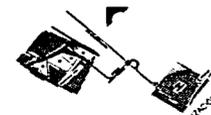
- Ducto de ventilación artificial
- Ducto de extracción de aire
- Subida de ducto en vertical
- Ventila en ducto
- Conexión de campana de extracción

AIV - 04

ESCALA 1:200

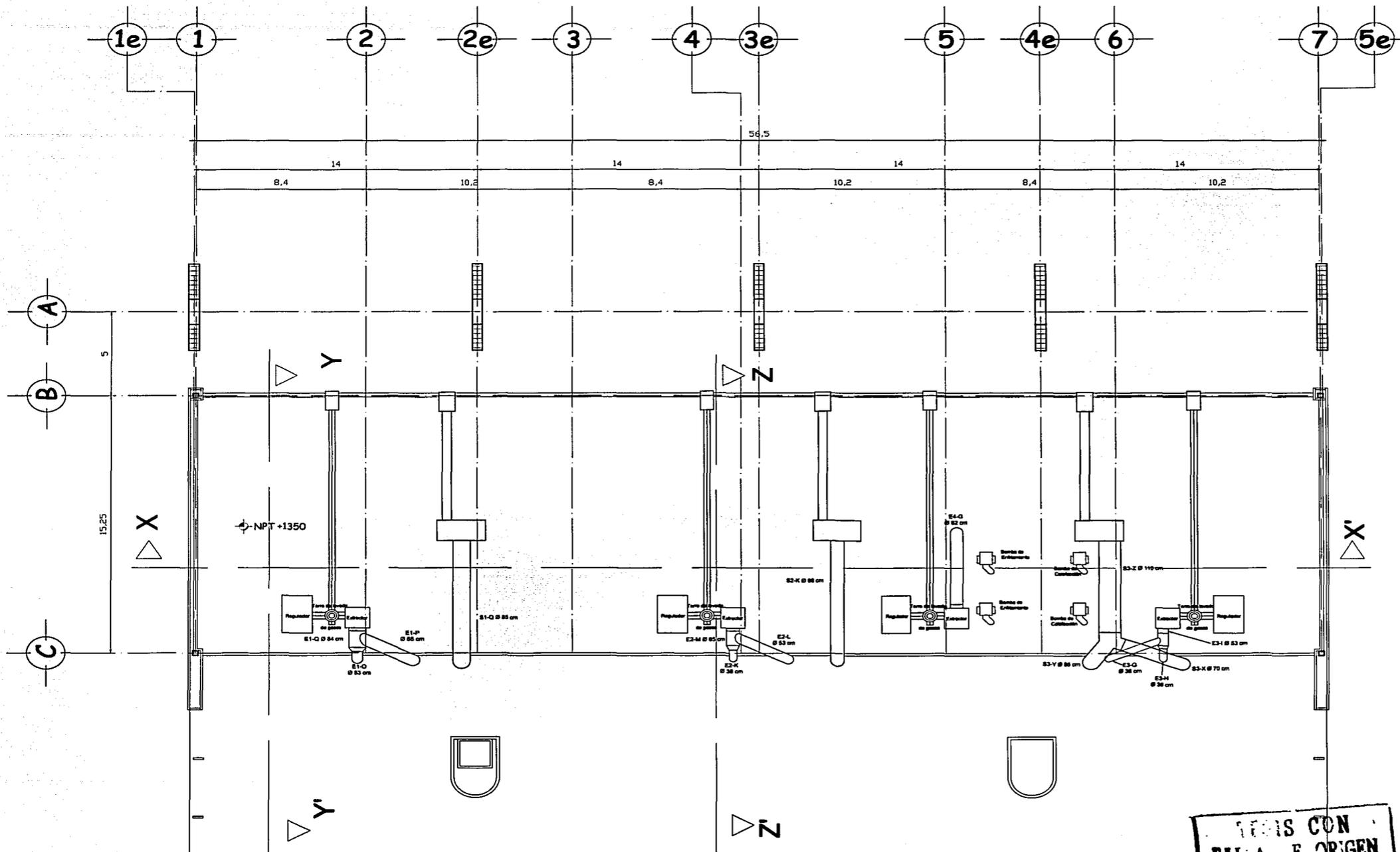


VENTOLACION AZOTEA



GRUPO DE INVESTIGACION

MARZO DE 2003



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

127-D

Capítulo 24

Electricidad

La instalación eléctrica dentro de nuestro edificio incluye la iluminación, los aparatos de laboratorio, computadoras, aparatos de limpieza, la ventilación mecánica y el elevador. Pero no será la misma línea, ya que las necesidades de calidad no son las mismas y de esa manera se podrá administrar y controlar mejor la energía. El voltaje dentro de nuestro edificio será de 127 volts y solo se permitirá una caída de corriente del 1.5%.

Después de la acometida la línea va al tablero principal de ahí se divide en dos líneas que van a su respectivo tablero, una línea proveerá de energía a los contactos simples (para equipo de aseo o enseres menores que se encuentren aun dentro de los laboratorios), a las manejadoras de aire en la azotea, el cuarto de maquinas del elevador y para el alumbrado de todo el edificio; la otra línea pasará por a un sistema ISR para calibrar su voltaje y mantenerla constante, sin caídas de energía, esta línea proveerá de energía a los instrumento de laboratorio que así lo requieran y a las computadoras dentro del edificio. Las líneas para los aparatos y para las computadoras serán independientes para evitar desequilibrio entre estos.

Los contactos estarán marcados por código de color para evitar el que se conecte algún otro aparato por equivocación, además de que estarán en distintas localizaciones según su uso:

Tipo de contacto	Identificación	Características
Simple	Naranja	Colocado a una altura de 20 cm sobre nivel de suelo adosado sobre la pared, la caja será de fierro fundido para su mayor resistencia y el cables correrá dentro de un tubo conduit de acero galvanizado de $\frac{1}{2}$ " de diámetro, contara con 2 contactos, y la carátula será de color naranja.
Computadora	Azul	Colocado sobre las mesas de trabajo, adosados a los muro a una altura de 5 cm sobre el suelo en la administración y a 15 cm en los cubículos de investigación, contaran con 2 contactos y la carátula será de color azul, el cable correrá sobre soportes de trapecio colocados a 3 m sobre el suelo.
Especial	Verde	Colocado sobre las mesas de trabajo, contaran con 2 contactos y la carátula será de color verde, el cable correrá sobre soportes de trapecio colocados a 3 m sobre el suelo.

Después se decidió que cada laboratorio controlara su instalación eléctrica, es decir tanto la iluminación como los contactos para aparatos especiales y computadoras, los contactos simples o para intendencia serán controlados por cada nivel del edificio. Para el cálculo de la instalación primero se hicieron matrices para saber que gasto vamos a tener (wattaje), después por circuito se calcula la corriente con la fórmula:

$$I = \frac{P}{V}$$

Donde:

I - Corriente (Amp)

P - Potencia (Watts)

V - Voltaje

Ya con todos estos datos empezamos a realizar las matrices de datos y armar los circuitos de acuerdo a su división.

Iluminación

<i>Circuito</i>	<i>Potencia (watts)</i>	<i>I corriente (Amp)</i>
Planta Baja		
Biblioteca	780	6
Fuente 1	1250	10
Fuente 2	1250	10
Fuente 3	1250	10
Fuente 4	1500	11
Bombas de Fuente	1119	9
Exterior	980	7.7
Escaleras	680	5.4
Administración	960	7.6
Izquierdo	1366	10.8
Central	1505	12
Derecho	1282	10
1er Nivel		
Pasillos	997	7.85
Amarillo	1080	8.5
Verde	1080	8.5
Blanco	1200	9.5
Azul	1080	8.5
Plata	1080	8.5
Morado	1080	8.5
2° Nivel		
Pasillos	997	7.85
Amarillo	1080	8.5
Verde	1080	8.5
Blanco	1200	9.5
Azul	1080	8.5
Plata	1080	8.5
Morado	1140	9

29,176 Watts

230 Amp

Contactos Simples

<i>Circuito</i>	<i>Potencia (watts)</i>	<i>I corriente (Amp)</i>
Planta Baja		
Administración	3960	31
Almacenes	2880	23
Cafetería	3420	27
1er Nivel		
Izquierdo	2880	23
Derecho	3600	28
2° Nivel		
Izquierdo	2880	23
Derecho	3960	31
<u>23,580 Watts</u>		<u>186 Amp</u>

Computadoras

<i>Circuito</i>	<i>Potencia (watts)</i>	<i>I corriente (Amp)</i>
Planta Baja		
Administración	3500	28
Almacenes	4000	32
Biblioteca	2000	16
1er Nivel		
Izquierdo	5000	39
Derecho	6000	47
2° Nivel		
Izquierdo	5000	39
Central	4000	32
Derecho	5500	43
<u>35,000 Watts</u>		<u>275 Amp</u>

