



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA  
DE MÉXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA

INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA  
EN TUXPAN, VERACRUZ.

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTA PRESENTA:

REGINA GUADALUPE IBARRA RAMÍREZ

SINODALES: M. En EST y ARQ. RAÚL FERNANDO GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESÚS CARMONA Y PARDO  
ARQ. RICARDO ALBERTO SÁNCHEZ GONZÁLEZ

NOVIEMBRE 2006



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.



INSTITUTO DE CIENCIAS DEL  
MAR LIMNOLOGÍA



FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

A Dios... por la gran oportunidad.

A mis Padres.... por su amor y apoyo constantes.

A mis hermanos.

A mi esposo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

A mis profesores: M. en Est. Y Arq. Raúl Fernando Gutiérrez García.

Dr. Mario de Jesús Carmona y Pardo.

Arq. Ricardo Alberto Sánchez González.

1.- Introducción.....	5
2.- Marco Contextual.....	7
2.1.-Investigación Marina.....	7
2.2.-Investigación Marina en la UNAM.....	8
2.3.-Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.....	9
2.4.-Instituto de Ciencias del Mar y Limnología en la UNAM.....	9
2.5.-Problemática del ICM y L .....	13
2.5.1.-En México (C.U.).....	13
2.5.2.- En Tuxpam.....	14
2.6.-Reglamento de la UNAM para Institutos de Investigación.....	17
2.7.-Conclusiones.....	28
3.- Marco Histórico.....	29
3.1.-Antecedentes Históricos de Tuxpam.....	29
3.2.-Evolución Histórica (analogías).....	31
3.2.1.-En Mazatlán.....	31
3.2.2.-En Perú.....	37
3.1.3 .- Documentados.....	42
3.3.- Conclusiones .....	53

---

4.- Marco teórico conceptual.....	54
4.1.-Conceptuación .....	54
4.1.1.-Diagramas.....	56
4.2.- Antecedentes Geográficos del Sitio.....	59
4.3.- Conclusiones de antecedentes conceptuales.....	66
4.4.-Fundamentación conceptual .....	67
4.5.-Fundamentación Teórica.....	68
4.6.-Conclusiones de diseño.....	75
4.7.-Programa de necesidades.....	76
5.- Marco metodológico .....	78
6.- Marco operativo .....	81
6.1.- Planos .....	81
6.2.- Memorias descriptivas y de cálculo.....	143
6.3.- Estimado de costo.....	182
7.- Bibliografía .....	183

---

El proyecto que se va a realizar es un Instituto de Ciencias del mar y Limnología (ICM y L) en Tuxpam, Veracruz, perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México.

Un Instituto de ciencias es el lugar donde se llevan a cabo labores de investigación, difusión y docencia, en nuestro caso enfocados al estudio del mar. Un Instituto de ciencias del mar y limnología, estudia los fenómenos, características y el funcionamiento del mar, así como a los seres vivos que lo habitan con sus cualidades, valiéndose, para esto, de la geología, la biología, la química y la física y las diferentes ramas que se desprenden de estas disciplinas. Los resultados que se derivan de las investigaciones que se llevan a cabo, se difunden en libros, revistas, y publicaciones varias, conferencias e informes. Así mismo, en el Instituto se imparten cursos de posgrado y diplomados, con especializaciones en la materia y muchas veces basándose en las investigaciones que se desarrollan en el mismo, se presta para el servicio social, práctica profesional y prácticas de campo. El Instituto, cumplirá con funciones de investigación, administración y de operación, control y abastecimiento del buque Justo Sierra, en el se desarrollarán las labores de investigación que se desarrollan en gran parte en el Golfo de México, cuyos resultados son transportados al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología con sede en Ciudad Universitaria.

Un instituto de ciencias del mar y limnología es necesario para la población, ya que la información y educación acerca del mar y su cuidado son escasos, por dicha falta de información se crea una problemática a la que se le tiene que dar solución y para esto se necesita gente preparada, el instituto tiene entre sus funciones básicas la docencia,

La sede de Ciudad Universitaria actualmente tiene problemas graves de funcionamiento, por la falta de mantenimiento y de espacio, además de que no existen las condiciones ambientales necesarias para la investigación; y la sede en Tuxpam (que es la base de operaciones del Buque Justo Sierra), tiene problemas de funcionamiento, debido a que sólo se realizan labores administrativas, y los recorridos con muestreo son muy largos, costosos e innecesarios, además de la falta de mantenimiento en sus instalaciones.

El mal aspecto propio de las instalaciones que no tienen un buen funcionamiento y no reciben mantenimiento, es característico de estas dos sedes y se detecta con facilidad.

Por todo lo antes mencionado se propone un ICM y L con sede en Tuxpam, Veracruz, para evitar recorridos, pérdida de tiempo, dificultad de conservación del hábitat natural de las muestras para un resultado verídico, crear una descentralización de la Ciudad de México por espacio y funcionamiento, y crear un Instituto con la infraestructura y características necesarias, tanto de funcionamiento, como de seguridad, mobiliario, físicas y de ambientación, para dar un espacio propicio al investigador que labore en él, así como al estudiante y al docente, al técnico y al personal administrativo, lo que se reflejará en el mejoramiento del funcionamiento del instituto, así como en una buena imagen del mismo.

El terreno en el que se plantea el proyecto está localizado entre el Río Tuxpam y la carretera La Barra-Tuxpan o Avenida Independencia , junto a la administración de puertos de Tuxpam, dentro de la colonia La Calzada , C.P. 92800, en el Municipio de Tuxpam de Rodríguez Cano, de la Ciudad de Tuxpam , Veracruz, donde el uso de suelo permite la construcción de este tipo de edificaciones y cuenta con la infraestructura y servicios necesarios.

Esta Tesis se compone de las siguientes partes :

- MARCO CONTEXTUAL

Donde podemos identificar el contexto en el que nos vamos a situar, el género de edificio que se va a proyectar y los antecedentes de dicho género.

- MARCO HISTÓRICO

Indica la evolución histórica del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología , así como las aportaciones y avances que se han ido obteniendo a través del paso del tiempo .

- MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Nos muestra la caracterización del Instituto ,los conceptos que contiene y la fundamentación teórica en que se basaron esos conceptos.

- MARCO METODOLÓGICO

En el se explica la metodología de diseño que se siguió para la realización del proyecto, es decir, el protocolo en el que se fundamentó , el proceso que se llevó a cabo y las conclusiones que se tomaron en cuenta para el resultado final.

- MARCO OPERATIVO

Son los resultados de toda la investigación realizada, la solución detallada a los problemas específicos en cada uno de los planos y memorias descriptivas y de cálculo que se anexan en este documento.

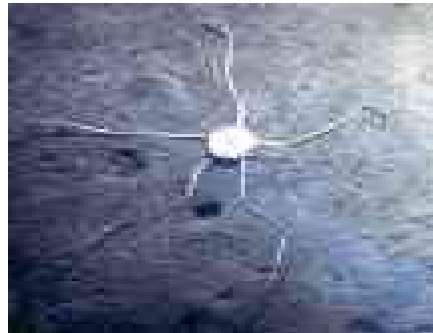


### INVESTIGACIÓN MARINA .

Desde su inicio la humanidad se ha dedicado a agredir desmesuradamente a la naturaleza, incluyendo al hábitat marino, todo esto sin tomar en cuenta la gran cantidad de beneficios que obtenemos de éste.

Solo mediante el estudio de estas ramas de la ciencia oceánica podremos comprender y pronosticar la conducta del mar y sus seres, para esto se requiere la participación de organismos gubernamentales y civiles.

Los mares que nos rodean representan uno de nuestros recursos más importantes, fuente inmensa de beneficios para toda la humanidad, que quizá dependa del conocimiento del mar, y para ello se requiere de gente capacitada: científicos, investigadores y técnicos dedicados a la materia.



El interés de los países en desarrollar los aspectos científicos y tecnológicos del mar, es creciente, pues constituye un gran potencial de producción para propiciar fuentes de industria y trabajo a grandes masas.

Nuestro país cuenta con el potencial y la materia necesaria para estudiar aún más los recursos marinos : desgraciadamente el apoyo que debiera darse a este género de investigaciones es limitado, por lo que es de vital importancia buscar una concientización y crear en la población una cultura de preservación de nuestros recursos naturales , especialmente, los marinos , mediante una difusión de las actividades realizadas en el campo de la investigación en México.

Una manera de impulsar esta propuesta es mediante el trabajo conjunto de las instituciones correspondientes en instalaciones adecuadas para cumplir con los objetivos y llegar a conclusiones satisfactorias.

### INVESTIGACIÓN MARINA EN LA UNAM.

Debido a su crecimiento, propiciado por el interés de estudiantes en las áreas que desarrolla, se crearon tres Centros de Investigación ubicados en los litorales de la República Mexicana, para un mejor cumplimiento de sus funciones. Dos de estos se encuentran localizados en el Golfo de México, uno en Ciudad del Carmen, Campeche, y otro en Puerto Morelos, Quintana Roo, (este último dirige sus investigaciones hacia el Caribe Mexicano); y el tercero, se encuentra localizado en Mazatlán, Sinaloa, dirigido al estudio de la zona del Océano Pacífico.

Estos institutos son necesarios para poder cubrir las investigaciones que se realizan en la mayor parte del territorio mexicano, quedando muchas zonas aún sin explorar, es por esto que se pretende un mejor funcionamiento en las instalaciones y la organización de las instituciones. Los objetivos de estos institutos están dirigidos al conocimiento de los ecosistemas acuáticos, biodiversidad y su funcionamiento ecológico, para orientar el uso de los recursos en el país y ayudar a elaborar con los gestores, las políticas de conservación.

Los Centros de Investigación científica del ICM y L son apoyados por tres barcos escuela, dos en el Golfo de México (El Puma y El Justo Sierra), y uno más en el Océano pacífico (El UNAM). Estos barcos desarrollan investigaciones específicas mediante sus viajes a alta mar por tiempo prolongado (15 días en adelante), con la capacidad de arribar a cualquiera de los puertos de investigación en el país, como son: Tuxpam, Q. Roo, C. Del Carmen, o Mazatlán.



Aun cuando los buques de investigación antes mencionados cuentan con laboratorios a bordo, la base del trabajo de investigación se realiza en los laboratorios en tierra, donde es clasificada de acuerdo al tipo de trabajo que se desarrolle o requiera, ya que los laboratorios de los buques son usados para la apropiada conservación del muestreo recolectado en el tiempo que dura el viaje.

El apoyo económico del ICM y L , está a cargo de la UNAM , de Petróleos Mexicanos, Secretaría de Pesca, CONACYT, y países como Japón y Francia para ciertas investigaciones que le son de su interés.

#### INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA (ICMyL).

El Instituto realiza investigación en los campos de las Ciencias del Mar y la Limnología y forma recursos humanos del más alto nivel en estas disciplinas; difunde el resultado de sus investigaciones en las revistas especializadas del mayor impacto posible; se vincula con la sociedad mediante convenios y contratos para realizar estudios de importancia nacional. La Unidad de Limnología, es un laboratorio de investigaciones científicas relacionados a ecosistemas acuáticos (lagos, ríos y otros cuerpos de agua) de todo el país.

#### Vinculación con la Sociedad

El Instituto se vincula con la sociedad a través de convenios de colaboración académica y contratos con distintas instituciones y empresas, con el fin de colaborar en la solución o asesoría de las áreas de su competencia.

Estudia el ambiente y la bio-diversidad marina, evalúa los recursos pesqueros y proporciona información y asesoramiento para la toma de decisiones sobre la pesca, la Acuicultura y la protección del medio marinos.

Mantiene la búsqueda de la excelencia en las investigaciones del ambiente y sus recursos marinos; contribuye al desarrollo de las pesquerías y a la comunicación sustentable y ejecuta un programa de apoyo al manejo integrado de la zona costera, lo que incluye la protección del ambiente marino.

#### INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA (ICM y L), EN LA UNAM.

El Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICM y L) fue creado en 1980 y su antecedente el Centro de Ciencias del Mar y Limnología nació el 15 de agosto de 1973, emanado del Instituto de Biología y la conjunción de varios grupos de investigadores provenientes de diferentes dependencias de la UNAM.

En 1970 se inauguro la Estación El Carmen , en Ciudad del Carmen ,Campeche, como subdependencia del Instituto de Biología.; En 1971 se inauguro la estación de Mazatlán, Sinaloa y en 1984 se inauguro la estación de Puerto Morelos en Quintana Roo.

Sus funciones son : realizar investigación científica en las áreas de su competencia, para contribuir al impulso y desarrollo de las ciencias del mar y la limnología ; contribuir al conocimiento de los mares , de las aguas continentales y de sus recursos; colaborar en la

formación de investigadores , técnicos y profesionales altamente calificados en las diferentes áreas del mar y la limnología que requiere el país; promover el desarrollo de la investigación marina y de las aguas continentales en el país; proporcionar asesoría científica y técnica tanto dentro como fuera de la UNAM , en las áreas que el propio instituto cultiva; difundir el conocimiento de las ciencias del mar y la limnología.

En comparación con otros centros de investigación similares en el mundo, el ICM y L desarrolla investigaciones de las áreas de oceanografía química, oceanografía geológica, oceanografía física , oceanografía biológica y la limnología, sus esfuerzos están enfocados al conocimiento sistemático de los recursos acuáticos del país y de los procesos tanto físicos como biológicos que ocurren en los ecosistemas acuáticos. Actualmente cuenta con un cuerpo amplio y multidisciplinario de investigadores , capaz de plantear programas ambiciosos desde el punto de vista científico.

Las metas originalmente se centraron en el conocimiento del mar y los recursos acuáticos continentales , a través de la realización de inventarios de especies y los recursos del país, sin embargo a la fecha se han destacado los resultados de tipo descriptivo y se han logrado éxitos de investigación que requieren ser fortalecidos.

La constante dinámica y evolución de la UNAM ha provocado un desdoblamiento de su infraestructura física , en todos sus ámbitos, éste crecimiento desmesurado ha generado constantes cambios en la vocación de sus espacios y en la relación funcional y operativa de los espacios existentes con los nuevos espacios, además de las nuevas tecnologías de equipos, mobiliarios y de su relación con el contexto físico en el que se encuentra inmersa.

La realización, adecuación o sustitución de estos espacios ha respondido invariablemente a necesidades concretas del momento, sin considerar su perspectiva futura o su antecedente histórico. Es evidente que hoy han cambiado muchos aspectos desde el contexto sociocultural en que se encuentran cada una de las unidades académicas, hasta las características de los propios servicios.

El ICM y L tiene una estructura complicada con una sede en la Ciudad de México sobre el circuito exterior de la Ciudad Universitaria, donde ocupaba el edificio 1 y parte del 4 del instituto de Biología e invade uno de los patios del mismo con aulas y oficinas prefabricadas. Actualmente esta en expansión debido a que el instituto de biología esta trasladándose a otras instalaciones dentro de Ciudad Universitaria.

Cuenta además con tres sedes : Mazatlán , Sinaloa

Puerto Morelos, Quintana Roo.

Ciudad del Carmen , Campeche.

Cuenta, así mismo, con dos bibliotecas foráneas y dos colecciones bibliográficas en los buques de estudio de la Universidad y una biblioteca principal localizada en la unidad de bibliotecas de la Coordinación de la Investigación Científica; es importante destacar que tuvo a cargo también la administración de los dos buques oceanográficos más importantes del país, EL Puma: con base en Mazatlán, Sinaloa; dedicado a la investigación del Pacífico Mexicano y Golfo de California; y El Justo Sierra: con base en Tuxpan, Veracruz; responsable de la investigación del Golfo de México y Caribe Mexicano, y que por problemas de financiamiento los administra La Coordinación de la Investigación Científica.



El 29 de Noviembre de 1990 el Instituto firmó un contrato con la Secretaría de Pesca, que le permite disponer de un pequeño barco pesquero, FIPESCO, ideal para el tipo de trabajo que se realiza continuamente en la estación de Puerto Morelos. Cada buque pesa 2000 toneladas aproximadamente y puede navegar 240 días por año.

Se ha establecido un mecanismo de análisis de los cruceros para exigir mayor calidad, sin embargo los cruceros de instituciones como el IMP y los contratos con PEMEX no se discuten desde el punto de vista académico, dado que tienen una finalidad diferente y cubren el costo del buque.

El ICM y L cumple con las tres labores sustantivas de la UNAM , la investigación , la docencia y la divulgación de la cultura. Una gran parte del personal que trabaja en el cumplimiento de dichas labores se encuentra en CU , las razones por las que los investigadores se encuentran en dicha sede son variadas, pero principalmente son académicas y de confort. Se cuenta con un personal aproximado de 200 personas, entre investigadores , académicos y técnicos , con una edad promedio de 53 años.



En cuanto a su estructura académica el ICM y L desarrolla en forma distinta cuatro áreas de la Oceanografía: Biología, Química, Geología y Física, con un franco predominio de la primera en CU, donde se encuentra el mayor número de investigadores, en las estaciones por su localización geográfica funcionan como entidades espacialmente separadas en las que existe también un desarrollo predominante de la Biología marina .Por lo que es menester equilibrar y fortalecer las áreas más desfavorecidas y que tiendan a propiciar un estudio integral del océano y sus recursos.

Tiene 63 líneas de investigación: 28 de Ecología Marina, 19 de Geología marina y medio ambiente y 16 de Sistemas oceánicos .Su producción Científica es de : 64 artículos en revistas internacionales , 15 artículos en revistas nacionales,4 libros 14 capítulos en libros,16 artículos en memorias y 9 artículos de divulgación y docencia(por Año).

## PROBLEMÁTICA DEL ICM Y L (Actual)

### EN MÉXICO

La centralización en CU genera problemas graves de espacio en esta sede , algunos de los problemas comunes que se presentan son: más de 5 investigadores en un cubículo, salidas de emergencia obstruidas, señalizaciones ocultas por mobiliario en las circulaciones, áreas de trabajo obstruidas por colecciones, colecciones en peligro por falta de espacio, servicios insuficientes para el personal, disgregación de instalaciones, etcétera.

Actualmente con la expansión del Instituto en todo el edificio se ha podido contar con mas espacio para cubiculos, colecciones, áreas de guarda y archivo, pero aún resulta insuficiente, ya que, como se ha mencionado, es la base de operaciones de todas las sedes, aquí se lleva el control de los recorridos de todos los buques y llegan gran parte de las muestras recuperadas durante los viajes, aún cuando éstos sean dentro del área de investigación de alguna sede, además de que gracias a los avances tecnológicos y los descubrimientos de la ciencia el Instituto sigue en crecimiento.