Ventilación

<i>Circuito</i>	<i>Potencia (watts)</i>	<i>I corriente (Amp)</i>
3 Motores de 3 HP.	6714	53
4 Motores de 5 HP.	14920	117
2 B. de Enfriamiento	373	3
2 B. de Calefacción	373	3
<u>22,380 Watts</u>		<u>176 Amp</u>

Contactos Especiales

<i>Circuito</i>	<i>Potencia (watts)</i>	<i>I corriente (Amp)</i>
Planta Baja		
Lab. Transformación C1	5000	39
Lab. Transformación C2	6000	47
1er Nivel		
Lab. Tipo 1 CA	6000	47
Lab. Tipo 1 CB	6000	47
Lab. Tipo 2 CA	6000	47
Lab. Tipo 2 CB	6000	47
Lab. Tipo 3 CA	6000	47
Lab. Tipo 3 CB	6000	47
Lab. Tipo 4 CA	6000	47
Lab. Tipo 4 CB	6000	47
Lab. Tipo 5 CA	6000	47
Lab. Tipo 5 CB	6000	47
Lab. Tipo 6 CA	6000	47
Lab. Tipo 6 CB	6000	47
Lab. Tipo 7 CA	6000	47
Lab. Tipo 7 CB	6000	47
Lab. Tipo 8 CA	6000	47
Lab. Tipo 8 CB	6000	47
Lab. Tipo 9 CA	6000	47
Lab. Tipo 9 CB	6000	47
Lab. Tipo 10 CA	6000	47
Lab. Tipo 10 CB	6000	47
Lab. Microbiología CA	6500	51
Lab. Microbiología CB	6500	51
Lab. Microbiología CC	6000	47
2° Nivel		
Lab. Tipo 1 CA	6000	47
Lab. Tipo 1 CB	6000	47
Lab. Tipo 2 CA	6000	47
Lab. Tipo 2 CB	6000	47
Lab. Tipo 3 CA	6000	47
Lab. Tipo 3 CB	6000	47
Lab. Tipo 4 CA	6000	47
Lab. Tipo 4 CB	6000	47
Lab. Tipo 5 CA	6000	47
Lab. Tipo 5 CB	6000	47
Lab. Tipo 6 CA	6000	47
Lab. Tipo 6 CB	6000	47
Lab. Microbiología CA	6500	51
Lab. Microbiología CB	6500	51
Lab. Microbiología CC	6000	47
C. Frías, C. Calientes, Abs. Atómica	6000	47
Plasma y Espectro de Masas	4500	34
Cromatografía y Carbono Orgánico	6000	47

257,500 Watts**2,016 Amp**

Elevador

<i>Circuito</i>	<i>Potencia (watts)</i>	<i>I corriente (Amp)</i>
Elevador	8206	118

8206 Watts118 Amp

Después de tener la potencia y la corriente por circuito y sabiendo las distancias entre estos así como el voltaje de la red (127 volts) y la caída de corriente permitida (1.5 %) utilizamos la formula:

$$S = \frac{2 L I_c}{E_n e\%}$$

Donde:

S = Sección transversal de conductores en mm²**L** = Distancia en metros**I_c** = Corriente corregida***E_n** = Voltaje**e%** = Porcentaje de caída de tensión

* Para nuestro ejercicio tomaremos al 100% este dato y no tendremos que corregir nuestra corriente

Como ejemplo calcularemos el área transversal del conductor que va de la Subestación Eléctrica (SEE) al tablero de iluminación de la Planta Baja.

Donde:

L = 22 mts.**I** = 110 Amp**E_n** = 127 volts**e%** = 1.5%

$$S = \frac{2 (22 \text{ mts}) (110 \text{ Amp})}{(127 \text{ volts}) (1.5\%)} = \frac{2288}{190.5} = 25.4 \text{ mm}^2$$

Para estos 25.4 mm² verificamos las tablas que vienen en el libro "Instalaciones Eléctricas" de Bratu Serbón Neagun, necesitamos un conductor AWG calibre #2. Todos los conductores serán tipo AWG.

Siguiendo de esta manera el calculo se llegaron a los resultados que se encuentran vaciados en la siguiente base de datos:

Iluminación

Conductor	Distancia l mts	Corriente I (Amp)	Área mm²	# Calibre
SEE - Tablero P.B.	22	110	25.4	1/0
SEE - Tablero 1er Nivel	57.5	60	36	1/0
SEE - Tablero 2° Nivel	62	60	39	1/0
Planta Baja				
Crto. Biblioteca	53	6	34	12
Crto. Fuente 1	109	10	11	6
Crto. Fuente 2	109	10	11	6
Crto. Fuente 3	109	10	11	6
Crto. Fuente 4	109	11	13	6
Crto. Bombas de Fuente	81	9	7.6	8
Crto. Exteriores	54	7.7	4.3	10
Crto. Escaleras	42	5.4	2.4	12
Crto. Admón.	75	7.6	5.95	8
Crto. Izquierdo	35	10.8	3.95	10
Crto. Central	30	12	3.7	10
Crto. Derecho	38	10	3.95	10
1er Nivel				
Crto. Pasillos	47	7.85	3.9	10
Crto. Amarillo	60	8.5	5.4	8
Crto. Verde	60	8.5	5.4	8
Crto. Blanco	60	8.5	5.4	8
Crto. Azul	42	8.5	3.7	10
Crto. Plata	33	8.5	2.9	12
Crto. Morado	33	8.5	2.9	12
2° Nivel				
Crto. Pasillos	47	7.85	3.9	10
Crto. Amarillo	60	8.5	5.4	8
Crto. Verde	60	8.5	5.4	8
Crto. Blanco	60	8.5	5.4	8
Crto. Azul	42	8.5	3.7	10
Crto. Plata	34	8.5	3	12
Crto. Morado	28	9	2.5	12

Contactos Simples

Conductor	Distancia ℓ mts	Corriente I (Amp)	Área mm²	# Calibre
SEE - Tablero P.B.	22	81	19	4
SEE - Tablero 1er Nivel	57.5	51	31	2
SEE - Tablero 2° Nivel	62	54	35	1/0
Planta Baja				
Crto. Admón.	75	31	25	2
Crto. Almacenes	34	23	8	8
Crto. Cafetería	46	27	13	6
1er Nivel				
Crto. Izquierdo	53	23	13	6
Crto. Derecho	35	28	10	6
2° Nivel				
Crto. Izquierdo	53	23	13	6
Crto. Derecho	35	31	11	6

Contactos Computadoras

Conductor	Distancia ℓ mts	Corriente I (Amp)	Área mm²	# Calibre
SEE - Tablero P.B.	22	76	18	4
SEE - Tablero 1er Nivel	57.5	87	53	1/0
SEE - Tablero 2° Nivel	62	114	74	3/0
Planta Baja				
Crto. Admón	75	28	22	2
Crto. Almacenes	34	32	11	6
Crto. Bibliotecas	46	16	7.5	6
1er Nivel				
Crto. Izquierdo	68	39	28	2
Crto. Derecho	47	47	23	2
2° Nivel				
Crto. Izquierdo	68	39	28	2
Crto. Central	48	31	16	2
Crto. Derecho	48	43	22	2

Contactos Especiales

Conductor	Distancia l mts	Corriente I (Amp)	Área mm²	# Calibre
SEE - Tablero P.B.	22	87	20	4
SEE - Tablero 1er Nivel	57.5	1095	661	3 Conductores 300
SEE - Tablero 2° Nivel	62	846	551	3 Conductores 250
Planta Baja				
Lab. Transito Izquierdo	45	39	19	2*
Lab. Transito Derecho	45	47	22	2
1er Nivel				
Recorrido 1 Lab. 1, Lab. 2 y Lab. 3	50	95	50	1/0
Recorrido 1 Lab. Microbiología	50	150	79	3/0
Recorrido 2 Lab. 4, Lab. 5 y Lab. 6	32	95	32	2
Recorrido 3 Lab. 7, Lab. 8, Lab. 9 y Lab. 10	23	95	23	2
2° Nivel				
Recorrido 1 Lab. 1, Lab. 2 y Lab. 3	50	95	50	1/0
Recorrido 1 Lab. Microbiología	50	150	79	3/0
Recorrido 2 Lab. 4, Lab. 5 y Lab. 6	32	95	32	2
Recorrido 3 C. Calientes, C. Frías y Cto. Absor. Atómica	17	47	8	6
Recorrido 3 Cub. Plasma y Espec. de Masas	20	34	7	6
Recorrido 4 Cromatografía y Carb. Orgánico	33	47	16	4
Calculo de Conductores x Local				
Laboratorio Tipo				
Circuito A	27	47	13	4
Circuito B	27	47	13	4
Laboratorio Microbiología				
Circuito A	34	47	17	4
Circuito B	34	51	18	4
Circuito C	34	47	17	4
C. Calientes, C. Frías y Cto. Absor. Atómica	18	47	9	6
Cub. Plasma y Espec. Masas	15	34	5	8
Cromatografía y Carb. Orgánico	16	47	8	8

* Se subirá el calibre para homogenizar la instalación

Ventilación

Conductor	Distancia ℓ mts	Corriente I (Amp)	Área mm²	# Calibre
SEE - Tablero en Azotea	30	176	55	2
Motor 3 HP	33	18	6	8
Motor 5 HP	33	29	10	6
B. Enfriamiento	32	1.5	0.5	14
B. Calefacción	32	1.5	0.5	14

Elevador

Conductor	Distancia ℓ mts	Corriente I (Amp)	Área mm²	# Calibre
Elevador	63	118	78	3/0

Por ultimo solo falta el calculo de la Subestación Eléctrica de Emergencia, para esto tomamos el gasto general de nuestro edificio que es 375,842 watts, esto lo convertimos a caballos de fuerza (HP) y nos da 504 HP. Por lo que para la planta de emergencia necesitaremos un motor Caterpillar modelo D-398 de 12 cilindros con la capacidad de generar 600 Kilowatts.

Planos de la Instalación Eléctrica

AIE – 01	DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL
AIE – 02	DIAGRAMA UNIFILAR DIVISIONES
AIE – 03	DIAGRAMA UNIFILAR LABORATORIOS
AIE – 04	ELECTRICO, PALNATA BAJA (Iluminación)
AIE – 05	ELECTRICO, 1er NIVEL (Iluminación)
AIE – 06	ELECTRICO, 2° NIVEL (Iluminación)
AIE – 07	ELECTRICO, DETALLES ELECTRICO



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERETARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

AIE - 01

ESCALA 1:50

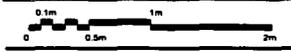
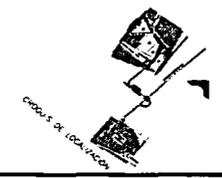
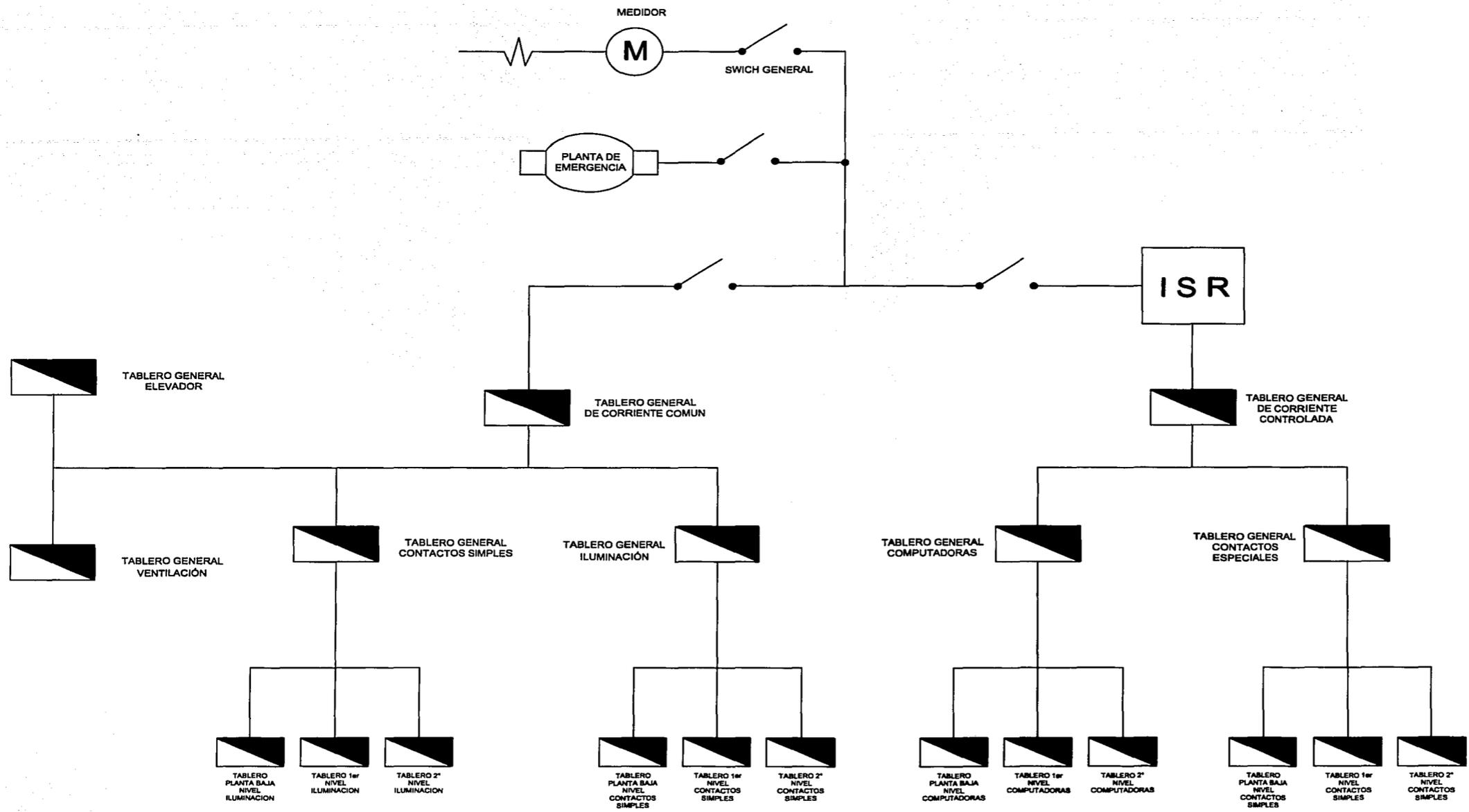


DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL



MARZO DE 2003





UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

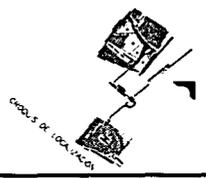
PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