**SISTEMAS DE SEGURIDAD:** Carece de señalización de seguridad, tanto en rutas de evacuación en caso de siniestro, como de seguridad de operación de elementos o sustancias radioactivas, tóxicas o peligrosas. Algunas de las circulaciones se encuentran obstruidas por guardas de muestras y equipos de refrigeración , así como por algunos laboratorios externos y las escaleras de emergencia plegables en algunos casos están obstaculizadas.

**MOBILIARIO:** Las áreas de muestreación, tienen un problema importante de mobiliario para el resguardo de muestras de referencia, y de colecciones únicas o nacionales, que corren un importante riesgo al no contar con la cantidad suficiente de anaqueles y no tener las características idóneas, así mismo el equipo de apoyo para su clasificación y catalogación es escaso y no existe mobiliario específico para la consulta de catálogos o muestras físicas, en las áreas húmedas de los laboratorios el mobiliario está muy deteriorado, sobretodo las instalaciones hidrosanitarias. Con la remodelación y expansión que se esta llevando a cabo dentro del Insituto se ha renovado parte del mobiliario, no así en los laboratorios y cubículos que ya existían.

**FISICAS:** En algunas de las áreas, las losetas del piso se levantan, y se necesita restauración del mobiliario fijo. No hay sistema contra incendio, la instalación sanitaria no tiene la pendiente necesaria , los pozos extractores del aire acondicionado no funcionan y la instalación eléctrica es insuficiente; algunos otros problemas, tales como la impermeabilización de la azotea, el mantenimiento a la herrería y a los pisos, estan en el proyecto de remodelación del Instituto, pero éste no contempla un proyecto alterno para las instalaciones, que ya se encuentran en mal estado y son insuficientes para todo el personal.

**EN TUXPAM :**

En la ciudad de Tuxpan , sobre la carretera la Barra de Tuxpam ó Avenida Independencia, se localiza actualmente la oficina de la base de operaciones oceanográficas del Buque Justo Sierra , que hace su recorrido sobre el Mar Caribe y el Golfo de México por periodos prolongados de más de dos o tres meses y cuando de nuevo arriba a la base sobre el Río Tuxpan, tiene un lugar destinado para anclaje donado periodicamente por PEMEX ; frente a él y cruzando por La Capitanía del Puerto, se encuentra una casa que por el momento no es del ICM y L , sino se renta para actividades diversas de todo el personal administrativo que controla y monitorea el buque mientras éste navega o hace sus recorridos.

Actualmente la base de operaciones está en condiciones deficientes ocupando una casa habitación adaptada y el anclaje del Buque se realiza en un muelle que pertenece a PEMEX .

En la oficina los espacios son inadecuados , los equipos son insuficientes y el personal es muy poco para todas las actividades que se desarrollan derivadas del funcionamiento y operación del buque, que después de su recorrido distribuye las muestras obtenidas a las diversas Estaciones Oceanográficas y a la casa matriz de investigación y estudio que se localiza en Ciudad Universitaria, ya que en Tuxpam no hay las condiciones necesarias.

El buque normalmente lleva una tripulación de 20 a 25 personas en sus recorridos, y por la duración de los mismos, requiere la infraestructura adecuada para abastecer las necesidades de subsistencia del personal, de muestreo, de estudios y en general, las actividades de exploración e investigación que realiza. Se requieren instalaciones propias para el abastecimiento de agua potable, energía eléctrica (contacto especial), combustible y víveres.

El predio para el control del buque es una casa habitación, que se encuentra frente a la zona de anclaje, al otro lado de la Avenida Independencia, acondicionada para oficinas, áreas auxiliares , centro de telecomunicaciones, abastecimientos y un área para guardado de lanchas, motores y camionetas; las condiciones de las instalaciones son de pésima imagen y calidad, ya que son insuficientes para todos los requerimientos del ICM y L y el buque Justo Sierra. Esto aunado a que la base de operaciones debiera estar a la rivera del Río Tuxpan, para mejor abastecimiento del buque , que actualmente se realiza por medio de grandes recorridos en camionetas hasta la Capitanía del Puerto y el ascenso y descenso de la tripulación se hace por medio de lanchas de motor que la transportan a la orilla .

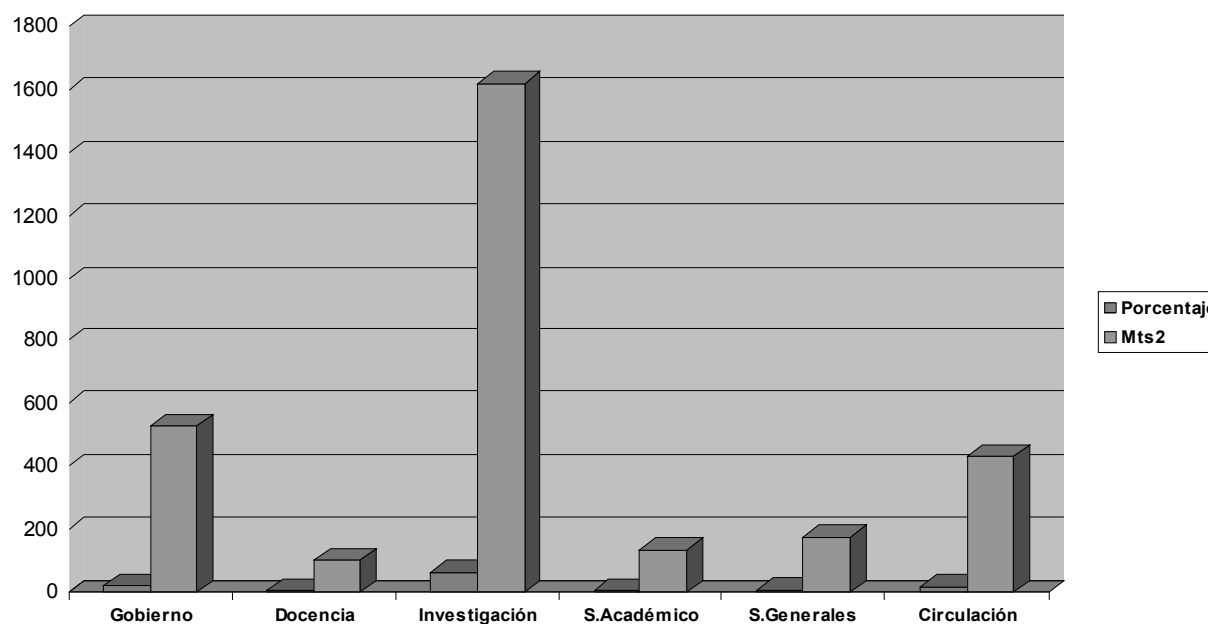
**SISTEMAS DE SEGURIDAD:** Carece de señalización de seguridad, tanto en rutas de evacuación en caso de siniestro, como de seguridad de operación de elementos o sustancias radioactivas, tóxicas o peligrosas. No hay escaleras de emergencia, ni sistema contra incendio y la falta de espacio hace más difícil la evacuación.

**MOBILIARIO:** No cuenta con mobiliario para investigación , ni fijo , ni móvil, no cuenta con mobiliario para clasificación, catalogación, guarda, refrigeración, sólo tiene mobiliario para actividades de administración y comunicación.

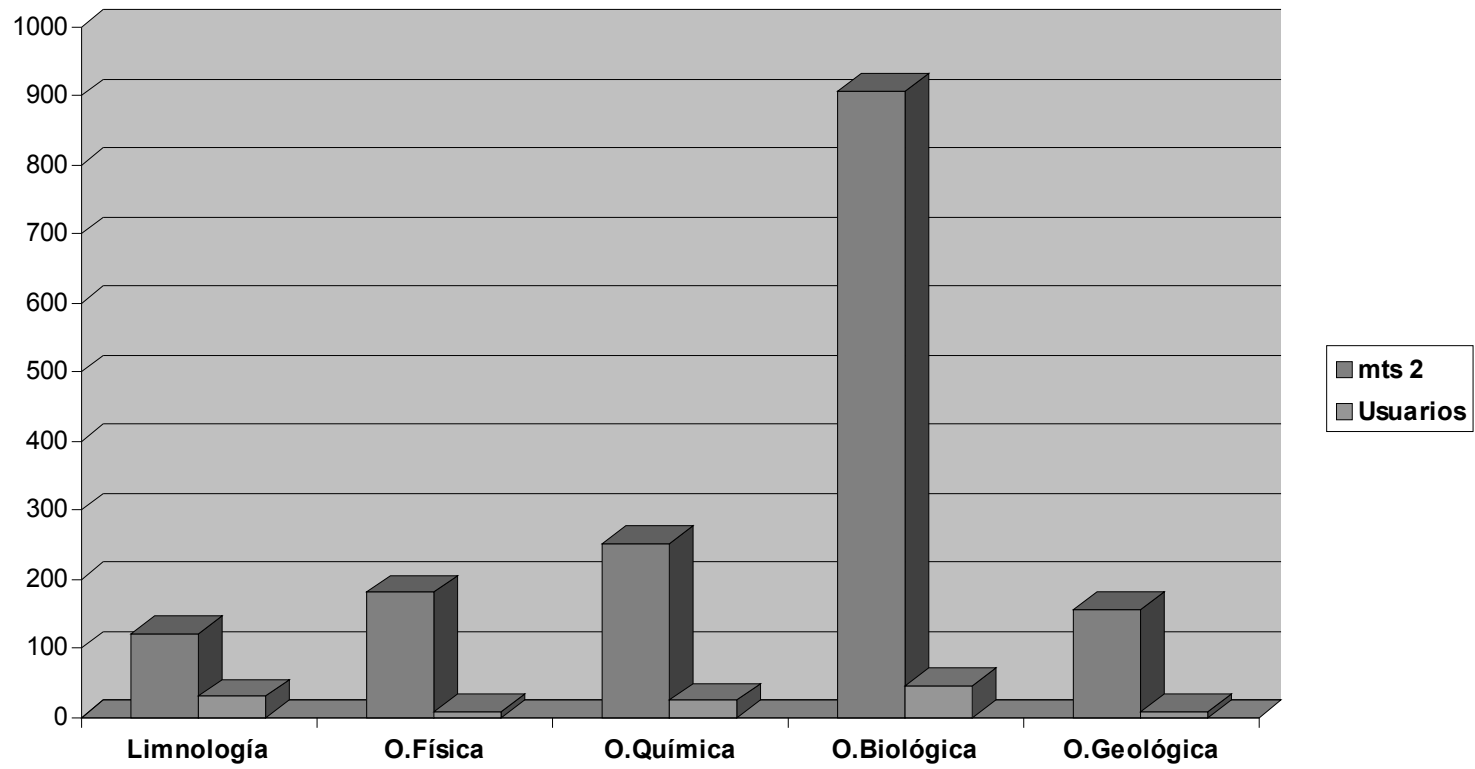


FISICAS: No es un laboratorio, ni un centro de investigación, son oficinas adaptadas, por lo tanto no tiene las características necesarias para que se lleven a cabo las labores que el instituto debe desarrollar. Como consecuencia de la falta de espacio en el interior, el mobiliario y equipos son depositados en los jardines y estacionamiento de las instalaciones, compartiendo el espacio con las camionetas, lanchas y motores. (ver graficas de estado actual)

Estado actual del Instituto de ciencias del mar y limnología en C.U.



M2.	528.2	101.0	1619.9	133.6	174.0	429.9
Porcentaje	17.69	3.38	54.24	4.45	5.83	14.37



Mts 2	121.85	181.56	253.16	907.27	156.02
Usuarios	7	11	16	56	10

REGLAMENTACIÓN PARA INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN EN LA UNAM.

La UNAM cuenta con una reglamentación interna que se debe de tomar en cuenta al momento de realizar cualquier construcción dentro de las instalaciones de la misma, esta reglamentación es independiente de la que rige en el lugar, por lo que se considerará aún cuando se este aplicando otro reglamento.

Se deberán tomar en cuenta los siguientes aspectos del reglamento:

Requerimientos funcionales (Circulaciones y seguridad)

Requerimientos ambientales (Orientaciones)

Requerimientos de equipamiento

Tipología espacial

Instalaciones

**Requerimientos funcionales**

Circulaciones

a.- Las puertas de acceso de las aulas tendrán como dimensiones mínimas 1.20 m. de ancho y 2.10 m. de altura. Con abatimiento hacia el exterior.

b.- Las circulaciones horizontales o pasillos tendrán una altura mínima de 2.50 m. Y un ancho mínimo de 1.20m.

c.- Las edificaciones contarán con circulaciones verticales (escaleras o rampas) que comuniquen todos sus niveles, cuyas dimensiones mínimas serán de 1.20 m. de ancho.

Seguridad

a.- Las aulas deberán tener acceso directo con las rutas de evacuación.

b.- Las circulaciones que funcionen como rutas de evacuación, contarán con señalamientos claros y visibles.

- c.- La distancia máxima de recorrido a circulaciones verticales o escaleras de emergencia será de 30 m.
- d.- Los elementos estructurales de acero deberán protegerse por medio de recubrimiento retardante al fuego tipo espuma y forro de panel de yeso o pintura ignífuga en caso de ser aparentes.
- e.- Las columnas de concreto serán aparentes invariablemente (sin forros), para que puedan ser revisadas en caso de siniestros.
- f.- Los recubrimientos, cortinas, plafones, equipamiento, etc., deberán cumplir con los índices de velocidad de propagación del fuego que marcan las Normas Universitarias correspondientes.
- g.- Todas las edificaciones deberán contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir incendios.

**Requerimientos ambientales:**

Con el fin de propiciar una adecuada ambientación interna en la cual los usuarios puedan mantener su equilibrio durante el desempeño de sus actividades, se tomarán en cuenta los niveles mínimos de confort establecidos, en los aspectos de orientación, iluminación, ventilación, temperatura, humedad y acústica. Adicionalmente deberán considerarse los aspectos odoríficos, psicológicos y relaciones visuales del ambiente espacial.

**Orientación:**

- a.- La superficie vidriada de las fachadas, se orientará preferentemente hacia el norte, con el propósito de obtener niveles uniformes de iluminación.
- b.- Ventana principal con un pretil mínimo de 1.05 metros de altura.
- c.- Ventana secundaria orientada hacia la circulación, con una altura mínima de 2.10 m. (no se permitirán ventanas de piso a techo).
- d.- Deberá considerarse la iluminación cenital, como una alternativa para aplicarse a estos espacios, virtud a la uniformidad de la luz que proporciona.

**Requerimientos de Equipamiento**

A continuación se establecen las condiciones (según la Dirección General de Obras y Servicios Generales, en la Coordinación de Criterios Normativos) de uso, forma, dimensión y especificaciones constructivas del mobiliario,

equipo o accesorios requeridos para las actividades a desarrollarse en los espacios educativos. Lo anterior se expresa en la tabla de Criterios de Uso y las Especificaciones Constructivas correspondientes a cada elemento.

**Reglamentación de mobiliario para laboratorios y aulas de Investigación.-** Criterios de Uso

Concepto	Medio superior				Superior				Posgrado				Investigación			
	Normal	Seminario	Cómputo	Dibujo	Normal	Seminario	Cómputo	Dibujo	Normal	Seminario	Cómputo	Dibujo	Normal	Seminario	Cómputo	
Banco estructura metálica, casco poliprop.				•				•				•	•			
Bote de basura metálico	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Mesa binaria metálica 120 x 40 x 75		•														
Mesa binaria metálica 120 x 60x 75						•							•			
Mesa cómputo metálica 150 x 70 x 70							•								•	
Mesa para maestro metálica 90 x 70 x 70	•	•			•	•							•	•		
Mesa trabajo madera 120 x 60 x 75										•				•		
Pizarrón blanco 350 x 120			•				•			•				•		
Silla apilable ergonómica con tapiz tela									•	•	•		•	•	•	
Silla paleta erg. , poliporop. y tapiz de tela									•					•		
Pantalla retráctil 178 x 178	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

- Alternativa Principal

**Reglamentación en materiales.- Requisitos de Calidad**

Propiedades / acabados	Pisos	Muros	Plafon	Pavimentos	Fachadas	Azotea
1.- Abrasión	A	B	B	A	B	A
2.- Absorción de agua	B	B			B	B
3.- Acusticidad	B	M	M			
4.- Combustibilidad	B	B	B		B	B
5.- Dimensión (variación dimensional)	A	A	M		A	
6.- Dureza	A	A			A	
7.- Lavabilidad	A	A	M	M	A	M
8.- Ortogonalidad	A	A	M	M	A	M
9.- Planaridad (Alabeo)	A	A	M	M	A	M
10.- Producción de Humo	B	B	B		B	B
11.- Resistencia a detergentes	A	A	M			
12.- Resistencia a la compresión	M			M		
13.- Resistencia a la fricción(requisitos en azoteas con tránsito continuo)	A			A		A
14.- Resistencia al impacto (requisitos en azoteas con tránsito continuo)	A	M		A	M	M
15.- Choque térmico					B	B
16.- Choque térmico (Craqueleado)				SI	SI	SI
17.- Estabilidad dimensional				A	A	
18.- Resistencia a la decoloración				SI	SI	SI
19.- Resistencia a la humedad				SI	SI	SI

Ponderaciones: A = ALTO , M = MEDIO , B = BAJO

**Reglamentación en materiales .-Criterios de aplicación para institutos y centros de investigación.**

Materiales	Aulas	Cubículos	Lab.Física	Lab.Quim.	Lab.Biom.	S.de comp..	Bioterios	Privados	Zona Técnica	Biblioteca	Sala de lec.	Acervo	Intendencia	T de mante.	Almacén	Casa de Maq	Auditorio	Vestíbulo	A. espect.	Foro	Sanitarios	Baños y vest.	Vestíbulos	Escaleras	
	Docencia							Gobierno		Educativo			Auxiliares			Culturales			Sanitario		Circ.				
Alfombra de trafico intenso								A	B		A														
Alfombra antiestática						A																			
Loseta Cerámica Natural				A	A									B	B							B	B		
Loseta cerámica esmaltada	B	B	B		B							B	B					B				A	A	B	C
Loseta Cerámica resis. ácido				B																					
Loseta cerámica antideslizante																						C			
Concreto pulido														A	A	A			A						
Concreto texturizado																								A	
Loseta de terrazo	A	A	A									A	A					A					A		
Terrazo hecho en obra																								B	
Loseta de granito natural																									
Loseta de marmol																		C						C	
Duela de madera																				A					
Parquet de madera								B			B														
Loseta vinílica					C				A		C														
Piso de hule rígido.																			B						

Laminado plástico alta presión							C																
Loseta de PVC antiestática							B																
Polimérico de bajo espesor															C								
Polimérico de alto espesor							A																
<b>MUROS</b>																							
Azulejo							A											A	A				
Loseta cerámica esmaltada	B	B	B	B	B	B	B											B	B	B	B		
Mosaico veneciano																		C	C				
Tabique estructural de ceram.	A	A	A	A	A	A				A	A	A	A	A	A			A			A	A	
Pintura vinílica o acrílica								C	C		C	B	B					B	B	B			
Pintura de esmalte														B	B	B							
Duela de madera									B									C	C				
Mármol																							
Pasta texturizada								A	B		B					C		A	A				
Pasta lisa									A														
<b>PLAFONES</b>																							
Paneles De yeso								B	B		B												
Placas acústicas								A	C		A												
Pintura vinílica o acrílica	A	A	A	A	A	A						A	A					B	B	A		A	A
Pintura de esmalte							A						A	A	A					A	A		
Pasta texturizada								C	A		C												

Ponderaciones: A = Primera opción , B = segunda opción , C = tercera opción



Reglamentación para espacios.- Tipología espacial

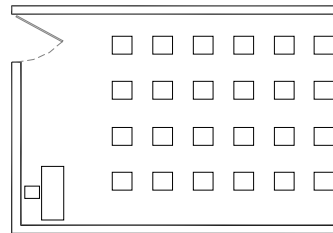
Los requisitos dimensionales y geométricos para el adecuado desarrollo de las actividades académicas , es el resultado de la interacción de aspectos ya señalados como el funcionamiento, las características ambientales , las características del usuario y los medios constructivos.