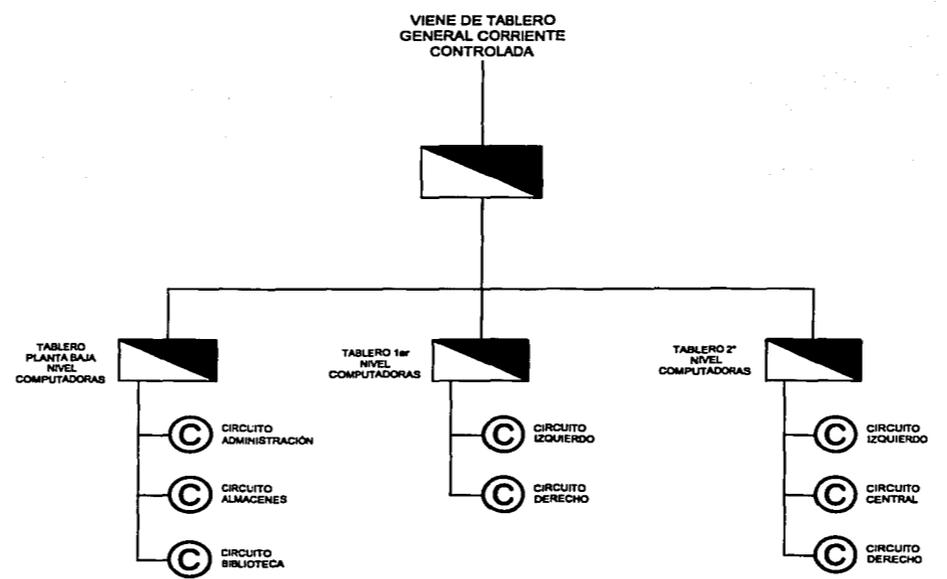
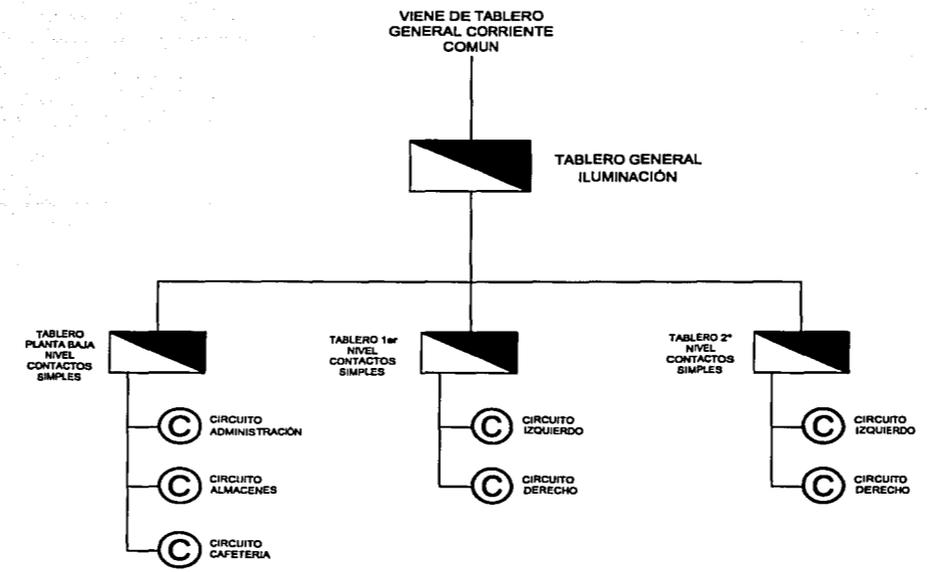
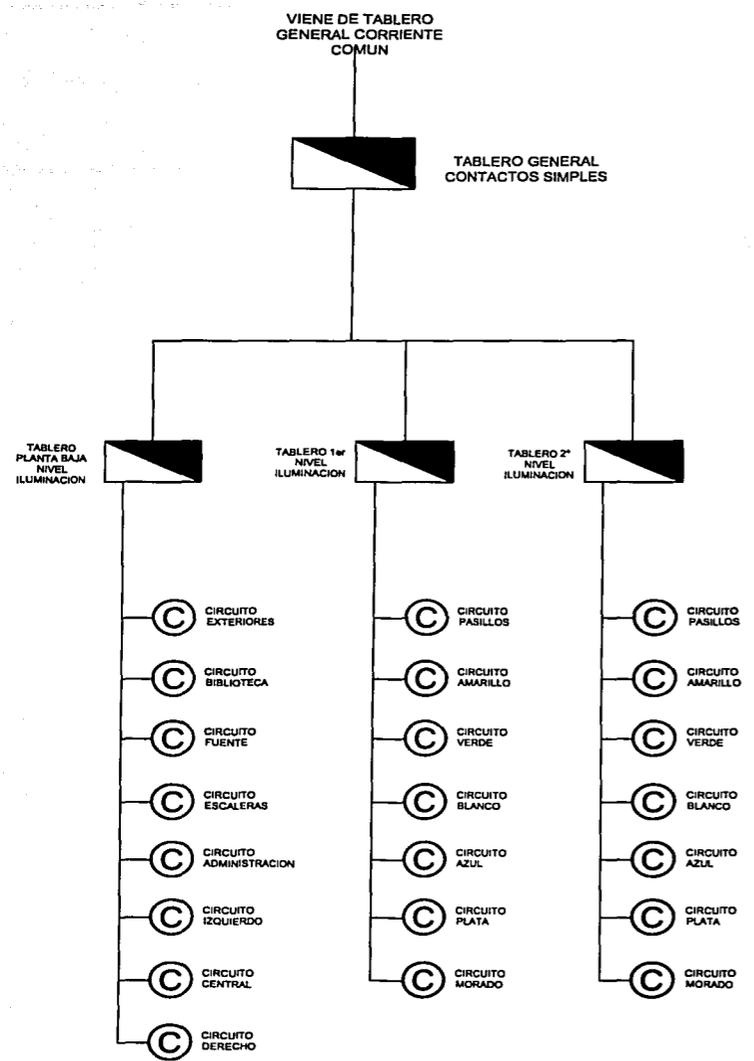
AIE - 02

DIAGRAMA UNIFILAR DIV.



MARZO DE 2003

136-D





UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

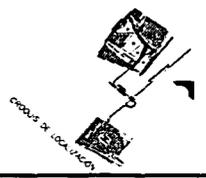
PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

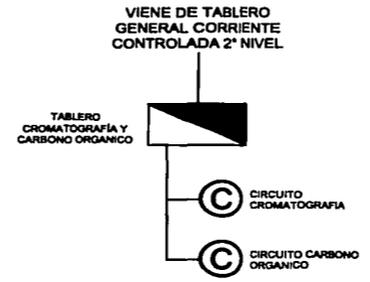
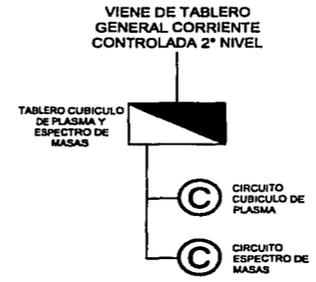
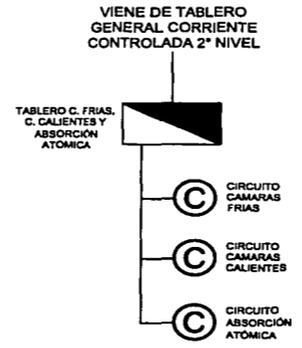
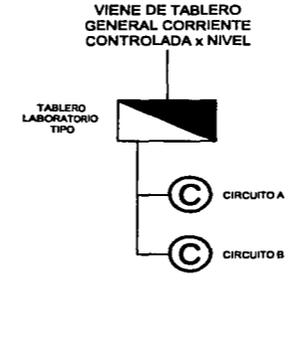
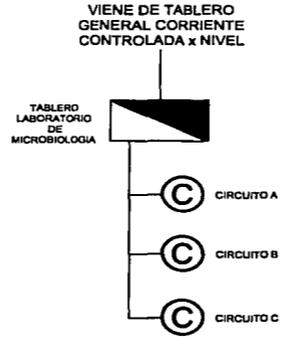
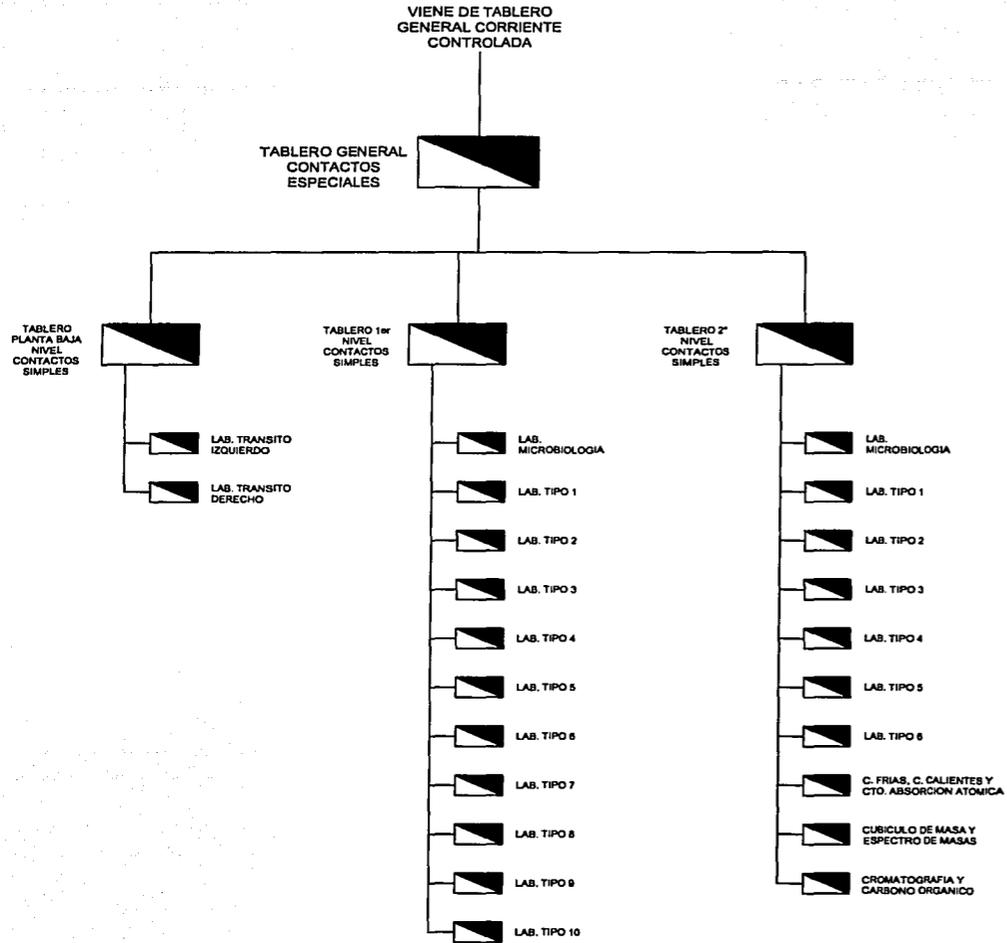
TESIS CON FALLA LE ORGEN

AIE - 03

DIAGRAMA UNIFILAR LAB.