La determinación de la capacidad de las aulas , fue deducida del análisis retrospectivo que en este sentido se efectuó a las unidades de los diferentes niveles de la UNAM , cuyas conclusiones fueron las siguientes:

	TEORÍA	SEMINARIO	COMPUTO
INVESTIGACIÓN:	24 USUARIOS	24 USUARIOS	12 USUARIOS
	48 USUARIOS		18 USUARIOS

Con base en los datos anteriores, se define la tipología espacial, considerando un sistema de modulación sustentado por una retícula .

Esquema recomendado:



Instalaciones Sanitarias.-Tipos de tuberías

Las instalaciones sanitarias , están formadas por sistemas de tubos que tienen como función principal : conducir el agua usada hacia la línea de drenaje municipal, o bien a una fosa séptica ; ventilación que admite la entrada de aire al drenaje ; y la trampa que evita que los gases del drenaje entren al local.

Las instalaciones sanitarias para cumplir con sus funciones , utilizan los siguientes tipos de tubos:

Para ventilación de colectores y muebles sanitarios, la tubería es de PVC sanitaria ( de extremos lisos de cementar y cuyas propiedades químicas sean de tipo 1, grado 1 de primera calidad).

Para drenaje o sistema de descarga hasta un diámetro de 50 mm , la tubería es de cobre rígido tipo M.

Para drenaje con diámetros mayores de 64 mm , la tubería será de fierro fundido (FoFo) con campana o sin campana ( tipo TAR).

Los diámetros de tubería para el desagüe de muebles , serán:

Inodoros: 100 mm

Mingitorios : 50 mm

Lavabos: 40 mm (el cespól debe ser de 32 mm ø)

Mientras mayor es el diámetro de un tubo para drenaje , este puede manejar más líquido; sin embargo se ha visto que las condiciones óptimas de drenado se tienen cuando un tubo funciona a un tercio de su capacidad. Se tiene mayor arrastre debido a que el flujo y sólidos corren bien . Cuando el diámetro del tubo aumenta para un mismo flujo, el agua corre con más lentitud y el fondo tiende a frenar los sólidos, y entonces el tubo de tapa. Es un error instalar un tubo de drenaje mayor al necesario. Los sistemas de drenado trabajan por gravedad , es por esto , que todos los tubos de drenaje tienen pendiente hacia el colector principal. Se ha encontrado , por medio de una serie de pruebas , que los desechos corren bien en un tubo con pendiente de 4cm/m ; y que en una pendiente mayor los líquidos escurren rápidamente dejando atrás los sólidos , los cuales con el tiempo tapan los tubos. También se ha encontrado que , los tubos que tienen una pendiente menor de 1cm/m no provocan la suficiente velocidad del agua (2 pies por segundo o sea 60cm/seg.) y los sólidos tienden a asentarse y a obstruir . La Norma Universitaria de Diseño de Ingeniería Electromecánica indica que la pendiente mínima para utilizar en los interiores de los inmuebles es del 2%.

#### Instalaciones Hidráulicas

##### Tipos de Tuberías

Las tuberías que se utilizan para la distribución de agua en el interior de lo inmuebles , de la UNAM, son de cobre , ya que cumplen con las siguientes condiciones:

Son resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en sus propiedades físicas.

No alteran ninguna de las características del agua (sabor, olor , portabilidad, etc.)

No se alteran sus propiedades físicas con el agua caliente (como le sucede a las tuberías de plástico)

Trabajan con presiones hasta 5.0 kg/cm<sup>2</sup> sin tener ningún daño

Presentan pérdidas de carga por fricción muy semejantes a las tuberías de plástico.

Las especificaciones generales son:

En las redes interiores alojadas en ranuras , sobre muros, losas o ductos, se usará tubería de cobre rígido tipo “M”, debiendo llevar impreso el diámetro y la marca (IUSA, PRODUCTOS NACOBRE, TUBOS MONTERREY, o equivalente.)

La soldadura para la tubería de cobre debe ser del No. 50 para agua fría y del No. 95 para agua caliente y pasta fundente para soldar.

Todas las conexiones para tubería de cobre , como son : coples , codos, tes, yes, reducciones tipo campana, tipo bushing, conectores de rosca, etc., deben ser de cobre o bronce para soldar, según tipo y/o diámetro de tubería (marca NIBCO, IUSA, PRODUCTOS NACOBRE o equivalente).

Normas de diseño

Para determinar el gasto, se debe emplear el método de probabilidades desarrollado por el Dr. Roy B. Hunter. Consistente en sumar las unidades mueble de cada uno de los tramos de tubería de instalación. La unidad mueble supone un consumo de 25 lts/min.

Para el cálculo de las tuberías , es factor primordial la velocidad del flujo , y los valores recomendados para no tener ruidos ni demasiadas pérdidas , además de evitar daños en los accesorios , como válvulas ; son de : 0.7 a 3 m / seg. en ramales principales se recomienda una velocidad máxima de flujo de 2.5 m / seg. y para ramales secundarios se toma en cuenta el diámetro nominal .

Las pérdidas de carga por fricción son las que resultan del recorrido del flujo a travez delas tuberías , conexiones y accesorios, denominadas comúnmente como “ carga de fricción”, para determinarla, se debe emplear la fórmula de Darcy-Wesback.

Es importante determinar el sistema de distribución en un edificio con el fin de que los muebles sanitarios funcionen adecuadamente. Los sistemas más empleados son por gravedad o por bombeo a presión.

Sistemas por gravedad: En estos sistemas lo más importante es determinar el mueble que origine la mínima pendiente de pérdida de carga permisible, con esta pendiente y tomando en cuenta las velocidades recomendadas, seleccione los diámetros de esta línea, que será la línea principal; de tal forma que la suma de las pérdidas de carga por fricción sea igual o menor que la carga disponible para perder por este concepto.

En los sitios donde se tiene suministro de agua fría y agua caliente, esta línea principal generalmente consiste en tramos de ambos sistemas; por lo que, hay que seleccionar primero los diámetros de la red de agua caliente, ya que son los más desfavorables; después los de la red de agua fría, tratando que las presiones disponibles en los muebles de estos servicios sean sensiblemente iguales, especialmente en el caso de regaderas.

Sistemas por bombeo: En estos sistemas la selección de los diámetros se debe hacer exclusivamente con base en la velocidad, pero tomando en cuenta los valores recomendados para no tener pérdidas por fricción excesivas.

Para la distribución de agua potable a un inmueble se consideran los dos sistemas, el de por gravedad y el de por bombeo o presión, para lo cual se tienen diferentes presiones de diseño de trabajo, dependiendo estas del tipo de accesorios y muebles sanitarios a utilizar, así como la de la carga dinámica total requerida.

Presión máxima: para los dos sistemas antes descritos la presión máxima debe ser de 5.0 kg/cm<sup>2</sup>, incluyendo la diferencial de presión considerada, en cualquier punto de la red, para evitar desgaste en los accesorios de los muebles sanitarios.

Si la presión calculada en el diseño de la red de agua fría resulta mayor a 5.0 kg/cm<sup>2</sup> se debe proponer un sistema de baja y alta presión.

Presión mínima: Esta debe ser suficiente para dar un valor de 0.6 kg./cm<sup>2</sup> en muebles de baja presión o tanque bajo, y de 1.05 kg/cm<sup>2</sup> en el caso de muebles con fluxómetro, una vez deducida la altura del mueble y las pérdidas por fricción.

Instalaciones Eléctricas:

La tubería debe ser conduit pared gruesa galvanizada.

Los accesorios deben ser de aluminio.

Los conductores para los circuitos, deben ser de cable de cobre concéntrico unipolar con aislamiento THW-LS para 75°C marca Conductores Monterrey, Condumex o equivalente.

El código de colores para los conductores eléctricos, debe ser:

Fases: color rojo, negro y azul.

Neutro: Color blanco o gris.

Tierra física: desnudo.

Alumbrado:

El diseño del sistema de alumbrado debe hacerse tomando en cuenta las siguientes consideraciones :

Las fuentes de luz deben ser de tipo fluorescente , para estimular la limpieza. Se debe considerar un promedio de nivel de iluminación de 200 luxes , valor recomendado por la Sociedad Mexicana de Ingeniería e Iluminación.

CONCLUSIONES.

La sede para el ICM y L que se propone en Tuxpan, Veracruz, pretende lograr la descentralización en CU, misma que se tiene que dar de cualquier manera y que se previó desde mucho tiempo atrás, así como dar el espacio necesario a los investigadores, docentes y académicos que laboran para dicho instituto; una sede con las características necesarias de trabajo y confort lograrían un mejor rendimiento en las áreas de estudio y el equilibrio perdido en éstos. La sede en Tuxpan, serviría para llevar un mejor control del buque oceanográfico que tiene base en dicho lugar, El Justo Sierra y debe ser manejado por el ICM y L.

En este trabajo se pretende realizar un proyecto que satisfaga, las necesidades existentes en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICM y L), mediante el diseño de espacios adecuados que permitan desarrollar las investigaciones de manera correcta y que apoyen directamente las actividades a realizar.

Actualmente es necesario dotar de equipos y medios de abastecimiento a la base de operaciones de Tuxpan, Veracruz, de una forma urgente, ya que la operación y la administración de los buques puede quedar fuera del alcance del Instituto por el alto costo del manejo de éstos y de las estaciones oceanográficas, impidiendo así continuar con las líneas de investigación que maneja.

El ICM y L es una de las instituciones más importantes de la investigación oceanográfica en México, si no es que la más importante, y resulta incongruente con este hecho que tenga tan pocas facilidades para su buen funcionamiento y que no tenga las instalaciones adecuadas, aún cuando tiene posibilidades de una nueva organización, con ajustes en algunas de las instalaciones e instalaciones nuevas que complementen lo ya existente.

El ICM y L con la Dirección General de obras de la UNAM, realizaron un plan de desarrollo que permita la adecuación de espacios en Ciudad Universitaria, teniendo así la sede principal en mejor estado, lo que repercutirá en todas las instalaciones del ICM y L, aún con estas reformas el Instituto en cuestión continuará teniendo los problemas básicos de funcionamiento en cuanto a los transportes desde la Ciudad de Tuxpam, Veracruz. Estos viajes desde Tuxpam hasta la ciudad de México provocan: variaciones de ambiente (altura sobre el nivel del mar = variación en la presión barométrica, salinidad en el ambiente, temperatura, humedad, etc.), movimiento excesivo y una permanencia mayor en recipientes para muestreo que no permite un estudio acercado del comportamiento y fenómenos del objeto u organismo en cuestión.

Por esto la sede propuesta en Tuxpam ofrece la posibilidad de evitar estos viajes innecesarios, manteniendo en mejor estado las muestras, lo que se verá reflejado en resultados de las investigaciones más verídicos y exactos.

### ANTECEDENTES HISTORICOS DE TUXPAM

Antigua población Huasteca hacia el 1,500 A.C., cerca de la desembocadura del Río Tuxpan. En el año 1000 D.C. bajo los Toltecas, la población tomó el nombre náhuatl de Tochpan, lugar de conejos.



Tuxpan se fundó sobre la rivera izquierda del río que le da su nombre, a 11 kilómetros de su desembocadura. Hacia 1450 el pueblo de Tuxpan fue dado a la Alcaldía Mayor de Huauchinango, Puebla. En 1518 Juan de Grijalva descubrió la Huasteca, encontró los ríos de cazones y Tuxpan, llegó al Tanhuijo, que los españoles llamaron canoas (hoy tamesí) en donde tuvieron un enfrentamiento con los nativos. En la época colonial, el territorio que hoy ocupa Tuxpan y su región circundante, pertenecían a la provincia de Pánuco.

Los siglos XVII y XVIII, representaron para la Huasteca una notable disminución de la población indígena, provocada por su captura para ser vendidos como esclavos en las islas del caribe y por las condiciones de explotación a que fueron sujetos por la dominación hispana. Con la creación del sistema de intendencia que sustituyó al de provincias, planteado por las reformas Borbónicas que entraron en vigor a partir de 1767, se pretendió ordenar las condiciones internas de las colonias españolas, centralizando las actividades político – administrativas y económicas en beneficio de la metrópoli. En 1804 se crearon las receptorías marítimas de Tuxpan, Tamiahua y Tihuatlán. Durante el periodo independentista, Tuxpan suplió al puerto de Veracruz en el envío de insumos para la minería a los estados de San Luis Potosí, Querétaro, México, Coahuila y Durango, y a través suyo se mantuvo la tradicional comunicación ultramarina con el altiplano. En 1826 Tuxpan fue habilitado para el comercio exterior en calidad de receptoría, con esta función prevaleció hasta 1835, cuando por medio de otro decreto fue cerrado. En 1830 el congreso de Puebla elevó la localidad a la categoría de Villa. En 1845 el estado fue dividido y en consecuencia Tuxpan y Chicontepec quedaron incluidos en el departamento de Puebla.

En 1853 el gobierno de Santa Ana decretó la integración de Tuxpan a Veracruz. En 1881 adquirió la categoría de ciudad y en 1914 fue capital provisional del Estado. Para la primera mitad del siglo XIX, Tuxpan se había convertido en el centro urbano y político de la región, sumaban mas de 650 las casas en las que habitaban 2,500 personas. Durante el Porfiriato, en el desarrollo de la industria petrolera, Tuxpan desempeñó un papel de gran importancia por su cercanía a los campos, la instalación de diversas empresas favoreció la compra o arrendamiento de grandes extensiones de tierra, así surgieron también las disputas por el territorio, por parte de las

compañías: El Águila, La Huasteca Petroleum Company, La Corona, La Penn Mex, La Huasteca o la Sinclair. El Decreto del 9 de junio de 1955 estableció la denominación de la ciudad “Tuxpam de Rodríguez Cano”.



#### EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE ICM y L

La primera referencia data de 1939, cuando en el Instituto de Biología de Ciudad Universitaria se creó un laboratorio de hidrobiología que inició los trabajos en la materia. En 1967 se transformó en el Departamento de Ciencias del Mar y Limnología, antecedente directo del Centro y del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. En 1955 el Instituto de Geofísica inició estudios de oceanografía física y de geofísica marina y, en 1958 de geología marina.

Después, ya consolidado el Departamento de Ciencias del Mar y Limnología, alcanzó tal crecimiento e importancia que se convirtió en el Centro de Ciencias del Mar y Limnología el 15 de agosto de 1973 y siete años después, en 1980 el Centro se volvió instituto. Sus objetivos se plasmaron en lo siguiente:

- A. Realizar investigación científica en las áreas de su competencia, para contribuir al impulso y desarrollo de las Ciencias del Mar y Limnología.
- B. Contribuir al conocimiento de los mares, de las aguas continentales y de sus recursos.
- C. Colaborar en la formación de investigadores, técnicos y profesores altamente calificados, en las diversas áreas de las Ciencias del Mar y Limnología que requiere el país.
- D. Promover el desarrollo de la investigación marina y de las aguas continentales en el país.
- E. Proporcionar asesoría científica y técnica, tanto dentro como fuera de la UNAM, en las áreas que el propio Instituto cultiva.
- F. Difundir el conocimiento de las Ciencias del Mar y la Limnología.



INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA: SEDE MAZATLAN: (Análogo Histórico 1)

En noviembre de 1976 se creó la Estación "Mazatlán" ante la necesidad de contar con instalaciones próximas al mar, obviamente, la decisión fue tomada en base a la ubicación estratégica que ocupa Mazatlán en el plano geográfico.

En la primera fase de construcción se edificó un cuerpo que constaba de cuatro laboratorios, biblioteca, oficinas administrativas y la sala de acuarios para cultivos experimentales, abarcando una superficie de 700 m<sup>2</sup>. En el período 1979-1980, se construyó un segundo edificio que incluiría 4 laboratorios adicionales, el auditorio, un aula y una área de cubículos para usos múltiples.

El personal académico contratado a la fecha de la inauguración de las instalaciones era de 2 investigadores y 2 técnicos. En ese entonces, la incorporación de investigadores y técnicos se incrementó considerablemente hasta 1982. Posteriormente se presentaron fluctuaciones caracterizadas por un ligero desarrollo entre 1990-1992; un descenso en el período 94-95 y un pequeño repunte durante el año de 1996.

INFRAESTRUCTURA

Actualmente están constituidas por 4 edificios, dos de los cuales albergan la infraestructura de investigación y docencia. La Estación Mazatlán cuenta con un total de 9 laboratorios cubriendo diversas disciplinas: biología marina, ecología, biodiversidad y biotaxonomía, impacto ambiental, contaminación por organoclorados y metales pesados, genética, geoquímica, oceanografía física, fitoplancton y mareas rojas, geología marina y dinámica de poblaciones. La planta académica actual consta de 24 académicos (12 investigadores y 12 técnicos).

Se tiene también una población de 34 alumnos de posgrado (23 de maestría y 11 de doctorado) y de 15 alumnos de licenciatura que realizan sus actividades de tesis o de servicio social en las instalaciones de la Estación Mazatlán.

También se encuentran las oficinas administrativas, área de fotocopiado, áreas verdes, taller (carpintería, electromecánico, motores fuera de borda). Se cuenta también con 3 embarcaciones, (con las cuales existe radiofonía) y 10 vehículos de tierra para dar apoyo de las diferentes investigaciones. Área de estacionamiento vehicular y una bodega para almacenaje de equipo de investigación con 8 locales, así como el almacén general.

La Estación Mazatlán cuenta también con cinco módulos o unidades de servicio que proporcionan un apoyo constante al personal académico y estudiantil adscrito a esta subdependencia:

- 1.-Centro de Cómputo
2. Mapoteca depositaria del INEGI
3. Biblioteca "María Elena Caso Muñoz"
4. Módulo de acuarios
5. Módulo de Equipamiento y Monitoreo (MODEM)

### CENTRO DE COMPUTO

Cuenta con 4 computadoras , 3 impresoras (matriz de puntos, inyección de tinta y láser), scanner a color, de cama plana, C.D de escritura/ lectura, paleta digitalizadora de transparencias y un proyector de imágenes digitales.

En él se encuentra el equipo de telecomunicaciones, así como 2 servidores, uno de ellos es el que está accediendo. Cabe destacar que en la red de área local hay 60 nodos instalados en las diferentes computadoras de la Estación para acceder a Internet, por medio de un enlace E1 de fibra óptica, misma que permite ofrecer videoconferencias y programas de educación a distancia.

Asimismo se cuenta con dos servidores web cuya conexión es por medio de fibra óptica de 2 Mbps que permite también tener videoconferencias y programas de educación a distancia, desde la ciudad de México principalmente. También existe la comunicación telefónica vía fibra óptica con la Ciudad. de México.

### MAPOTECA

Es, por convenio interinstitucional, depositaria del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). El acervo cartográfico se encuentra integrado por cerca de seis mil cartas en diferentes escalas y temáticas.

### BIBLIOTECA

La biblioteca de la Estación Mazatlán inició sus actividades, aunque de una manera muy limitada, en 1976. En 1983 se inició su organización formal en "biblioteca de ciencias del mar" y se fomentó el servicio bibliotecario a usuarios internos y externos. Progresivamente, se incorporaron más documentos y a partir de 1986 se emprendió la organización temática del acervo y de sus respectivos catálogos, utilizando para ello una infraestructura más adecuada. Sin embargo, se tuvo que esperar hasta 1992 para poder contar con un sistema de computación interno (un equipo PC adquirido en 1991, y otro en 1994 para iniciar la incorporación del acervo en base de datos y en la red Internet).

El 6 de noviembre de 1991 se decidió dar nombre a la biblioteca, por lo que se develó la placa en honor de la Dra. María Elena Caso Muñoz, quien fuera una insigne investigadora del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología en Ciudad Universitaria y tuvo, durante su carrera académica, una particular afinidad con el personal de la Estación Mazatlán.

La importancia que tiene una biblioteca en el contexto general de la investigación y docencia no es tema de discusión. Conscientes de que en el proceso de transformación global de la Estación Mazatlán la biblioteca debe ocupar un lugar predominante, en los últimos tres años y medio (administración 1994-1998), se ha impulsado el desarrollo de la biblioteca "Dra. María Elena Caso Muñoz", como a continuación se observa:

- a. Ampliación de la biblioteca.- En septiembre de 1996, se logró ampliar el espacio físico en un 60% lo que permitió mejorar sustancialmente la distribución física del acervo y el acceso al mismo.

- 
- b. Renovación y ampliación de la estantería.- El incremento progresivo del acervo había provocado una fuerte acumulación de documentos "no accesible" por falta de espacio (metros lineales de estantería). En este renglón se creció en un 120% una vez terminada la ampliación de la biblioteca.
  - c. Personal.- Incorporación, a partir de 16 de agosto de 1998, de una trabajadora administrativa adicional con nombramiento de "bibliotecaria".
  - d. Incremento de suscripciones.- A partir de 1998, se incrementó el número de revistas adquiridas por suscripción e intercambio de 36 a 71 revistas.
  - e. Adquisición de equipo de computación.- Como parte fundamental del mecanismo de modernización de la biblioteca, se adquirieron, en el transcurso de 1997 dos equipos de computación tipo 486 con sistema de CD. Estos equipos han permitido el uso rutinario de paquetes (e.g., Inspires, Internet Explorer, Microsoft Access, LIBRUNAM, TESIUNAM, Acrobat Reader, Ariel, etc. ...) para control interno así como para facilitar las consultas en bancos de datos bibliográficos (lectura de discos y "en línea") y los intercambios nacionales e internacionales.
  - f. Afiliación al IAMSLIC.- A partir de 1996, la biblioteca Dra. María Elena Caso Muñoz se afilió al International Association of Aquatic and Marine Science Libraries and Information Center (IAMSLIC), organización internacional de bibliotecas en ciencias del mar. A través de este mecanismo, se ha logrado obtener, a título de donativo o de intercambio, una amplia serie de libros y ejemplares de revista (aprox. 1,500 ejemplares a la fecha).
  - g. Campaña internacional de intercambios y donativos.- Mediante anuncios en Internet, en boletines informativos de diversas sociedades y vía contactos directos con otras instituciones, se inició una campaña de solicitud de intercambio (de institución a institución) y de donativos. Entre los resultados más sobresalientes, se realizaron acuerdos de intercambio con el "Instituto del Mar de Punta de Betín" (Colombia), el "Instituto Español de Oceanografía" (España), el "Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique" (Bélgica), la sociedad malacológica "Festivus", San Diego, USA, el Nansei National Fisheries Research Institute, Fisheries Agency (Japón), la Senckenbergische Naturforschendes Gesellschaft (Alemania), etc. También se formalizaron intercambios con el CICIMAR (revista "Investigaciones Marinas", actualmente "Oceanides"), La Universidad Autónoma Metropolitana (revista "Hidrobiológica") y la Universidad de Baja California (revista "Ciencias Marinas"). Cabe aclarar que estos intercambios son a veces difíciles de realizar ya que en muchas ocasiones existen acuerdos previos con la sede del ICML en México D.F., y muchas instituciones extranjeras se niegan a duplicar el mecanismo de intercambio dentro de una misma institución. En cuanto a donativos, entre los más importantes, se obtuvo una colección completa de los "Proceedings of the Biological Society of Washington" por parte de la Sociedad de Biología de Washington D.C. (la única disponible en el país) y la colección casi completa de la revista "Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences" donado por el Laboratory of Marine Sciences de St. Andrews, Canadá. Otras series importantes de revistas como "Limnology and Oceanography", donada por un profesor del laboratorio de St Andrews, Canadá, el "Journal of Experimental Marine Biology and Ecology", donada por un investigador del Museo del Condado de Los Angeles, EEUU, "The Fishery Bulletin" donado por la NOAA, etc., permitió

completar de manera muy significativa (ocasionalmente casi en su totalidad) las series de revistas disponibles en el acervo. En total, incluyendo numerosos donativos de menor alcance que permitieron completar el acervo, se recibieron, en poco menos de tres años, aproximadamente 2,500 ejemplares de revistas y un número notable de libros.

Con base a estos esfuerzos, el acervo actual de la biblioteca consiste en:

- a. 16,500 ejemplares (volúmenes o números) de revistas nacionales (15%) e internacionales (85%). Actualmente la biblioteca cuenta con 680 títulos diferentes, los cuales 71 se reciben de manera rutinaria (36por suscripción; 35por intercambio). Unos 270 títulos contienen 5 o más años en el acervo.
- b. 2,500 libros relacionados con las ciencias del mar o con disciplinas generales afines (e.g., estadísticas, biología general, etc.), atlas, diccionarios, enciclopedia, etc .
- c. 425 tesis de licenciatura y de posgrado.
- d. Una colección de 9,900 separatas, la mayoría tratando temas específicamente relacionados con las ciencias del mar.

#### MODULO DE ACUARIOS.

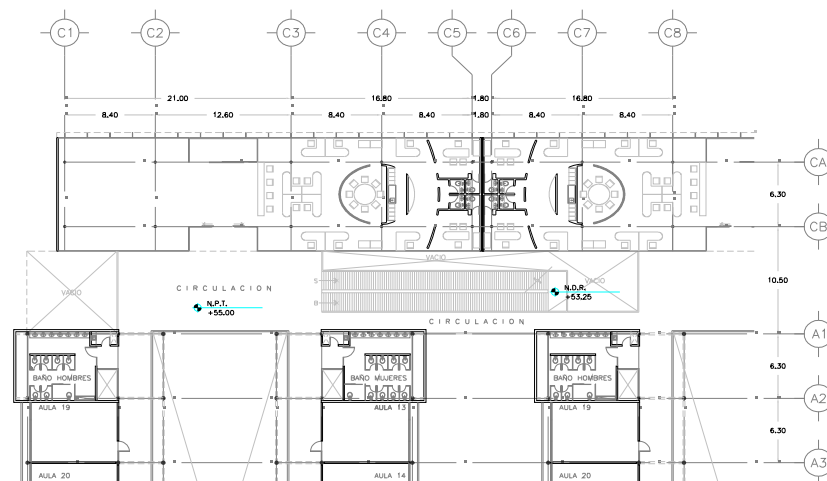
Conformado por dos cuartos de temperatura controlada, un cuarto para cultivo de algas, cuarto frío, 2 acuarios interiores, y 4 acuarios exteriores, el módulo de acuarios tiene por objetivos:

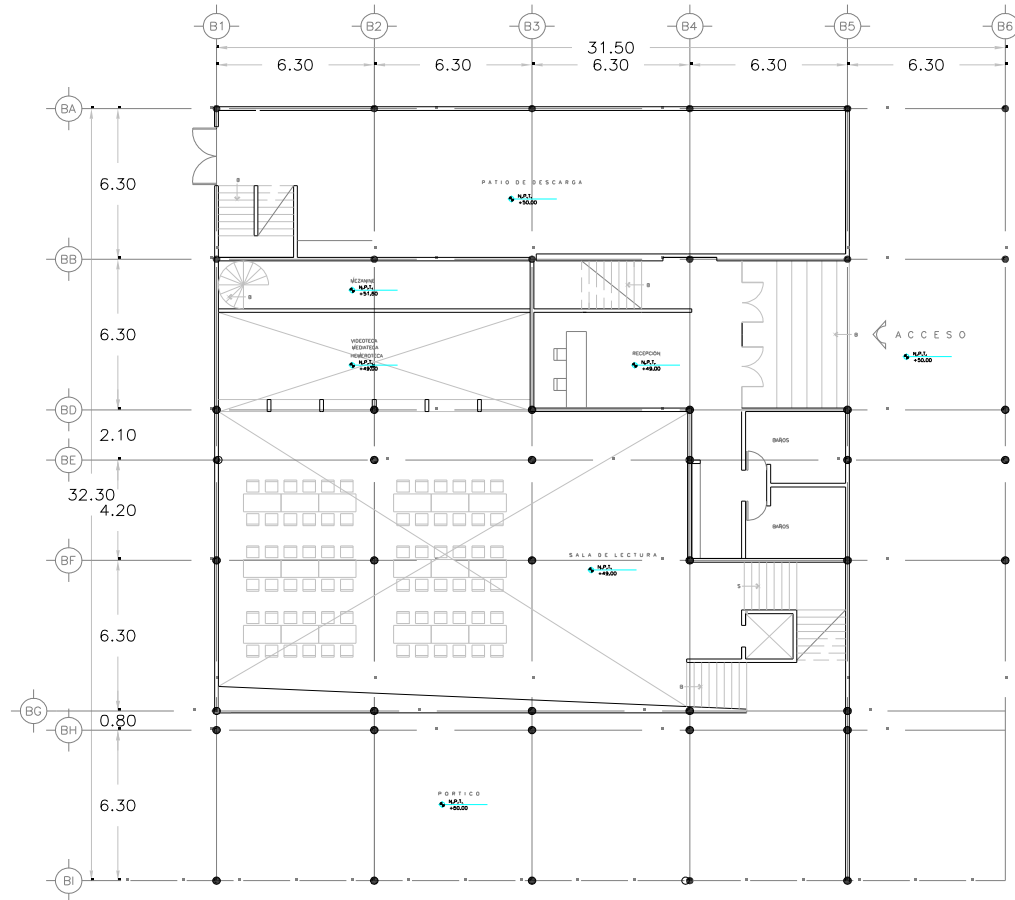
- Asegurar el buen funcionamiento de los equipos y del suministro de agua y aire en las instalaciones.
- Mantener un calendario de uso de las instalaciones por los distintos usuarios.
- Promover y ejercer un programa de mantenimiento preventivo de la infraestructura y de los equipos que se encuentran en el Módulo de Acuarios.
- Proporcionar asesoría a los usuarios acerca del uso de las instalaciones y de las reglas en vigor para mantener las instalaciones en óptimas condiciones.
- Informar a la Jefatura directamente o a la Comisión de Acuarios de la UAF Mazatlán acerca de las anomalías, defectos o abusos en lo que se refiere al estado o al uso de la infraestructura y del equipo.

#### MODULO DE EQUIPAMIENTO Y MONITOREO (MODEM)

De reciente creación, el MODEM, tiene como objetivos

- Resguardar los equipos de muestreo y de medición que estén depositados en éste y velar por su buen estado de conservación mediante un programa de mantenimiento de los mismos.
- Proporcionar en calidad de préstamo y de acuerdo con un estricto control de "bitácora de préstamo" los equipos o instrumentos de medición disponibles en el MODEM.
- Proporcionar asesoría en el uso de equipos e instrumentos a los miembros del personal académico y estudiantil que así lo requieran.
- Proporcionar, de acuerdo con las recomendaciones de la Comisión del MODEM y la aprobación del Consejo Académico de la Unidad Académica Foránea Estación Mazatlán, cursos prácticos o seminarios relacionados con el uso de equipos e instrumentos.





EN PERU.-INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE). (Análogo Histórico 2)

Antecedentes.

En 1954, la Marina de Guerra del Perú, recogiendo sugerencias de su propia Institución, de la Compañía Administradora del Guano y de la Dirección de Pesquería, fundamentaron la creación y aprobación del "Consejo de Investigaciones Hidrobiológicas", cuya principal misión era la de coordinar e intensificar los estudios hidrobiológicos. Desde abril de 1958, el Consejo de Investigaciones Hidrobiológicas, asistido por la FAO, encargada de la preparación del proyecto Plan de Desarrollo Pesquero Nacional.



Con este antecedente, el 14 de setiembre de 1959, se crea el Instituto de Investigaciones de Recursos Marinos (IREMAR); el 19 de enero de 1960, se logra un acuerdo con la FAO y el 21 de abril del mismo año, se firma el Plan de Operaciones para el establecimiento del Instituto de Investigaciones de los Recursos Marinos, el mismo que contenía los siguientes programas: Oceanográfico, Biológico - Pesquero, Biología de Ballenas, Económico Pesquero y Tecnología Pesquera.

Desde 1960 hasta 1964, fecha de cese de la misión FAO, tanto el Consejo de Investigaciones Hidrobiológicas como el IREMAR, continuaron operando en forma paralela para fusionarse en el actual Instituto del Mar del Perú (IMARPE).

El IMARPE continuó sus funciones, perteneciendo al Sector de Defensa (Marina de Guerra del Perú) hasta enero de 1970. En diciembre de 1969, se dicta el Decreto Ley que crea el Ministerio de Pesquería y en enero de 1970 se dicta la "Ley Orgánica del Sector Pesquero", en la que se comprende al Instituto del Mar del Perú como uno de sus Organismos Públicos Descentralizados. Se incorporaron las investigaciones de aguas continentales y en setiembre de 1970, se creó la Sub-Dirección de Investigaciones Pesqueras Continentales.

INFRAESTRUCTURA: Y EQUIPOS

En correspondencia con el mayor desarrollo de la actividad científica y la dedicación del personal científico, el IMARPE se vio en la necesidad de incrementar la plataforma de investigación, principal apoyo a la labor científica que realiza el personal en el mar; en tal sentido, se obtuvieron en 1998, nuevas embarcaciones como los BIC´s SNP-2, JOSÉ OLAYA BALANDRA, IMARPE's IV, V y VI, y el remolcador DELFÍN V.

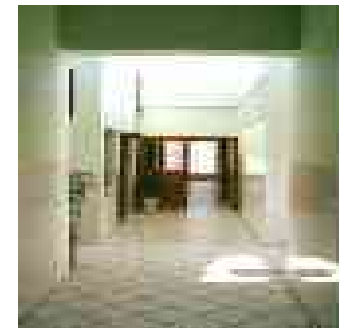
El IMARPE establece un sistema de vigilancia oceánica continua en tiempo real, de los principales procesos que modulan la dinámica marina e interacción océano-atmósfera, mejorando el diagnóstico y pronóstico de las condiciones oceánicas y climáticas; obtiene pronósticos biológicos tempranos a la presencia de un evento, como “El Niño”; cuenta con equipos de investigación oceanográficos y biológicos de última generación.

Para realizar las tareas de investigación en el mar, conocer la magnitud y fluctuaciones de los recursos vivos y determinar los niveles de captura máxima sostenible, se requiere de una amplia y especializada infraestructura. El IMARPE posee una Sede Central en la Provincia Constitucional del Callao, donde están ubicados los más importantes laboratorios de investigación y oficinas de procesamiento de datos y desde donde se ejerce la planificación de las investigaciones, la supervisión y coordinaciones de las operaciones de mar y la elaboración de informes para la toma de decisiones por parte del Ministerio de Pesquería y diversas empresas pesqueras.

Existen además, siete Laboratorios Costeros permanentes a lo largo del litoral, localizados en Tumbes, Paita, Chiclayo, Chimbote, Huacho, Pisco e Ilo, y puntos de muestreo en todos los puertos de desembarque industrial de recursos hidrobiológicos. Cada sede cuenta con áreas de investigación (laboratorios húmedos y secos, acuarios), áreas de apoyo (auditorio, museo, biblioteca y administración) y áreas de servicio (viviendas, vestidores, patios, etc.)