MARZO DE 2003



136-0



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURIQUILLA - QUERÉTARO

JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLIS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

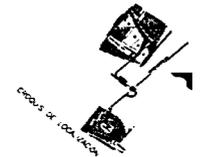
- LAMPARA DE PISCINA 250 W
- SPOT EMPOTRADO 13 W
- LAMPARA DE MEDIO PORTA 75 W
- LAMPARA DE CIGUEÑA 40 W
- LAMPARA FLOURESCENTE 80 W
- LAMPARA FLOURESCENTE 81 W
- REFLECTOR 70 W

AIE - 04

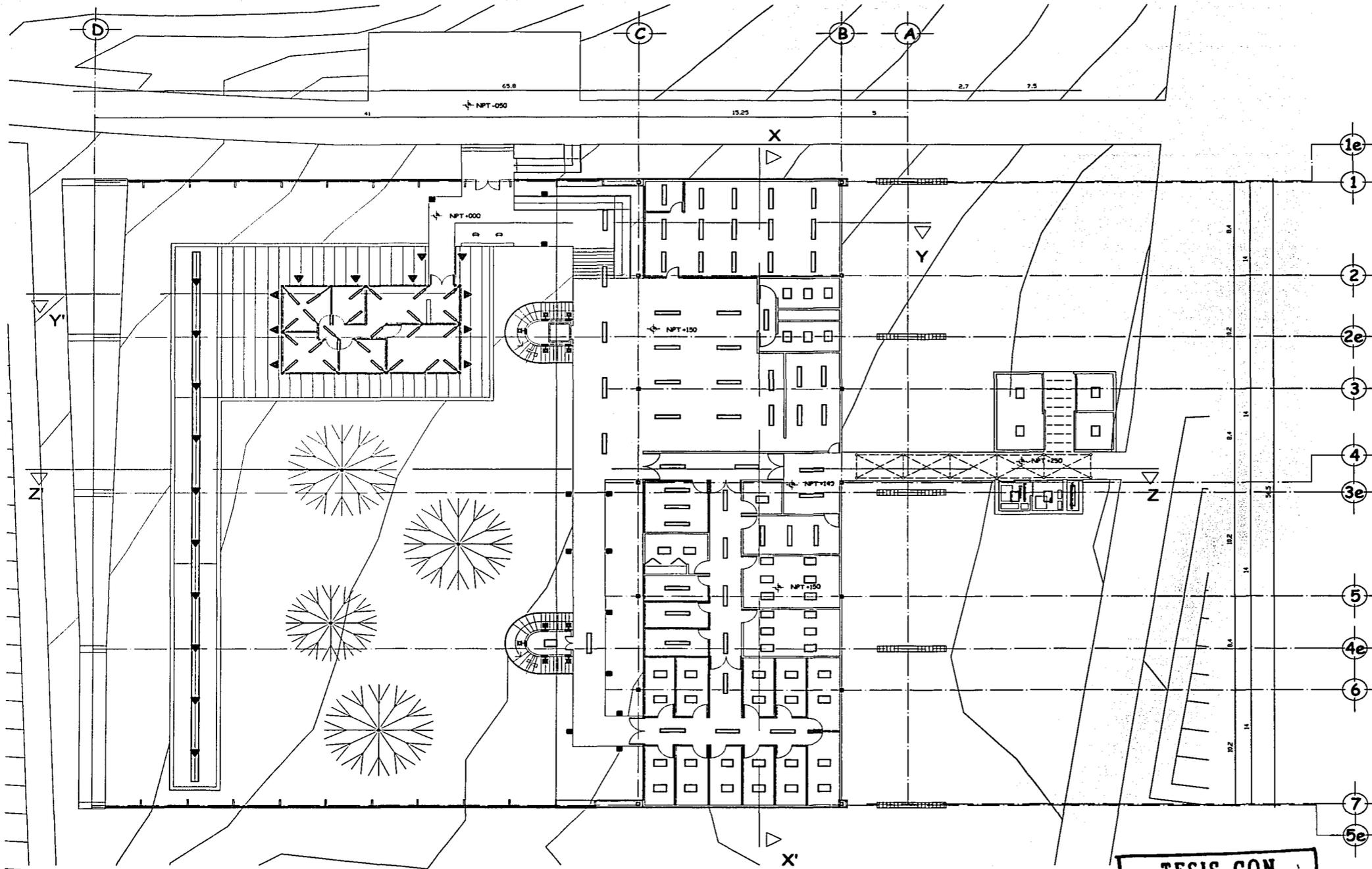
ESCALA 1:300



PLANTA BAJA ELECTRICO



MARZO DE 2003



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



136-E

UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURIQUILLA - QUERÉTARO

JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

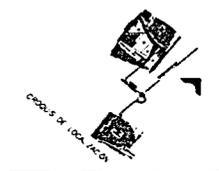
-  LAMPARA DE PISCINA 250 W
-  SPOT EMPOTRADO 13 W
-  LAMPARA DE MEDIO POSTE 70 W
-  LAMPARA DE CULERA 40 W
-  LAMPARA FLOURESCENTE 80 W
-  LAMPARA FLOURESCENTE 81 W
-  REFLECTOR 70 W

AIE - 05

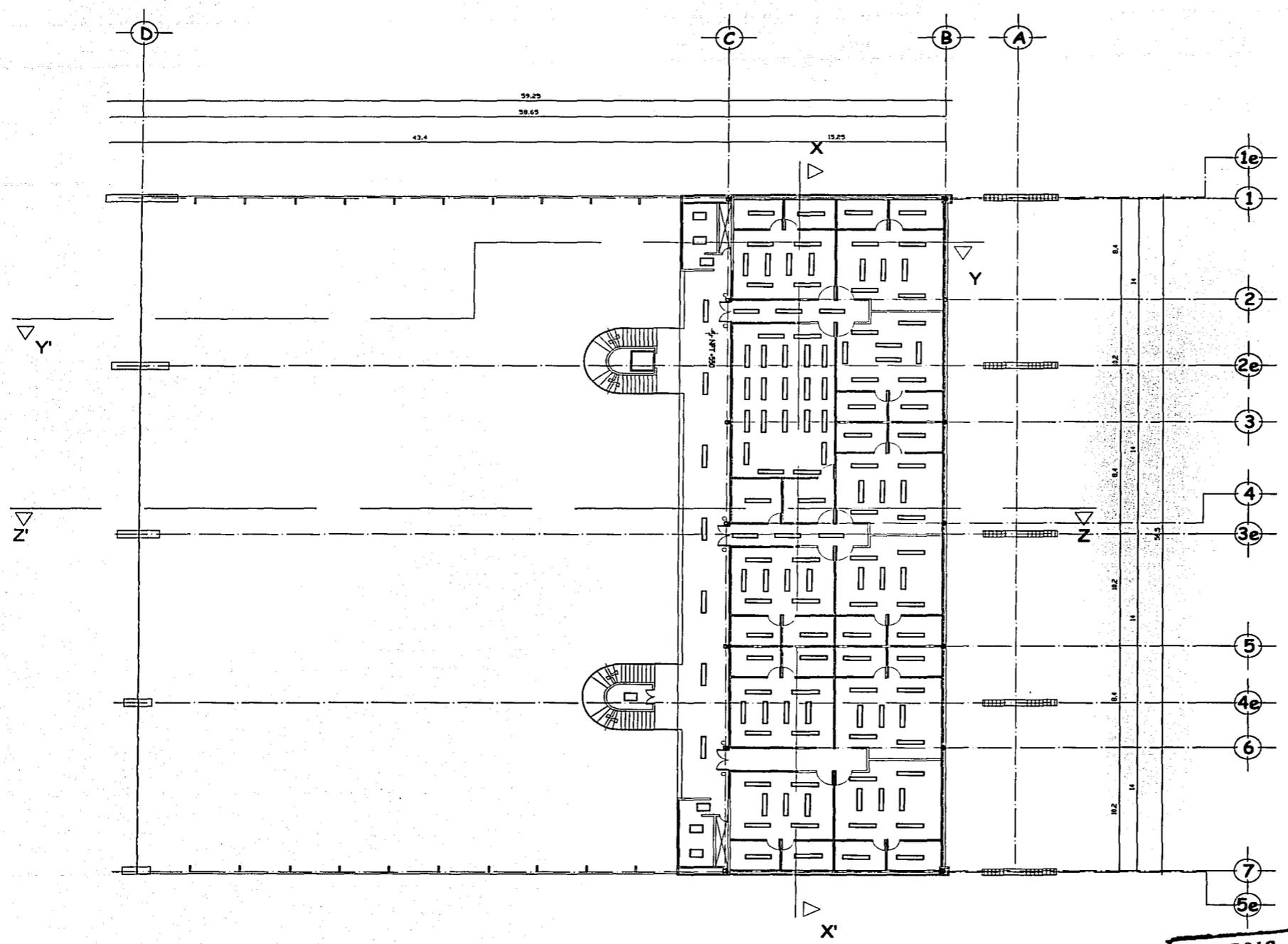
ESCALA 1:300



1er NIVEL ELECTRICO



MARZO DE 2003



TESIS CON FALLA LE ORIGEN

136-F



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER
"JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO:
LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL
CAMPUS JURQUILLA - QUERÉTARO

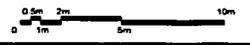
JURADO:
Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA
Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO
Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

SIMBOLOGIA

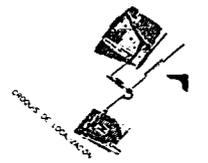
- LAMPARA DE PISCINA 250 W
- SPOT EMPOTRADO 11 W
- LAMPARA DE MEDIO POTE 70 W
- LAMPARA DE CICLETA 40 W
- LAMPARA FLOURESBENTE 80 W
- LAMPARA FLOURESBENTE 81 W
- REFLECTOR 70 W

AIE - 06

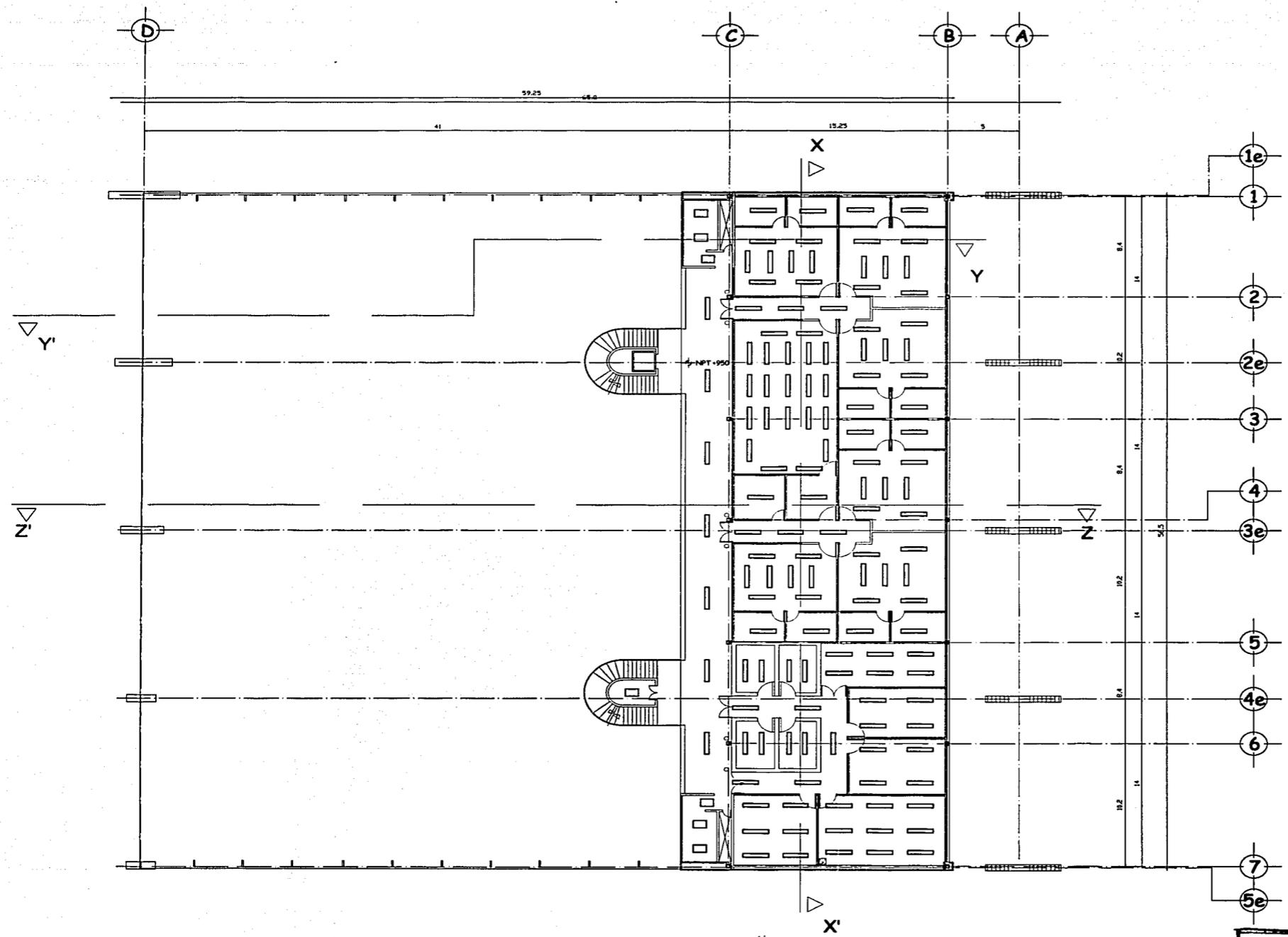
ESCALA 1:300



2° NIVEL ELECTRICO



MARZO DE 2003



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

136-6



UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER "JORGE GONZALEZ REYNA"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ARQUITECTURA

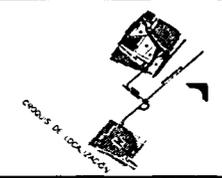
PRESENTA: VARGAS AYALA EMMANUEL

PROYECTO: LABORATORIO DE BIOPROCESOS E INGENIERIA AMBIENTAL CAMPUS JURIKUILLA - QUERÉTARO

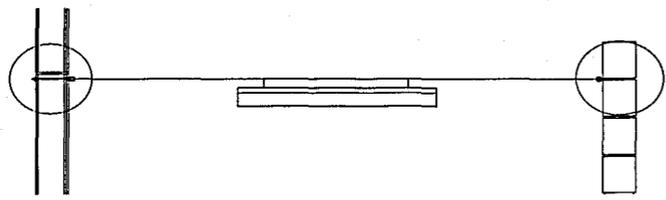
JURADO: Arq. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA Arq. EDUARDO NAVARRO GUERRERO Arq. MANUEL MEDINA ORTIZ

AIE - 07

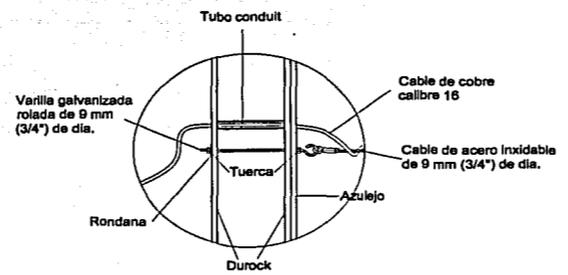
DETALLES ELECTRICOS



MARZO DE 2003

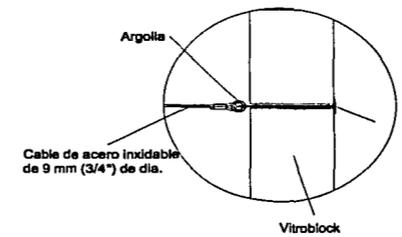


Lampara de baño 2° Nivel



DTE - 01

DTE - 02

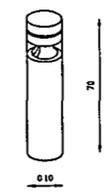


Placa de lamina ahogada dentro de mortero del vitrobloc

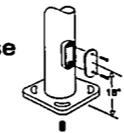
Campana de luz



Poste de luz



Armado de base del poste

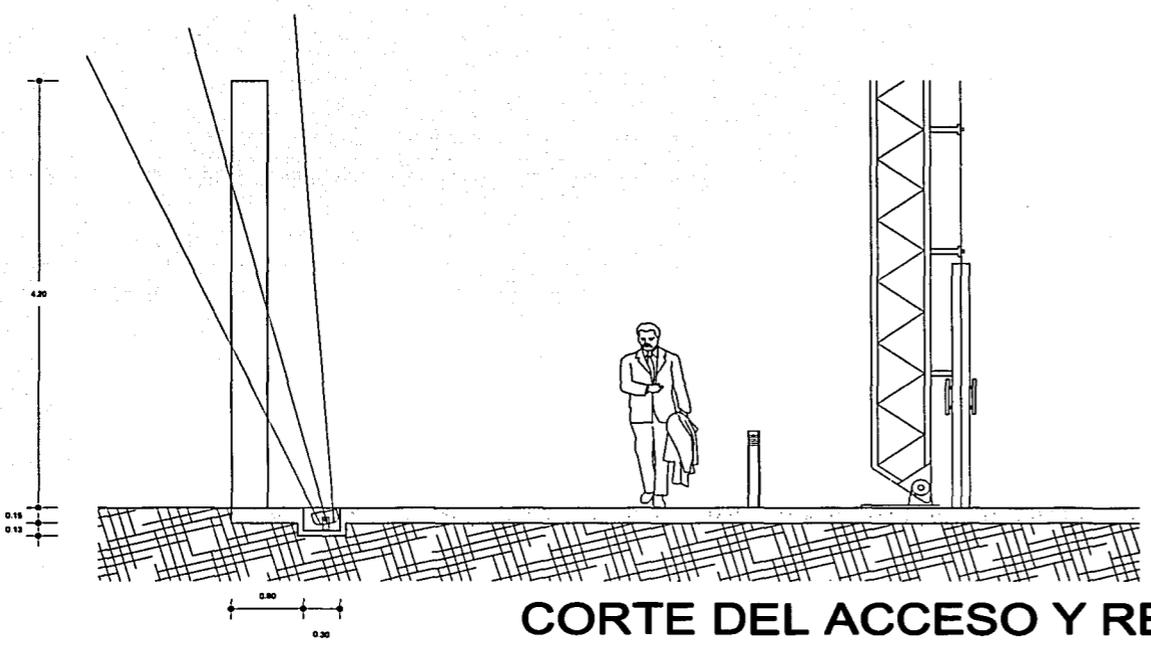
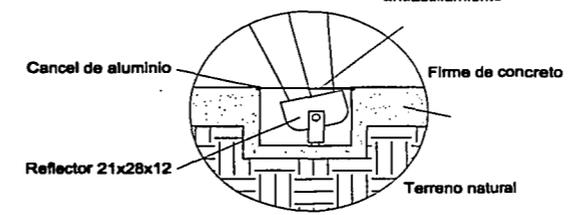