Acceso Principal a Laboratorio de Chiclayo



Acceso a Laboratorios en Chiclayo



---

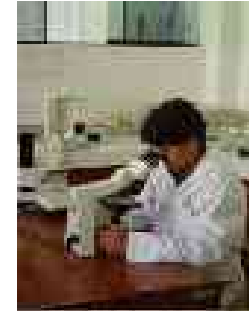
MARCO HISTÓRICO



Laboratório de Oceanografía Física



Laboratorio de Ecología



Laboratorio de oceanografía Química



Laboratorio de biología



Museo



Auditorio



Viviendas



Patio Interior (acceso a auditorio)

**Buques.**

El IMARPE cuenta con tres buques de investigación científica el BIC Humboldt, José Olaya Balandra , SNP2 y tres embarcaciones menores multipropósito para trabajo costero, donadas por el Ministerio de Pesquería, todas estas embarcaciones están dotadas de laboratorios, equipos hidroacústicos de investigación, equipo oceanográfico y variados artes de pesca.



**Misión.**

Estudia el ambiente y la bio-diversidad marina, evalúa los recursos pesqueros y proporciona información y asesoramiento para la toma de decisiones sobre la pesca, la Acuicultura y la protección del medio marinos.

**Visión.**

Mantiene la búsqueda de la excelencia en las investigaciones del ambiente y sus recursos marinos; contribuye al desarrollo de las pesquerías y a la comunicación sustentable y ejecuta un programa de apoyo al manejo integrado de la zona costera, lo que incluye la protección del ambiente marino.

**Objetivos**

Proporciona al Ministerio de Pesquería las bases científicas y técnicas en forma veraz y oportuna, a fin de contribuir al aprovechamiento racional de los recursos marinos y, por ende, al desarrollo socio-económico del país.

APORTACIONES (Innovaciones).

La sede del ICMYL que se encuentra en Mazatlán tuvo la iniciativa en la creación de un espacio muy importante e indispensable para el buen desarrollo de las funciones del Instituto. Este es conocido como el MODULO DE EQUIPAMIENTO Y MONITOREO (MODEM) y su objetivo primordial es el de resguardar los equipos de muestreo y de medición que estén depositados en éste y velar por su buen estado de conservación mediante un programa de mantenimiento de los mismos, además proporciona asesoría en el uso de equipos e instrumentos a los miembros del personal académico y estudiantil que así lo requieran.



MODEM



IMARPE -PAITA



IMARPE

## DOCUMENTADOS

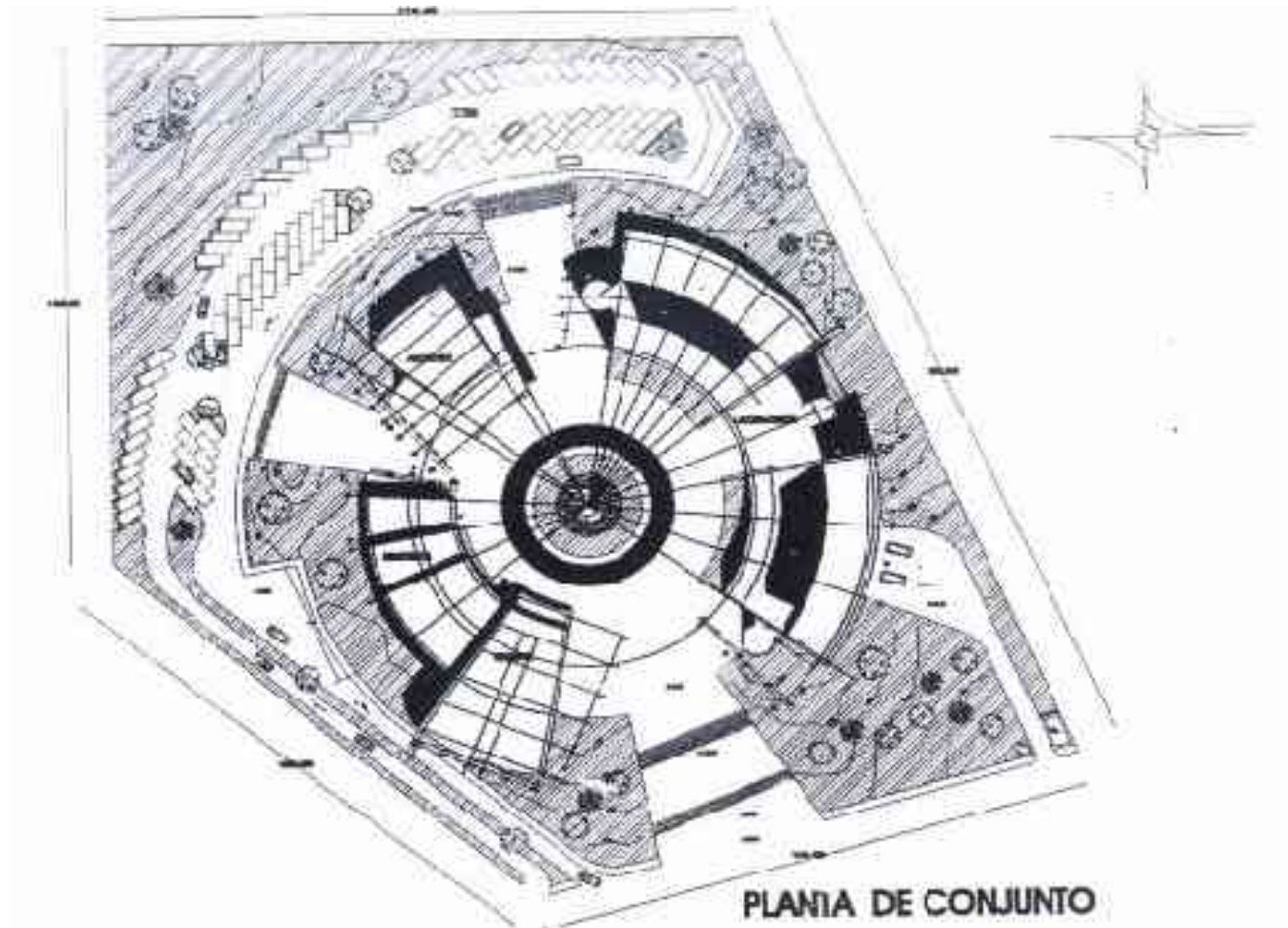
## Análogo documentado 1

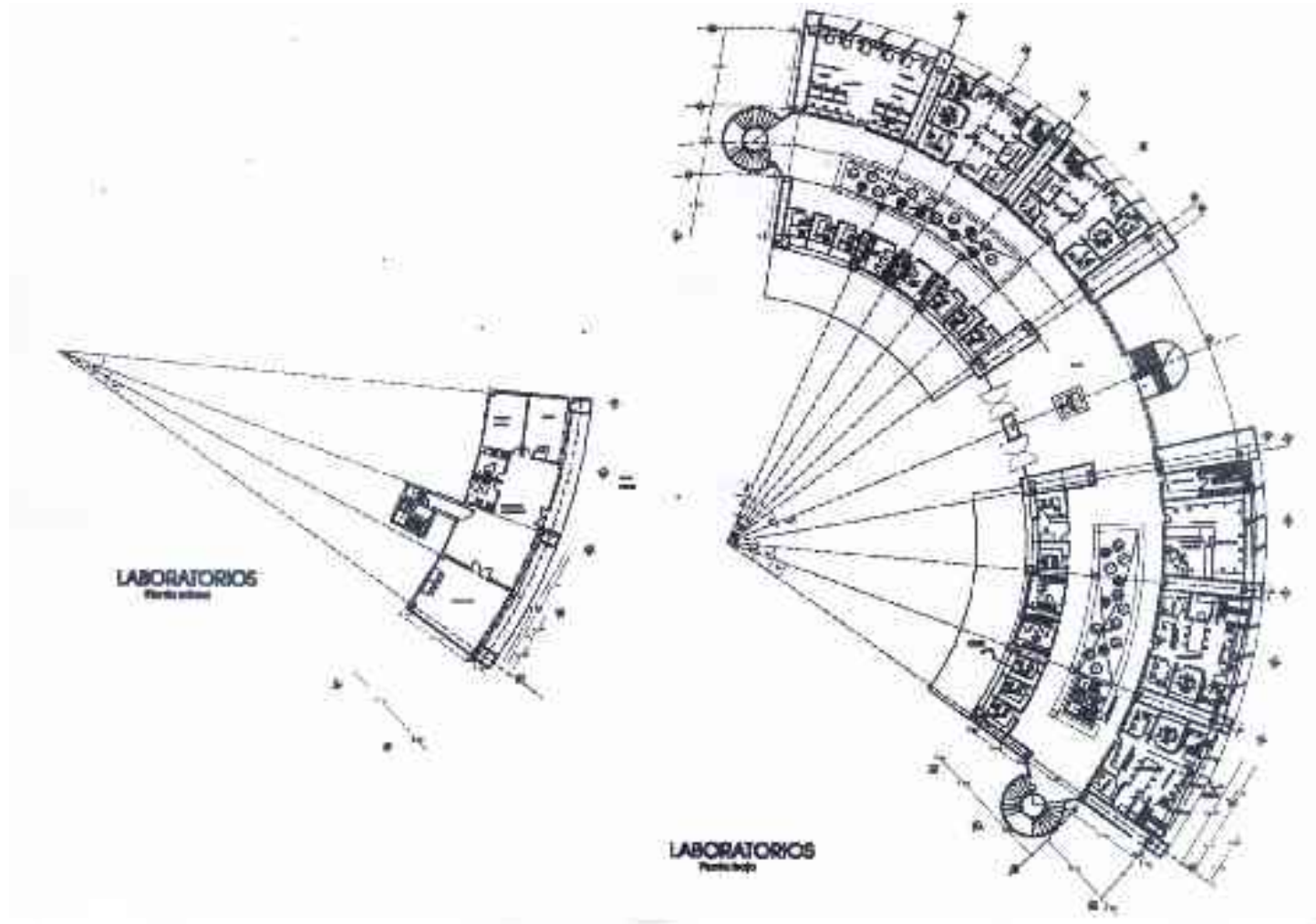
## Instituto de Ciencias del Mar y Limnología en C.U. (Proyecto)

## Programa Arquitectónico

ZONA DE GOBIERNO		ZONA ACADÉMICA		ZONA ADMINISTRATIVA		SERVICIOS GENERALES	
Dirección	25.00 M <sup>2</sup>	Secretario Académico	19.00 M <sup>2</sup>	Secretario Administrativo	19.00 M <sup>2</sup>	Recepción general	12.00 M <sup>2</sup>
Sanitario Privado	3.00 M <sup>2</sup>	Área secretarial	21.00 M <sup>2</sup>	Área secretarial	14.00 M <sup>2</sup>	Intendencia	12.00 M <sup>2</sup>
Sala de Juntas	39.00 M <sup>2</sup>	Archivo	4.00 M <sup>2</sup>	Sala de espera	12.00 M <sup>2</sup>	Almacén	15.00 M <sup>2</sup>
Sala de estar	10.59 M <sup>2</sup>	Sala de espera	12.00 M <sup>2</sup>	Archivo	5.00 M <sup>2</sup>	Taller de mantenim.	35.00 M <sup>2</sup>
Cocineta	3.00 M <sup>2</sup>	Sala de juntas	20.00 M <sup>2</sup>	Sala de juntas	18.00 M <sup>2</sup>	Bodega equipo	64.00 M <sup>2</sup>
Secretaria	7.00 M <sup>2</sup>	Secretario de buques	19.00 M <sup>2</sup>	Ingrsos extraordinarios	12.00 M <sup>2</sup>	Bodega para reactivos	35.00 M <sup>2</sup>
Sala de espera	12.00 M <sup>2</sup>	Área secretarial	18.00 M <sup>2</sup>	Cubículos de trabajo	36.00 M <sup>2</sup>	Servicios sanitarios	15.20 M <sup>2</sup>
Archivo	5.00 M <sup>2</sup>	Archivo	5.00 M <sup>2</sup>	Cómputo administrativo	12.00 M <sup>2</sup>	Subestación eléctrica	45.00 M <sup>2</sup>
		Lab. Malacología	110.76 M <sup>2</sup>	Área de trabajo	18.00 M <sup>2</sup>		
		Lab. Ecología de bentos	110.76 M <sup>2</sup>	Departamento de compras	12.00 M <sup>2</sup>		
		Lab. Genética de org.	98.26 M <sup>2</sup>	Área de trabajo	48.00 M <sup>2</sup>		
		Lab. Equinodermos	103.76 M <sup>2</sup>	Secretaría técnica	12.00 M <sup>2</sup>		
		Lab. Ictiología	103.76 M <sup>2</sup>	Secretaria	9.00 M <sup>2</sup>		
		8 cub. De investigación	72.00 M <sup>2</sup>	Archivo	1.50 M <sup>2</sup>		
		Lab. Ec. Foraminíferos	120.26 M <sup>2</sup>				
		Lab. Sedimentología	120.26 M <sup>2</sup>				
		Lab rayos lasser	45.00 M <sup>2</sup>				
		Cartografía y dibujo	45.00 M <sup>2</sup>				
		Serv. de apoyo Científico					
		Cámara fría	45.50 M <sup>2</sup>				
		Fotografía	37.75 M <sup>2</sup>				
		Microscopía elect.	37.75 M <sup>2</sup>				
		Biblioteca	282.90 M <sup>2</sup>				
		Auditorio	182.00 M <sup>2</sup>				
Subtotal.	104.59 M <sup>2</sup>	Subtotal	2,942.58 M <sup>2</sup>	Subtotal	228.50 M <sup>2</sup>	Subtotal	233.20 M <sup>2</sup>
						Total	3508.87 M <sup>2</sup>
						Estacionamiento 100 c.	1437.50 M <sup>2</sup>
						Circulaciones 15%	741.96 M <sup>2</sup>
						<b>Gran Total</b>	<b>5688.33 M<sup>2</sup></b>

Figuras





Análogo documentado 2

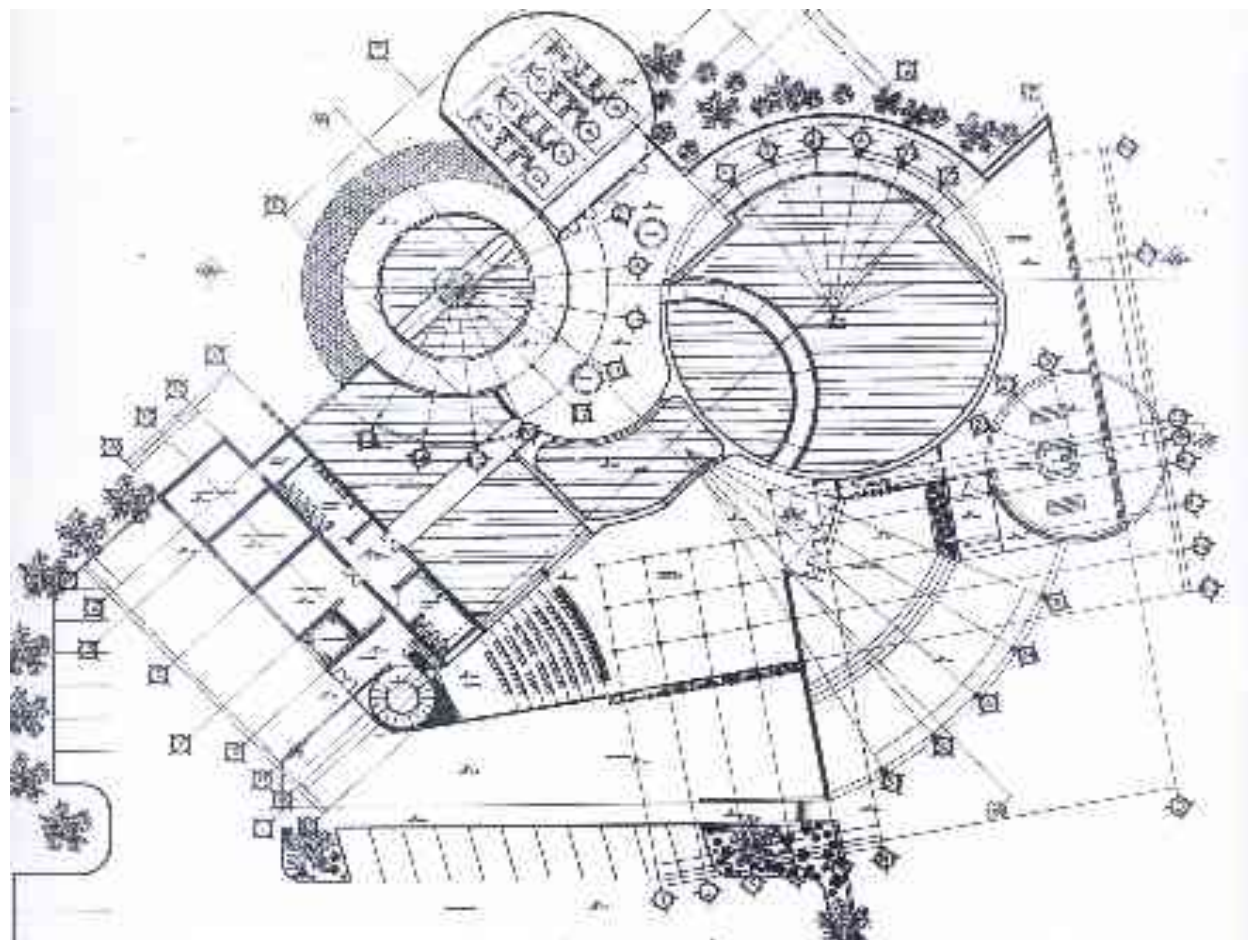
Museo Marino en Cancún Q.Roo. (proyecto)