Anclado del poste



DTE - 03

Vidrio templado con cubierta interna antiastillamiento



CORTE DEL ACCESO Y REMETE

TRABAJOS CON FALLA LE ORIGEN

Capítulo 25

ACABADOS

Los acabados en edificio son muy simples y no complicados, a continuación están las tablas por nivel de cada uno de los acabados.

PLANTA BAJA

PISOS

Andadores Exteriores y Pasillo de Acceso	Cemento amartelinado color rozado, modulado a 1.20x1.20 m delimitados por barras de aluminio
Administración	Loseta de barro vidriada antiderrapante de 31x31 cm color azul marino
Biblioteca	Loseta de barro vidriada antiderrapante color azul marino
Sanitarios	Loseta de barro vidriada antiderrapante de 31x31 cm color blanco hueso
Cocina	Loseta de barro vidriada antiderrapante de 31x31 cm color blanco hueso
Plataforma superior y Pasillo hacia 2ª escalera	Borde de 5 cm de cemento amartelinado y área llena de loseta de barro vidriado antiderrapante de 31x31 cm color azul
Zona de bodegas	Loseta de barro vidriada antiderrapante de 31x31 cm color azul marino
Laboratorio de Procesos	Loseta de barro vidriada antiderrapante de 31x31 cm color blanco nácar

MUROS

Administración	Cancelaría cilíndrica de aluminio de 4" de diámetro y cristal de 6 mm , esmerilado con ácido
Biblioteca	Muro de Durock recubierto con Texturi Comex acabado con pintura vinílica color blanco hueso.
Sanitarios	Azulejo de barro vidriado tipo Santa Julia 24.5x31 cm color blanco hueso jaspeado
Cocina	Azulejo de barro vidriado tipo Santa Julia 24.5x31 cm color blanco hueso jaspeado
Zona de cafetería	Muro de Panel W, acabado en cemento pulido color natural
Zona de Bodegas	Muro de Durock recubierto con pintura vinílica Comex color blanco hueso
Laboratorio de Procesos	Azulejo de barro vidriado tipo Santa Julia 24.5x31 cm color blanco nácar

TECHOS

Biblioteca	Falso plafón modulado de 60x60 cm tipo acustico colocado a una altura de 2.85 m sobre el piso
Sanitarios	Falso plafón modulado de 60x60 cm tipo acustico colocado a una altura de 2.85 m sobre el piso
Cocina	Sin acabado
Plataforma superior, Pasillo hacia la 2ª escalera y cafetería	Falso plafón modulado de 60x60 cm tipo acustico colocado a una altura de 2.85 m sobre el piso
Zona de bodegas	Sin acabado
Laboratorio de Procesos	Acabado resistente a químicos, en Phenolic epóxico

1er Nivel

PISOS

Pasillo exterior	Loseta de barro vidriada antiderrapante de 31x31 cm color azul marino
Baños	Loseta de barro vidriada antiderrapante de 31x31 cm color blanco hueso
Laboratorios	Loseta de barro vidriada antiderrapante de 31x31 cm color blanco nácar

MUROS

Muro divisorio entre el baño y el pasillo exterior	Vitroblock
Muro de baño	Azulejo de barro vidriado tipo Santa Julia 24.5x31 cm color blanco hueso jaspeado
Murete de laboratorio	Murete de Durock cubierto con azulejo vidriado color blanco nácar

TECHOS

En todo el nivel	Acabado resistente a químicos, en Phenolic epóxico
-------------------------	--

2o Nivel***PISOS***

Pasillo exterior	Loseta de barro vidriada antiderrapante de 31x31 cm color azul marino
Baños	Loseta de barro vidriada antiderrapante de 31x31 cm color blanco hueso
Laboratorios	Loseta de barro vidriada antiderrapante de 31x31 cm color blanco nácar

MUROS

Muro divisorio entre el baño y el pasillo exterior	Vitroblock
Muro de baño	Azulejo de barro vidriado tipo Santa Julia 24.5x31 cm color blanco hueso jaspeado
Murete de laboratorio	Murete de Durock cubierto con azulejo vidriado color blanco nácar

TECHOS

En todo el nivel	Acabado resistente a químicos, en Phenolic epóxico
-------------------------	--

Capítulo 26

Tiempos

Obviamente para la realización de un elemento arquitectónico no solo se requiere tener terminado el diseño arquitectónico y constructivo, también se necesita una administración de tiempos, esto es teniendo conciencia de que todo proceso lleva su tiempo, y teniendo conocimiento de los distintos sistemas constructivos y de esta manera dar un tiempo estimado durante el cual se efectuarán las obras de construcción.

Se estima que la construcción será continua y se llevará a cabo mediante mediante semanas inglesas, es decir que solo se laborará 5 días a la semana, también se hacen ajuste y apreciaciones en los meses dejando estos en 4 semanas como estándar.

Para una mejor organización de las actividades estas se han dividido en conjuntos que representan cada una de las partes de que esta conformado nuestro edificio, y estas partes son siete:

- Laboratorios
- Escaleras
- Casa de máquinas y residuos peligrosos
- Exteriores
- Super estructura
- Fuente
- Vitrales laterales

En las hojas que continúan se encuentra la matriz de actividades y tiempos, que contiene las secuencias, las actividades, el tiempo que tardaran y con esto cuando empiezan y cuando terminan cada una de ellas.

Los tiempos estimados para la construcción de nuestro edificio es de ocho meses cerrados.

Capítulo 27

Factibilidad Técnico - Financiera

El proyecto del Laboratorio de Bioprocesos e Ingeniería Ambiental, es un proyecto técnicamente viable, pues sus instalaciones especiales (gas, agua, electricidad, telecomunicaciones, etc.), así como su parte de biosfera y las características de la estructura son tecnologías de vanguardia que se utilizan comúnmente en muchos edificios que se construyen últimamente,

En cuanto a las factibilidades financieras, la construcción se puede realizar por medio del financiamiento que hay entre México y el Banco Mundial de comercio donde por cada aporte o desarrollo de tecnología o ciencia será condonada la deuda de México. Aparte del apoyo del propio Inst. de Ingeniería que es auto sustentable y creador de nuevas tecnologías.

El calculo de precios de materiales se hizo tomando en cuenta al Manual BINZA, publicación de un buró de análisis demercado, que fue impreso en agosto de 2001 y algunos otros fueron recopilados en investigaciones de campo, los precios fueron aplicados tal y como se obtuvieron y la actualización de estos se hará al final de la suma total agregando un 14% de interés bancario, para efectos de calculo.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Trazo y nivelación	3819 m2	\$ 5.93 m2	\$ 22,646.67
Excavación con maquina material tipo "A" seco sepa. Incluye afloje m3 y extracción de amacice y limpieza de la plantilla y taludes carga a camión a un lado de la zanja, acarreo 10 m.	810 m3	\$ 26.73 m3	\$ 21,651.30
Relleno cepas material de excavación "A" incluye:selece a mano y volteo con medios mecanicos	567 m3	\$ 7.78 m3	\$ 4,411.26
Banqueta de concreto f'c 150 kg/cm2 de 10 cm de espesor, acabado amrtelinado fino,	668 m2	\$ 118.76 m2	\$ 79,331.68
Tubería de concreto simple de 15 cm (6") incluye suministro e instalación bajado, maniobras, desperdicios, junteo con mortero cemento arena 1-3	535 m	\$ 29.66 m	\$ 15,868.10
Tierra lama para jardinería, en áreas nuevas; acarreo de los m3 materiales hasta una 1a estación a 20.00 m de distancia	151 m3	\$ 303.53 m3	\$ 45,833.03
Concreto f'c= 250 kg/cm2 hecho con revolvedora en columnas m3, acarreos a 1a estación a 20 m	102.3 m3	\$ 1,156.06 m3	\$ 118,264.94
Piso concreto armado f'c 200 kg/cm2 de 12 cm premezclado refuerzo de mala electrosoladada	171.71 m3	\$ 187.90 m3	\$ 32,264.31
Muro de 15 cm espesor concreto f'c 200 kg/cm2 en superestructura	694.12 m2	\$ 455.60 m2	\$ 316,241.07
Rampa escalera 12 cm espesor concreto f'c=200 kg/m	68 m2	\$ 374.26 m2	\$ 25,449.68
Muro divisorio tablarroca firecode, paneles de 12.7 mm de espesor doble capa 2 caras de bastidor a base de poste y canal liston; ancho de muro 14.30 cm, sellado de juntas a base de compuesto redimix y perfacinta	1638.5 m2	\$ 269.79 m2	\$ 442,050.92

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Lambrin de panel de cemento 13 mm atornillado sobre canal liston fijados a elementos estructurales	700 m2	\$ 194.56 m2	\$ 136,192.00
Estructuras metalicas con acero estructural astin-36, ptes, pts, ángulo, canal y vigas, mayor a 5.66 kg/m (perfiles pesados)	125516.14 kg	\$ 44.38 kg	\$ 5,570,406.29
Canceleria de aluminio natural 2" 0.90x1.20 m, vidrio de 6 mm	426 pza	\$ 838.84 pza	\$ 357,345.84
Canceleria de aluminio natural 2" 1.10x2.20 m, vidrio de 6 mm	222 pza	\$ 1,807.26 pza	\$ 401,211.72
Block de vidrio 20x20x10 cm asentado con pasta de cemento blanco con refuerzo horizontal de alambreon de 1/4" @ 2 hiladas	149 m2	\$ 698.28 m2	\$ 104,043.72
Piso de loseta interceramic alaska de 30x30 cm, asentado con mortero cemento-arena 1:4 lechado con cemento blanco-agua	2954 m2	\$ 192.76 m2	\$ 569,413.04
Plafon aplanado mortero yeso-agua 1.8 cm de espesor a talacha en plafones	465.5 m2	\$ 29.88 m2	\$ 13,909.14
Tirol pasta calidra cemento blanco-polvo marmol-agua en plafones acabado rustico	465.5 m2	\$ 43.00 m2	\$ 20,016.50
Tubo de cobre tipo "L" de 19 mm (3/4") marca Nac (para inst. de gas e hidraulica)	688 m	\$ 46.07 m	\$ 31,696.16
Tubo de cobre de 9 mm (3/8") tipo "L" para gas (flexible rollo 18.29 m)	92 m	\$ 38.52 m	\$ 3,543.84
Tubo PVC sanitario liso 51 mm (2")	54 m	\$ 20.79 m	\$ 1,122.66
Tubo de PVC sanitario liso 100 mm (4")	281 m	\$ 77.61 m	\$ 21,808.41
Lavabo ovalin chico para empotrar color blanco	12 pza	\$ 1,814.81 pza	\$ 21,777.72
Taza para fluxometro, ideal estándar mod. Olimpico	9 pza	\$ 3,792.10 pza	\$ 34,128.90
Mingitorio Niagara color blanco	3 pza	\$ 2,705.66 pza	\$ 8,116.98
Puerta de aluminio natural 1" de 0.90x2.10 con vidrio medio	62 pza	\$ 1,485.21 pza	\$ 92,083.02
Puerta de aluminio natural 1" de 1.20x2.10 con vidrio medio	39 pza	\$ 2,097.48 pza	\$ 81,801.72
Acrilico nanoestructurado con esferas de silicon	3268 m2	\$ 225.00 m2	\$ 735,300.00
Cilindro de silicon para sellado	781 pza	\$ 62.00 pza	\$ 48,422.00
Soprtre de resina extruida	853 pza	\$ 487.00 pza	\$ 415,411.00
Cruceta de acero para sujetar marco armado	204 pza	\$ 375.00 pza	\$ 76,500.00
Estructura espacial tipo Adreans	3948 m2	\$ 950.00 m2	\$ 3,750,600.00
Concreto de cimentación	77 m3	\$ 1,110.92 m3	\$ 85,540.84

Costo de mi edificio \$ 137,704,404.46

Ya habiendo hecho un balance y cuantificación de los materiales de construcción llegamos a un costo del conjunto que es de \$13,704,405 pesos M.N.; actualizando este dato a Noviembre de 2002 tomando en cuenta un interés bancario del 14% tenemos que el costo de nuestra edificación será de \$15,623,022 pesos M.N. con este dato y el coeficiente de superficie de nuestro conjunto (5.92) así como las tablas de los aranceles llegamos a la conclusión de que los honorarios por este trabajo son de \$924,883 pesos M.N.

ASESORIAS

Diseño:	Dr. Álvaro Sánchez Gonzalez <i>Fac. Arquitectura, UNAM</i>
Concepto Lab. Ingeniería Ambiental	Q. Leticia García <i>Inst. Ingeniería, UNAM</i> Q. Claudia Hernández <i>Inst. de Geografía, UNAM</i>
Concepto Biosfera	Dr. Francisco Reyna Gómez <i>Fac. Arquitectura, UNAM</i> Dr. Diego Morales <i>Fac. Arquitectura, UNAM</i>
Estructura Tridimensional	Ing. Arq. Guillermo Robles Tepichin <i>ADRIANN'S de México S.A, de C.V.</i>
Estructura del Edificio	Arq. José Luis Rincón <i>Fac. Arquitectura, UNAM</i>
Instalaciones	Arq. Ana Lilia Mercado <i>Fac. Arquitectura, UNAM</i>
Ventilación Mecánica	Lic. Carlos Mendoza Gamez <i>VERSA S.A de C.V.</i> Arq. Mauricio Moisés Santiago García <i>Fac. Arquitectura, UNAM</i>

Soy un discípulo y siempre necesito
ser enseñado.

Pedro "El Grande" (1682,1725),
Zar de Rusia

Bibliografía

Enciclopedia Plazola; México 1994, Edit. Trillas, Pag. 470-488.

Plan Maestro UNAM-Juquilla; México 1999, DGOSG de la UNAM.

Philip Jordido y Angelika Muthersius; **Contemporary European Architects, Vol.3**; Italia 1996, Academy Editions.

Minoru Takeyama, Architectural Monographs No. 42; EUA 1995, Academy Editions, pags. 6, 7, 51-55, 105-106.

Traducción Antonio Rincón Córcoles; **Norman Foster: Obras Seleccionadas y actuales de Foster & Partners**; España 1997, pags. 110-113, 215, 218-221, 235.

David L. Stone y otros; **La seguridad en los Hospitales**; México 1987, Edit. LIMUSA.

Raúl Ernesto Gío-Cuspínea; **Tesis: Centro de Investigaciones y Desarrollo de Ecotecnias "Parque Ecológico Tizitlipa"**; Fac. Arquitectura, UNAM 2001

Enríquez Harper; **El A,B,C de las Instalaciones de Gas, Hidráulicas y Sanitarias**; México 2000, Edit. LIMUSA,

Ing. Sergio Zepeda C.; **Manual de Instalaciones HELVEX**; México 1990, Edit. LIMUSA, pags. 319-350

Air-Conditioning and Refrigeration Institute; **Refrigeración y Aire Acondicionado**; México 1986, Edit. Prentice/Hall Internacional.

Ing. Heliodoro Espinosa Hernández; **Elementos de Refrigeración y aire acondicionado**; México 1975, Edit. Héctor Pacheco V.

Boletín: Special Coatings for Centrifugal & Industrials Fans; EUA 1998, Edit. Greenheck Engineering.

Manual: Fundamentos de Ventilación; EUA 1999,
Edit. Greenheck.

José M. Ledo Ovies; **Ascensores y Montacargas;** España 1982; Monografías CEAC de Construcción, Edic. CEAC.

Gilberto Enríquez Harper, **El A, B, C de las instalaciones eléctricas industriales;** México 1995, Edit. LIMUSA, pags. 79, 148-151, 155, 156, 168-170.

Ángel Lagunas Marques; **Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión Comerciales e Industriales;** México 1997, Edit. Parininfo, pags. 53-57, 87-95.

N. Bratu; **Instalaciones Eléctricas, Conceptos Básicos, 2ª Ed.;** México 1992, Edit. Alfaomega,

Ing. Jesús Garduño Fernández; **Folleto: Plantas Eléctricas;** México 1988, Construcciones Electricas S.A.

Manual BIZMA; México Agosto de 2001, Edit. Buró de Investigación de Mercado S.A.

Arancel de Arquitectos; México 1993, Colegio de Arquitectos de México.