Programa Arquitectónico

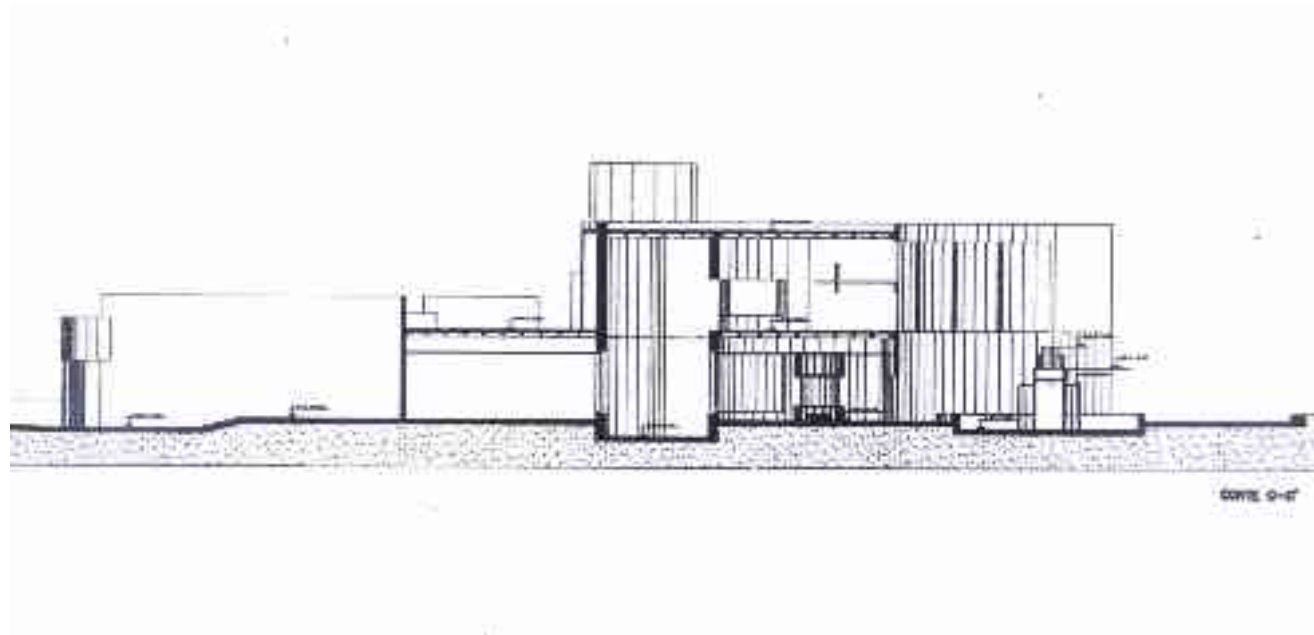
ZONA ADMINISTRATIVA		ZONA ACADÉMICA		SERVICIOS GENERALES	
Dirección técnica	28.00 M <sup>2</sup>	Sala de video	130.00 M <sup>2</sup>	Taquillas	18.50 M <sup>2</sup>
Depto. De educación	36.00 M <sup>2</sup>	Museo	210.00 M <sup>2</sup>	Tienda de recuerdos	150.00 M <sup>2</sup>
Recepción	58.00 M <sup>2</sup>	Oceanario	790.82 M <sup>2</sup>	Bodega	25.00 M <sup>2</sup>
Sala de juntas	36.00 M <sup>2</sup>	Pecera arrecife	125.52 M <sup>2</sup>	Sanitarios hombres	32.00 M <sup>2</sup>
Dirección admiva.	28.00 M <sup>2</sup>	Acuario	263.65 M <sup>2</sup>	Sanitarios mujeres	35.00 M <sup>2</sup>
Ventas y relaciones	14.00 M <sup>2</sup>	Galería introductoria	360.00 M <sup>2</sup>	Vestíbulo p/ sanitarios	26.00 M <sup>2</sup>
Depto. Compras	18.00 M <sup>2</sup>	Lab. Químico	14.00 M <sup>2</sup>	Espejo de agua	311.00 M <sup>2</sup>
		Lab. Veterinario	14.00 M <sup>2</sup>	Fuente	310.00 M <sup>2</sup>
		Cepario	14.00 M <sup>2</sup>	Áreas verdes	168.12 M <sup>2</sup>
		Lab. Alimento vivo	28.00 M <sup>2</sup>	Área común	28.00 M <sup>2</sup>
		Bodega	22.00 M <sup>2</sup>	Enfermería	14.00 M <sup>2</sup>
				Vestidores hombres	43.00 M <sup>2</sup>
		Segunda etapa		Vestidores mujeres	43.00 M <sup>2</sup>
		Delfinario	1770.00 M <sup>2</sup>	Cuarto frío	20.00 M <sup>2</sup>
		Plaza de Acceso	450.00 M <sup>2</sup>	Cuarto de control	12.00 M <sup>2</sup>
				Planta de emergencia	43.50 M <sup>2</sup>
				Cocina	32.50 M <sup>2</sup>
				Taller de mantenimiento	43.50 M <sup>2</sup>
				Filtros y bombeo	260.00 M <sup>2</sup>
				Zona de maniobras	73.00 M <sup>2</sup>
				Plaza de acceso	1735.00 M <sup>2</sup>
Subtotal.	218.00 M <sup>2</sup>	Subtotal.	4191.99 M <sup>2</sup>	Subtotal.	3423.12 M <sup>2</sup>
	1.68 %		32.28 %		26.36 %
				Total	7833.11 M <sup>2</sup>
				Estacionamiento c/jardines	3460.00 M <sup>2</sup>
				30 autos y 5 autobuses	
				Circulaciones 15%	1693.97 M <sup>2</sup>
				<b>Gran Total</b>	<b>12987.08 M<sup>2</sup></b>



Figuras.-







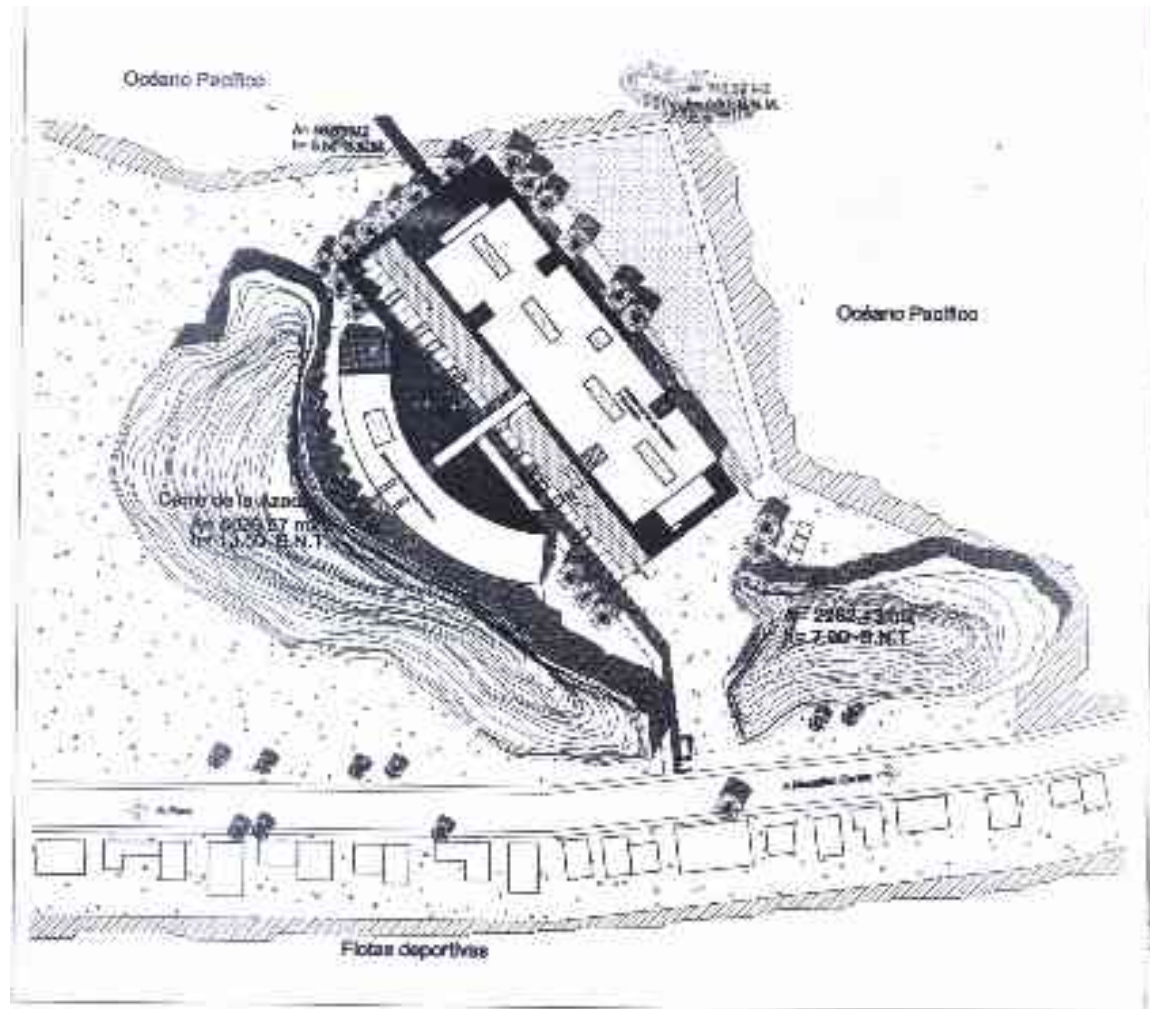
Análogo documentado 3

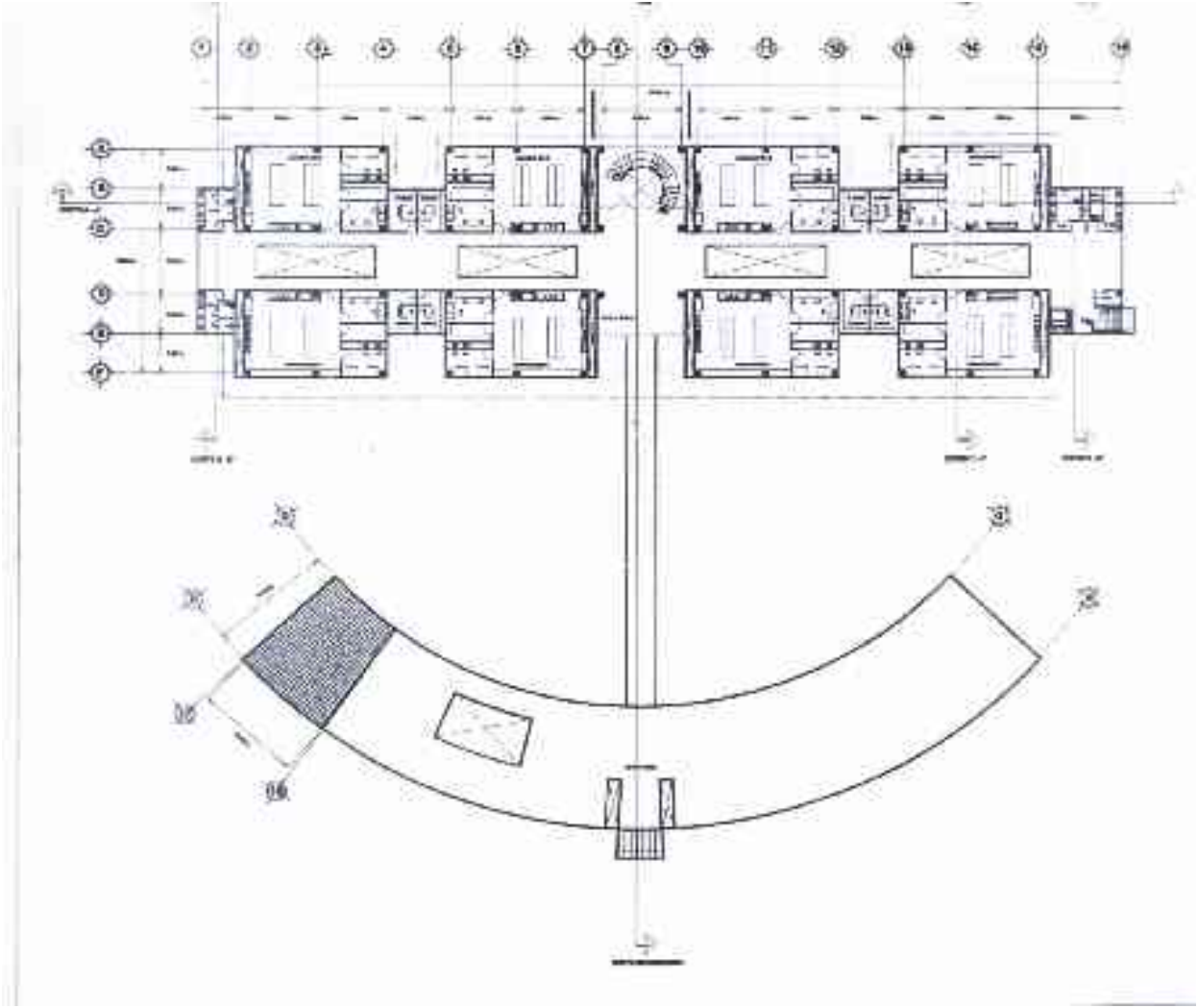
Programa arquitectónico

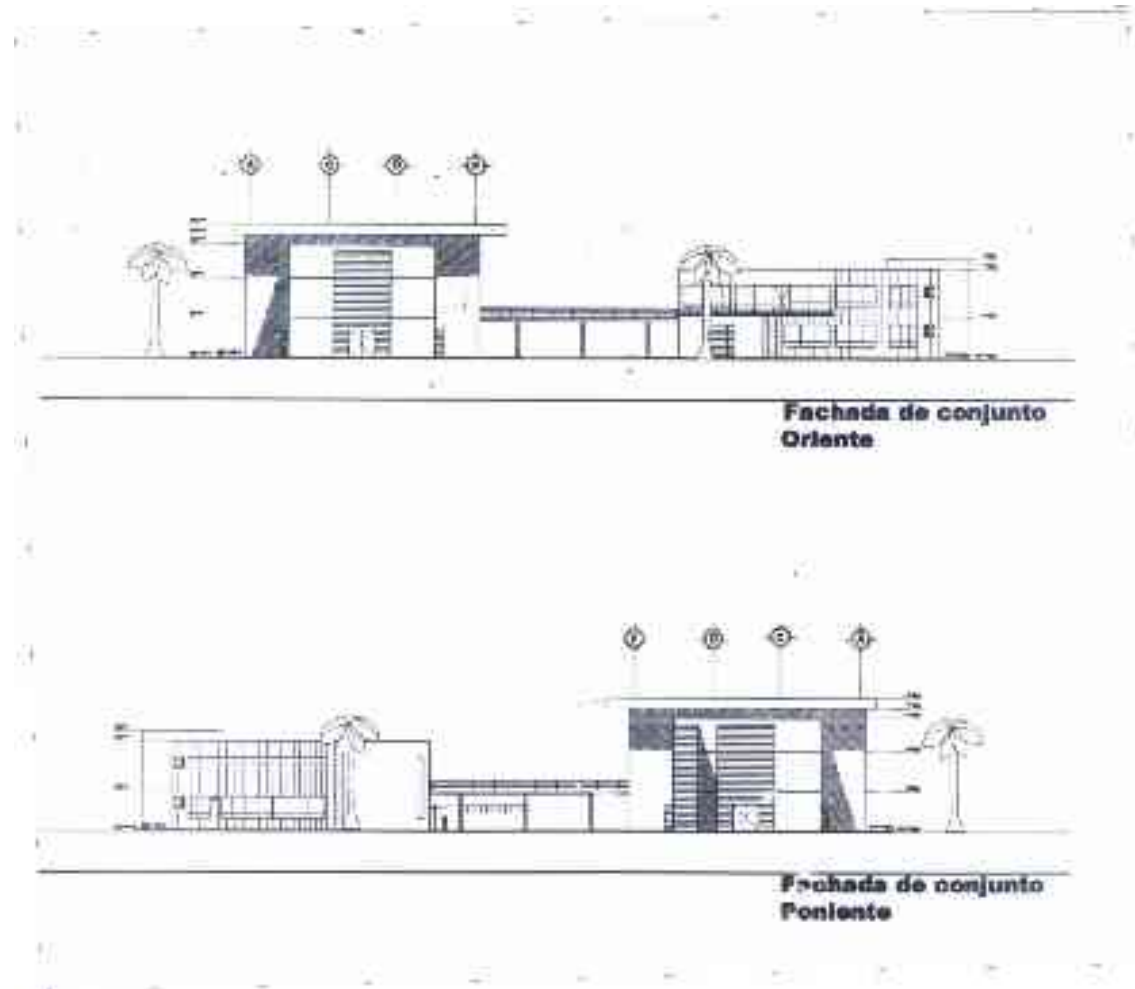
Instituto de ciencias del mar y limnología en Mazatlán, Sinaloa

ZONA ADMINISTRATIVA			ZONA ACADÉMICA			ZONA DE INVESTIGACIÓN			SERVICIOS GENERALES		
Dirección			Área de docencia			Oceanografía física			Cub. de instrumentación	30.00	M <sup>2</sup>
Oficina del director	25.00	M <sup>2</sup>	Laboratorio	112.00	M <sup>2</sup>	Lab. oceanografía física	112.00	M <sup>2</sup>	Cuarto frío general	20.00	M <sup>2</sup>
Sala de juntas	40.00	M <sup>2</sup>	Aulas (3)	165.00	M <sup>2</sup>	Lab. Sedimentología	112.00	M <sup>2</sup>	Taller electromecánico	50.00	M <sup>2</sup>
Área secretarial	12.00	M <sup>2</sup>							Bodega de reactivos	60.00	M <sup>2</sup>
			Servicios a la docencia			Oceanografía química			Bodega de equipos	60.00	M <sup>2</sup>
Secretaría técnica			Biblioteca	250.00	M <sup>2</sup>	Lab. Física –química	112.00	M <sup>2</sup>	Zona acuario	300.00	M <sup>2</sup>
Oficina del secretario	20.00	M <sup>2</sup>	Fotografía	30.00	M <sup>2</sup>	Lab. Contam. Marina	112.00	M <sup>2</sup>	Sanitarios	60.00	M <sup>2</sup>
Área secretarial	10.00	M <sup>2</sup>	Publicaciones	20.00	M <sup>2</sup>	Lab. Química marina	112.00	M <sup>2</sup>	Patio maniobras	200.00	M <sup>2</sup>
			Bod. Publicaciones	35.00	M <sup>2</sup>				Almacén equipo pesado	100.00	M <sup>2</sup>
Secretaría administrativa			Aulas isópticas (2)	270.00	M <sup>2</sup>	Oceanografía biológica			Bod. Equipo refacciones	120.00	M <sup>2</sup>
Oficina del secretario	20.00	M <sup>2</sup>	Cafetería	140.00	M <sup>2</sup>	Lab. de ictiología	112.00	M <sup>2</sup>	Cuarto de maquinas	165.00	M <sup>2</sup>
Área secretarial	10.00	M <sup>2</sup>	Sanitarios	50.00	M <sup>2</sup>	Lab. de malacología	112.00	M <sup>2</sup>	Caseta de control	15.00	M <sup>2</sup>
						Lab. ecología estuarina	112.00	M <sup>2</sup>			
Secretaría administrativa			Secretaría académica			Lab. fitoplancton y prod.	112.00	M <sup>2</sup>			
Oficina del secretario	20.00	M <sup>2</sup>	Oficina del secretario	20.00	M <sup>2</sup>	Lab. de zooplancton	112.00	M <sup>2</sup>			
Área secretarial	10.00	M <sup>2</sup>	Área secretarial	12.00	M <sup>2</sup>	Lab de poliquetos	112.00	M <sup>2</sup>			
						Lab. de protozoología	112.00	M <sup>2</sup>			
Depto. contabilidad	30.00	M <sup>2</sup>									
Depto. Personal	30.00	M <sup>2</sup>				Oceanografía biológica(fenómenos)					
Admón.Buques y op.	25.00	M <sup>2</sup>				Lab. de genética	112.00	M <sup>2</sup>			
Mensajería	20.00	M <sup>2</sup>				Lab. de microbiología	112.00	M <sup>2</sup>			
Archivo	18.00	M <sup>2</sup>				Lab. de farmacología mar.	112.00	M <sup>2</sup>			
Sanitarios	20.00	M <sup>2</sup>									
						Oceanografía Biológica (ecología)					
						Lab. de foraminíferos	112.00	M <sup>2</sup>			
						Lab. de Ecología bentos	112.00	M <sup>2</sup>			
						Lab. de Equinodermos	112.00	M <sup>2</sup>			
						Limnología y acuacultura	112.00	M <sup>2</sup>			
						Cub. Encargados (20)	240.00	M <sup>2</sup>			
						Centro de cómputo	60.00	M <sup>2</sup>			
						Cartografía y dibujo	55.00	M <sup>2</sup>			
						Microscopía electrónica	35.00	M <sup>2</sup>			
Subtotal.	310.00	M <sup>2</sup>	Subtotal.	1104.00	M <sup>2</sup>	Subtotal.	2518.00	M <sup>2</sup>	Subtotal.	1180.00	M <sup>2</sup>
	6.06	%		21.60	%		49.26	%		23.08	%
									Total	5112.00	M <sup>2</sup>
									Estacionamiento (37 a)	1200.00	M <sup>2</sup>
									Circulaciones 30%	1893.60	M <sup>2</sup>
									<b>Gran Total</b>	<b>8205.60</b>	<b>M<sup>2</sup></b>

Figuras.-







## Comparación de áreas en Análogos documentados

Zonas	Análogo 1 ICM y L CU		Análogo 2 Museo Marino		Análogo 3 ICM y L Maz.	
	Metros 2	Porcentaje	Metros 2	Porcentaje	Metros 2	Porcentaje
Áreas apoyo	104.59	1.84	218	1.68	1414	27.66
Parte Caract.	2942.58	51.73	4191	32.28	2518	49.26
Zona de Serv.	228.5	4.02	3423	26	2380	23.08
Circulaciones	741.96	15	1693	15	1893	30

En la tabla anterior se observa una fuerte diferencia entre los dos Institutos de Ciencias del Mar con el Museo Marino en el área de apoyo, esto es porque aunque tienen un tronco de estudio común sus funciones son diferentes, la parte característica de los tres análogos es similar en porcentajes, sin embargo la cantidad de metros cuadrados del Museo Marino es bastante mayor al de los Institutos de Ciencias del Mar, esto se debe a que los Institutos no cuentan con áreas de exhibición, ni están diseñados para recibir gente en masa. El análogo 1 tiene sólo un 4.02% de su área total destinada a servicios generales, esto comparado con los otros dos análogos, es insuficiente, pues no considera arriba de 100 m<sup>2</sup> para bodegas y los equipos que se guardan en estos institutos son de grandes dimensiones, además de que los reactivos y químicos de uso continuo se guardan en tambos de  $\varnothing 1.0$  m, ocupando así grandes volúmenes, tampoco considera patio de maniobras, ni caseta de control.

El análogo 3 considera el 30% de circulaciones (y no el 15%, como los dos anteriores), considerando que los espacios son repetitivos, se puede lograr un porcentaje menor de circulación, como el análogo 1 y 2. Los porcentajes promedio, así como las relaciones entre los diferentes espacios serán tomados en cuenta al momento de realizar el diseño arquitectónico del Instituto de Ciencias del Mar en Tuxpam.

## CONCLUSIONES

En los dos diferentes análogos ya construidos que se analizaron anteriormente, se puede observar una evolución en el funcionamiento de un Instituto de Investigación, misma que mejora las condiciones de trabajo y por lo tanto, la investigación en los mares. En la estación del ICM y L en Mazatlán se cuenta con un centro de cómputo innovador (MODEM), que sirve tanto a investigadores como a visitantes, de manera que se puede tener acceso a la información de la gran base de datos desde los cubículos, laboratorios, biblioteca y cualquier otro punto deseado. Además este centro cuenta con las instalaciones necesarias para ofrecer videoconferencias, programas de educación a distancia y comunicación telefónica por medio de fibra óptica.

El IMARPE en Perú, tienen como merito principal la organización de sus instalaciones, que se encuentran distribuidas en los principales puertos a lo largo del país que representa, de esta manera logra abarcar una mayor área de su campo de estudio, ofreciendo la posibilidad de mejores investigaciones y aportaciones científicas.

Los Institutos de Investigación deben de tener los mas avanzados sistemas tecnológicos y estar innovando constantemente, sólo así se garantiza un buen funcionamiento, para ello deben estarse renovando continuamente y la arquitectura debe ser flexible para generar espacios que permitan estos cambios en el funcionamiento provocados por la tecnología y avance de la ciencia, debe ofrecer espacios que además de ser de las dimensiones adecuadas ofrescan las condiciones de trabajo ideales.

En los análogos (históricos y documentados) se observa un programa arquitectónico constante. De los análogos históricos se observaron los errores y la falta de visión que impide la expansión y evolución de los Institutos, se observaron, también los aciertos para retomarlos y aplicarlos; en los análogos documentado se puso atención a la distribución de áreas, accesos y requerimientos de equipamiento.

### CONCEPTUACIÓN

El proyecto que se va a realizar es un Instituto de Ciencias del mar y Limnología en Tuxpam, Veracruz, perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México.

Un Instituto de ciencias es el lugar donde se llevan a cabo labores de investigación, difusión y docencia, en este caso enfocados al estudio del mar. Un Instituto de ciencias del mar y limnología, estudia los fenómenos, características y el funcionamiento del mar, así como a los seres vivos que lo habitan con sus características, valiéndose, para esto, de la geología, la biología, la química y la física y las diferentes ramas que se desprenden de estas disciplinas. Los resultados que se derivan de las investigaciones que se llevan a cabo, se difunden en libros, revistas, y publicaciones varias, memorias y documentos, conferencias e informes, para ello se necesita una planta de personal capacitado, que lleve a cabo las funciones administrativas. Así mismo, en el Instituto se imparten cursos de posgrado y diplomados, con especializaciones en la materia y muchas veces basándose en las investigaciones que se desarrollan en el mismo, se presta para el servicio social, practica profesional y practicas de campo, para esto también se necesita una planta de profesionales que lleven a cabo esta importante labor de docencia. El Instituto que se pretende crear, cumplirá con funciones de investigación, administración y de operación, control y abastecimiento del buque Justo Sierra, en el se desarrollarán las labores de investigación que de gran parte del Golfo de México, cuyos resultados son transportados a el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología con sede en Ciudad Universitaria, misma que por su ubicación lejana de las fuentes de estudio( los mares ) llega a tener problemas de funcionamiento y adaptabilidad.

Cabe mencionar que El Buque Justo Sierra se ha prestado a otras instituciones para sus investigaciones o se llega a compartir con las mismas para una investigación conjunta, lo que aumenta la importancia de una base de operaciones completa y funcional.

El Instituto se plantea en la ciudad de Tuxpam, Veracruz, misma que se desarrolla a la rivera del Río del mismo nombre; se pretende en esta ciudad porque el ICM y L va a albergar a la base de operaciones del Buque Justo Sierra, mismo que tiene como base la ciudad en cuestión. La base de operaciones del Buque se encuentra en Tuxpam, porque es una ciudad que cuenta con la infraestructura necesaria para soportar el anclaje y estacionamiento de un buque de estas dimensiones o incluso mayores, además de que es la ciudad más cercana a la Ciudad de México con esta infraestructura. El área de investigación del Buque Justo Sierra abarca todo el Golfo de México, por lo que inclusive llega a pasar por otras estaciones del ICM y L, pero estas no cuentan con la infraestructura antes mencionada.

Los resultados de las investigaciones son transportados desde Tuxpam hasta la Ciudad de México, lo que da lugar a pérdida de tiempo, el cual para investigaciones exactas que necesitan la mayor naturalidad y conservación del habitat natural para el estudio de las muestras, no es conveniente, por esto se pretende evitar el traslado de muestreo y material de investigación hasta la sede en Ciudad Universitaria, que es, la sede principal, contrario a lo que debiera ser una sede de estudios del mar, ya que, por poner un ejemplo, la



presión atmosférica cambia de una sede a otra, por el nivel sobre el mar al que se encuentra la Ciudad de México, 3000 metros mas aproximadamente que el nivel al que se encuentra el material que se recoge , lo que puede interferir en los resultados de la investigación.

Además de que la sede en Ciudad Universitaria tiene graves problemas de funcionamiento, de sistemas de seguridad, de mobiliario y físicos, tales como falta de señalización, circulaciones obstruidas , falta de mobiliario para el resguardo , la clasificación, la consulta ,el equipo de refrigeración, además de la falta de mantenimiento en impermeabilización, rejas, pisos, aire acondicionado e instalaciones hidrosanitaria y eléctrica.

Se propone el desarrollo de un Instituto y una base de operaciones conjunto, en un terreno diferente y con nuevas instalaciones, ya que la base de operaciones que se encuentra actualmente en Tuxpam, está en condiciones deficientes , ocupando una casa habitación adaptada ,creando problemas tales como: falta de sistemas de seguridad, de equipo para guarda , clasificación y catalogación de material y muestras, no cuenta con áreas de guarda para equipos y reactivos, no cuenta con medios de transporte para el material y equipo, ni estacionamiento para dicho medio , en caso de haberlo, y su ubicación es pésima, ya que no tiene contacto con el río, ni con el muelle, ni con el paso a estos y el anclaje del Buque se realiza en un lugar donado periodicamente por PEMEX.

Por todo lo antes mencionado se propone un ICM y L con sede en Tuxpam, Veracruz, para evitar recorridos, pérdida de tiempo , dificultad de conservación del habitat natural de las muestras para un resultado verídico, crear una descentralización de la Ciudad de México por espacio y funcionamiento, y crear un Instituto con la infraestructura y características necesarias, tanto de funcionamiento, como de seguridad, mobiliario, físicas y de ambientación, para dar un espacio propicio al investigador que labore en él , así como al estudiante y al docente, al técnico y al personal administrativo, lo que se reflejará también en una buena imagen del Instituto.

En el Instituto , por las diferentes labores que se desarrollan , se tienen que generar diferentes áreas de trabajo, como son:

- 1.- Áreas de investigación, que son la parte fundamental y característica del Instituto, en estas se estudian todas las muestras recogidas por el buque y se desarrollan proyectos de investigación independientes del buque, necesitan de ciertas áreas de apoyo y servicio para su buen funcionamiento, mismas que son independientes del resto del instituto.
- 2.- Áreas administrativas, son requeridas para el funcionamiento y coordinación general del instituto, en ellas se desarrollan actividades administrativas, como son compras, organización, supervisión, pagos, etc., estas necesitan de áreas de apoyo y servicio , que son independientes del resto de las áreas.
- 3.-Área para operación y mantenimiento del buque, que es la otra parte característica del instituto, debe de contar con espacios para dar mantenimiento al buque y espacios para la administración del mismo, áreas de guarda y estacionamiento y los servicios para la gente que labore en dichas áreas.
- 4.- Áreas de apoyo al instituto, como son biblioteca, auditorio para la docencia y eventos especiales,

espacios de recreación, dormitorios para investigadores foráneos, vestidores, etc., estos espacios van a mejorar el funcionamiento de Instituto .5.- Áreas de servicio, que son indispensables para que el Instituto funcione , sin ellas , a pesar de no ser la parte característica , no podría haber un Instituto como tal, ya que no se podrían realizar las actividades adecuadamente.

Estas áreas a pesar de tener características y formas de trabajo diferentes , deben estar en relación directa con las demás áreas , ya que se realiza una labor , que solo puede ser lograda mediante el trabajo conjunto de todo el personal. Las relaciones que se guardan entre las áreas antes mencionadas depende del medio y el fin del trabajo, así como de el apoyo que se pueda brindar de una a otra. El buen funcionamiento de cada área depende del funcionamiento de otra, aún cuando la labor que se realice en cada una de ellas sea diferente.

DIAGRAMAS DE RELACIONES

Diagrama de relaciones en el Conjunto

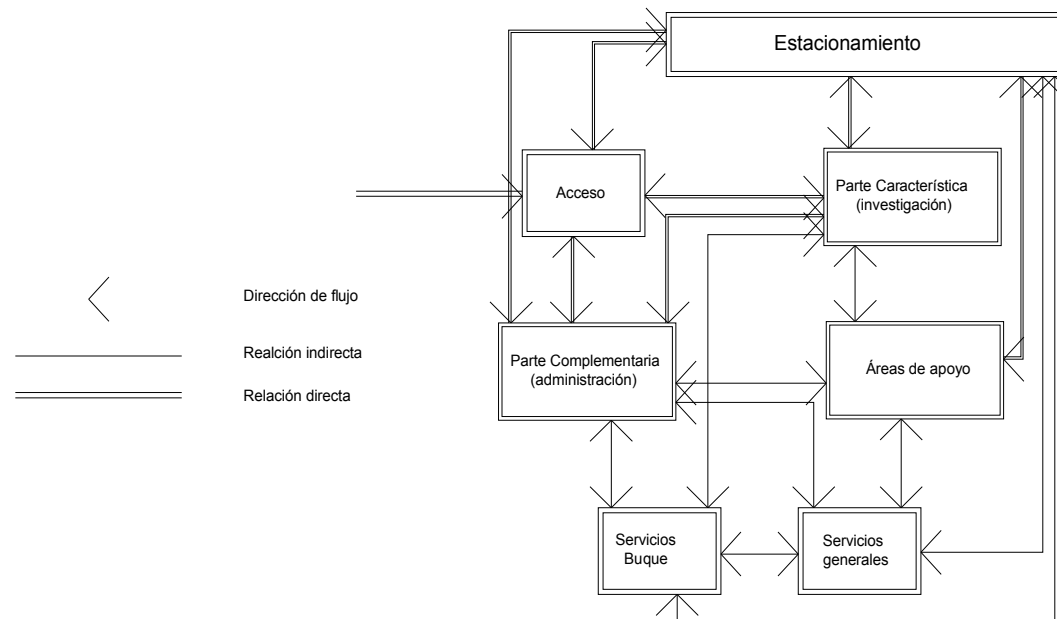


Diagrama de relaciones en el Área administrativa

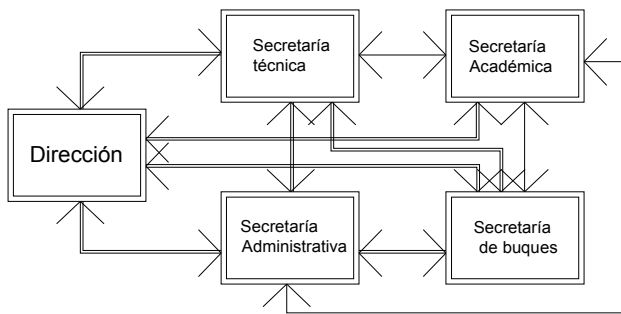
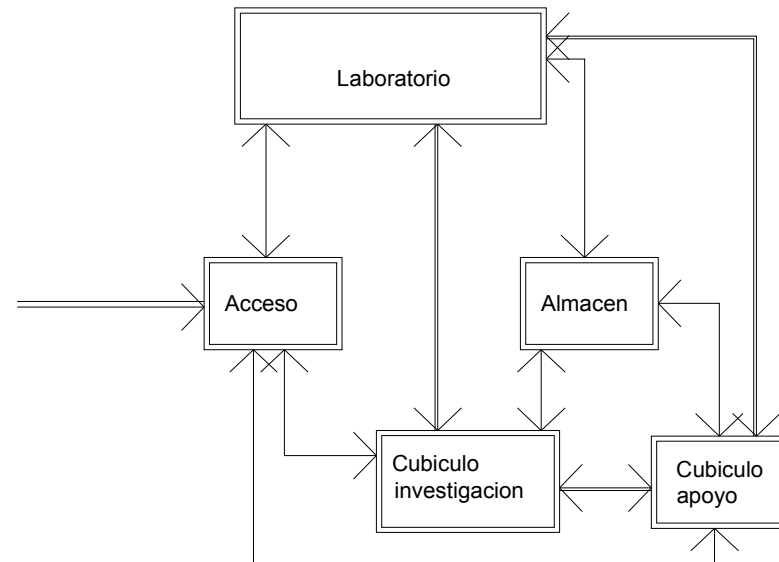


Diagrama de relaciones en el Módulo de Investigación



Dirección de flujo



Relación directa



Relación indirecta



ANTECEDENTES GEOGRÁFICOS DEL SITIO (TUXPAM, VERACRUZ)

Localización Geográfica.

Tuxpam de Rodríguez Cano , Veracruz:La Ciudad y Puerto de Túpam está situado en la parte norte del Estado de Veracruz, en las costas del Golfo de México; se ubica sobre la ribera izquierda del Río Túpam y a 11 kilómetros de su desembocadura.



Por su particular ubicación entre el Río Túpam y el Golfo de México, posee un clima húmedo tropical. Túpam es el Puerto más cercano al Valle de México, 300 kilómetros separan al puerto norveracruzano del importante centro productor y consumidor que es el Valle de México. La construcción de la carretera México-Túpam, finalizada en su primera etapa, permitirá fortalecer el intercambio comercial internacional mediante la conjunción de las bondades del eje carretero y las instalaciones portuarias.

Nace a la orilla del Río del mismo nombre y su altura varia de 2 a 14 metros sobre el nivel del mar, su localización es :Norte 21°08', sur 20°44' de latitud norte; este 97°13' y oeste 97°39' de longitud oeste.

Representa el 1.29% de la superficie del estado; colinda al norte con el municipio de Tamapache, Tamiagua y el Golfo de México; al este con el Golfo de México y el municipio de Cazonos de Herrera; al sur con los municipios de Cazonos de Herrera y Tihuatlán; al oeste con los municipios de Tihuatlán y Temapache.

El terreno está localizado entre el Río Tuxpan y la carretera La Barra-Tuxpan o Avenida Independencia , junto a la administración de puertos de Tuxpan, dentro de la colonia La Calzada, C.P. 92800, en el Municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, de la Ciudad de Tuxpan, Veracruz. El uso de suelo en la Av. Independencia es variado y no especificado, se permiten desde casa habitación, hasta oficinas de gobierno.

### Accesibilidad

La vía de acceso terrestre (Av. Independencia) cuenta con dos carriles de acceso y dos de retorno, además de un camellón , banquetas y servicios urbanos, como son alcantarillado, pavimentación y alumbrado público, así mismo cuenta con rutas de transporte colectivo; es la avenida principal de Tuxpan, ya que corre a todo lo largo del río Tuxpan.

La vía de acceso marítima (río Tuxpan), cuenta con muelles y faro de localización , el nivel es el adecuado para que pueda navegar buques de hasta 8000 toneladas.

### Clima

Su clima es tropical con una temperatura media anual de 24.9°C, lluvias abundantes en verano y principios de otoño, con menor intensidad de noviembre a mayo; su precipitación media anual es de 1,241 milímetros.

### Vientos

Velocidad promedio de 9.7 m/s,, con dirección 90°, los vientos máximos con dirección de 360° y velocidad de 13.0 m/s.

### Hidrografía

El municipio está regado por el río Tuxpan, que desemboca en el Golfo de México, formando la Barra de igual nombre. Existen zonas inundables en las cercanías a la Ciudad, debidas a los cuerpos de agua que cercanos a la zona, como son la laguna Tampamachoco y el estero Tenechaco.

### Orografía

Se encuentra situado en la zona norte del Estado, y en la parte llana y costera de la Huasteca, presenta suelo regular.

### Flora:

Su vegetación es de tipo bosque alto o mediano tropical, perennifolio. Los árboles dominantes de este tipo son el chicozapote, la caoba y el pucté. En estas regiones se localizaron las explotaciones de caoba y chicle.

### Usuario:

El Instituto va a dar servicio al buque Justo Sierra, en el trabaja una comunidad de investigadores especializados en el mar y la limnología, mismos que se van por periodos prolongados de meses en el Buque haciendo investigación y recolectando muestras e información, misma que se estudia en la ciudad de México, por lo después de un viaje prolongado por el mar, tienen que hacer otro por tierra. La sede en Tuxpam también evitara que el investigador efectúe estos viajes innecesarios.

El investigador que trabaja en el ICM y L ,tiene una edad promedio de 35-45 años, en su mayoría son del sexo masculino , siendo el titular del laboratorio, es gente que está adaptada a viajes y cambios de residencia, porque las investigaciones no se realizan en un solo lugar, en ocasiones y con frecuencia tiene que permanecer años en el lugar donde se efectúa la Investigación, el cual puede diferir con su lugar de residencia.



El técnico investigador que trabaja en el ICM y L , tiene una edad promedio de 28-40 años, en su mayoría son del sexo masculino, este es quien auxilia al investigador titular y trabaja conjuntamente con otros técnicos y los alumnos de posgrado y licenciatura. El técnico es una persona que ya está acostumbrada a viajes y cambios de residencia , las familias de estas personas están adecuadas a su modo de vida y aunque no cambian el lugar de residencia con la frecuencia que el investigador, llegan a cambiarse junto con el .

Los alumnos, ya sean de posgrado, de licenciatura o de servicio social que ingresan al Instituto, cambiarán su lugar de residencia, temporalmente, lo cual brinda beneficios al mismo estudiante, a las investigaciones y a la ciudad donde se construye el instituto. El promedio de edad de los alumnos es de 23-28 años.

El personal administrativo encargado de la coordinación deben de ser personas con conocimientos en la materia, que alguna vez fueron investigadores titulares y llegan a encargarse de la coordinación de alguna actividad, su edad promedio es de 35-45 años y ya tienen conocimientos sobre la vida de los investigadores de las ciencias del mar, y los mas importante, están dispuestos a llevar ese tipo de vida.

El resto del personal, tanto administrativo, como de los servicios, no tiene que tener conocimientos sobre las ciencias del mar y la limnología para poder laborar en el Instituto, en el caso de los talleres tienen que saber como se maneja el buque , pero enfocado al oficio que conocen. La edad promedio de el personal de servicios es de 30 años , y en su mayoría son del sexo masculino; la edad promedio del personal administrativo es de 30 años y en su mayoría son del sexo femenino.

El Instituto puede servir a la comunidad de Tuxpam, que es donde se plantea el proyecto, de manera informativa, se permite el uso de la biblioteca mediante un control, y se facilita información sobre las investigaciones que se han realizado y publicado con anterioridad.

Vías de Comunicación.

Por mar : Tuxpam es un lugar ideal para el atraque de embarques Turísticas particulares o de línea, sus aguas son navegables en un área de 7 km. de longitud y 11 m. de profundidad del canal de acceso, 688 M de longitud de muelles y 5 terminales.

Por aire : El aeropuerto "Tajín" Que comparten las ciudades de Poza Rica y Tuxpam. se encuentra a solo 35 minutos y existen vuelos comerciales regulares con las Ciudades de México, Villa Hermosa, CD. del Carmen, Reynosa, Tampico y Monterrey. Además a 5 minutos del centro, Tuxpam cuenta con un pequeño Aeropuerto con capacidad para Jets ejecutivos y Avionetas pero no cuenta con equipo de radio ni servicio de Radiofaro.



Servicio de Transporte Urbano: Cuenta con el servicio de transporte urbano y sub-urbano, brinda el servicio regular de transporte entre diferentes zonas de la población, adicionalmente ofrece servicios especiales de transporte para grupos y convenciones, incluyendo recorridos turísticos a los alrededores de Túxpam.

Educación.

<b>Nivel</b>	<b>Escuelas</b>	<b>Alumnos</b>	<b>Maestros</b>	<b>Grupos</b>
<b>Inicial</b>	2	152	4	13
<b>Preescolar</b>	109	3641	227	280
<b>Primaria</b>	157	18445	883	1132
<b>Secundaria</b>	46	7459	441	288
<b>Profesional medio</b>	2	526	49	20
<b>Bachillerato</b>	23	4854	272	141
<b>Normal</b>	2	668	46	20
<b>Especial</b>	5	634	36	9

Oportunidades de Inversión.

Citricultura. Almacenamiento y refrigeración, producción de jugo fresco, elaboración de ceras, conservas vinos, ganadería, productos cárnicos, grasas, huesos. Pesca. Fábrica de empaques, empackado y procesado de pescado y marisco, fabricación de equipo de refrigeración, construcción y adquisición de embarcaciones.

Infraestructura y servicios portuarios . Bodega refrigerada, muelles y bodegas para productos agrícolas a granel, terminales para productos químicos.

Pronostico a Mediano Plazo: Las 25 hectáreas de terrenos de Fondeport estarán ocupadas por empresas eminentemente exportadoras de manufacturas. El puerto ha cambiado positivamente con un esfuerzo por un interés en común entre autoridades, prestadores de servicios y usuarios, en esta ciudad se encuentran las siguientes posiciones de atraque ,ya que es el puerto de servicio mas cercano al Valle de México, todo ello llevado oportunamente ante los requerimientos por una infraestructura técnicamente operacional.

---

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

MUELLE	USOS	LONG. DE ATRAQUE (M)
CELASA	Reparación de plataformas marítimas	119
EXXON	Manejo de fluidos	80
PESCA	Productos pesqueros	138
TERMINAL COBOS	Carga unificada	90
ETILENO	Fluidos	40
ARMADA(antiguo)	Militar	24
ARMADA	Militar	175
TRANSUNISA	Carga General y contenedores	227
FISCAL	Usos múltiples	300
DRAGAS APITUX	Personas y diversos	40
TRANSFERENCIAS GRANELERAS	Granos agrícolas y fluidos	80
C.C.C	Carga unificada, construcción de plataformas marinas.	44
C.F.E	General Unificada	80
PEMEX TAMPAMACHOCO	Fluidos y otros	350

Estadísticas

Lugar estatal: 9

Porcentaje de la población total estatal: 1.91 %

Densidad de población 2000: 127.60

Número de Localidades 1995: 453

Localidades rurales 1995: 450

Localidades urbanas 1995: 3

Población urbana 1995: 92164

Población rural 1995: 35458

Población indígena 1995: 2233

### CONCLUSIONES DE ANTECEDENTES CONTEXTUALES DE TUXPAM

En este clima se hacen necesarios los volados, parasoles, ventilaciones cruzadas, pasos a cubierto, techos inclinados o con pendientes del 5%, pórticos, orientaciones norte- sur.

El salitre provoca que se tengan que proteger los elementos que queden al exterior, con pintura, limpieza, etc., así como, que se tengan que proveer luces especiales para neblina. Para evitar desbordamientos el predio debe estar elevado del nivel del río aprox. 3mts, para inundaciones y estancamientos se debe de dejar una pendiente del 2-5% en pavimentos y techos, y desembocaduras hacia el río, y para protección del peatón, pasos a cubierto, volados y pórticos.

El viento debe ser utilizado para refrescar espacios , pero debe ser considerando en la orientación y forma del edificio (ventilación cruzada) . Los ciclones y frentes fríos producen vientos de mayor fuerza, por lo que se deben de proteger ventanas y hasta el propio edificio.

La vegetación tropical de Tuxpam y el colorido de los árboles frutales , puede servir de ornato, para la creación de microclimas que refresquen el ambiente y para protección de los vientos y de la lluvia.

La fauna marina es el campo de estudio del Instituto, y es por esta que el proyecto se realiza aquí, la fauna nociva se debe de evitar en el predio, mediante limpieza .

El medio natural marca la manera de construir, por lo que se observa en el contexto, se construye en respuesta al medio que prevalece. El proyecto debe ser de colores naturales o neutros y de una altura máxima de 2 niveles.

El proyecto podrá contar con todos los servicios así como, seguridad y accesibilidad, con esto tendrá más libertad de diseño ya que los servicios llegan hasta el frente del predio.

El equipamiento con el que se cuenta coloca a Tuxpam en la categoría de ciudad , lo que facilita la estancia del personal que laborará en el Instituto y al contar con escuelas de educación superior le da al proyecto usuarios potenciales, al mismo tiempo el proyecto ofrece a Tuxpam la posibilidad de contar con un posgrado en la ciudad.

La población en el sitio , es predominantemente joven y economicamente activa, dedicada al estudio o trabajo de las aguas marinas o del río, esto garantiza que el proyecto tenga personal de limpieza y mantenimiento capacitado y gente interesada en el Instituto

La productividad de Tuxpam facilitará la estancia del personal y su adaptación al lugar , así mismo, contará con más posibilidades de desarrollo.

## FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

El Instituto que se va a desarrollar tiene como función principal la investigación , misma que hace uso constante de las nuevas tecnologías , esto se debe de ver reflejado en la arquitectura, por lo cual debe ser un edificio moderno, que respete su contexto, pero que al mismo tiempo de la impresión de aplicar esas tecnologías en todos los aspectos.

Las actividades que se desarrollan en el Instituto son tan variadas y diferentes entre sí que no permiten la concentración de todos los espacios en un solo edificio , además de que el área del terreno permite la expansión del conjunto.

La gente que trabajará aquí, pasará mucho tiempo en el lugar, con una actividad que requiere toda su concentración , por lo que debe de estar aislado de distracciones que puedan molestar la actividad que esta desarrollando; la creación de barreras tanto visuales , como acústicas hacia los puntos conflictivos (calles, escuelas), resuelven esta premisa; el Instituto deberá contar con espacios abiertos y vegetación , que cree microclimas para lograr un ambiente de trabajo más agradable y confortable, formando áreas jardinadas y plazas hacia el interior del conjunto, dando un juego de espacios cerrados y plazas y jardines que se descubren poco a poco , conforme se va avanzando hacia el punto final: el Río Tuxpam.

Los espacios que se requieren en el área de investigación no deben de tener vistas hacia lugares de continuo movimiento, que pueda generar ruido o distracción, el Río Tuxpam, ofrece una vista agradable libre de los problemas antes mencionados, de manera que las vistas desde los espacios de trabajo y de descanso deben estar dirigidas hacia el Río y protegidas con algún jardín.

Un espacio iluminado da la impresión de ser un espacio grande , por lo cual, la luz debe ser abundante y penetrar al espacio de manera que lo transforme y ofresca una sensación diferente a cada momento del día y del año y no sea un lugar monótono.

El respeto a la naturaleza , debe hacerse presente , un conjunto que siga las curvas de nivel, aproveche los vientos dominantes , permita el crecimiento de la vegetación y la use para beneficio propio.

Se debe de respetar el contexto urbano existente en el área circundante , esto se puede lograr igualando el proyecto en alturas , colores , formas básicas y materiales, como son el concreto, pero en diferente acabado, el cristal , etcétera.

La modernidad de un edificio no se refleja necesariamente en las cajas de cristal o en el las formas rebuscadas que no hacen mas que complicar el funcionamiento o crear problemas inexistentes, esta impresión se va a lograr mediante el uso de materiales ,como lo son el acero , el cristal y el concreto, que por ser neutros se adaptan al contexto y dan la impresión de modernidad, los contrastes de vano y macizo y el uso de la luz, que también proporcionará , un ambiente de trabajo iluminado y confortable. Con esto se busca también que la arquitectura se adapte al paso del tiempo , y se pueda adecuar .

Los edificios se van a separar de acuerdo a las actividades que se desarrollan en las áreas y se agruparán las que son afines, de manera que se obtendrán tres edificios principales con actividades similares, rodeados de jardines y plazas, mismas que se crearán con el acomodo de los edificios, que permitirán el descubrimiento de una nueva plaza o jardín, cada vez que se sales de un edificio o se dirige hacia él.

Los vientos dominantes son provenientes del Golfo de México todo el año y son útiles para refrescar un local y evitar así el uso de aire acondicionado.

En los espacios abiertos se deben procurar protecciones contra la lluvia y el sol, ya que ambos son condicionantes y en un momento dado no permitirían que se disfrutase el espacio.

El edificio en conjunto mantendrá una posición horizontal, formas sencillas y fácilmente utilizables, se integrará a la naturaleza o integrará la naturaleza a él, misma que se desarrollará a manera de jardín, creando plazas intermedias hacia el interior del conjunto.

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### Minimalismo



Tadao Ando es un hombre que realiza una obra integradora, su arquitectura se caracteriza por la expresión severa que refleja un orden extraído de la naturaleza y por una geometría casi ascética que adoptando el lenguaje del hormigón configura sus edificios, incorpora la tendencia de la arquitectura japonesa a su obra con la intención de reflejar un trabajo con aspectos de la cultura occidental y de la cultura oriental.

Salta a la vista que los materiales que se utilizaron en la arquitectura tradicional japonesa, como madera, papel y fibras vegetales, están ausentes en los trabajos de Ando, en lugar de estos materiales utiliza el cristal y fundamentalmente el hormigón con los que pretende evocar los típicos ambientes evanescentes de la Arquitectura tradicional japonesa, incorporándolos al espacio arquitectónico mediante la búsqueda de los efectos lumínicos “claroscuros de la arquitectura”. Aquí el espacio está definido por la luz y el hormigón, una luz que incide verticalmente sobre el muro de hormigón, cambiando tanto la textura como la solidez del material, a la vez que se modifica la percepción habitual del espacio.

Cuando el muro se hace transparente con el uso de pantallas de cristal, no sólo busca el movimiento moderno, también funcionan como elementos estáticos y fronterizos de la arquitectura clásica japonesa. Si tuviéramos que señalar la característica más representativa de la obra de Tadao Ando diríamos que es la forma en que combina naturaleza y arquitectura. Para él la naturaleza es un medio incontrolable y sin contenido espacial hasta que entra en contacto con la arquitectura. Y la arquitectura es un objeto inerte si no incorpora a su ámbito los elementos de la naturaleza. De este modo la arquitectura compuesta de materiales y geometría se hace

abstracta gracias a la naturaleza; y la naturaleza introducida en el espacio construido pierde su integridad cuando entra en contacto con la arquitectura .La arquitectura convierte a la naturaleza en algo espacial.

### La Luz

En la arquitectura tradicional japonesa y en particular en la obra de Tadao Ando , donde la luz, o para ser más preciso; la relación luz – sombra ha sido y es el elemento sobre el que se fundamenta la arquitectura.

“La arquitectura es el juego perfecto , correcto y magnífico de volúmenes reconciliados por la luz”

Le Corbusier

Su obra no es una composición colorista sino que es un trabajo monocromático, fundamentado en la relación luz – oscuridad (yin – yang), siguiendo una línea gris, los muros adquieren distintas tonalidades y pierden su pesadez con los cambios de luz. El concepto de belleza está unido a lo impermanente, al constante cambio, si las cosas no cambiasen, perderían su atractivo para conovernos, lo más bello de la naturaleza es el cambio, estas sensaciones se incorporan en los espacios arquitectónicos que hemos mencionado, por medio de la luz.

Cuando la luz varía en intensidad a lo largo del día y con los cambios estacionales, la apariencia de los objetos se altera, y estos crean sombras que indican el paso del tiempo.



---

## MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

“Cuando crecemos no somos conscientes de la oscuridad, olvidamos las reverberaciones y los sutiles modelos crecidos por la luz y la sombra. Cuando esto sucede, cada cosa está uniformemente iluminada; y el objeto y la forma se limitan a relaciones simples. El remedio está en restaurar la riqueza del espacio. El significado de un espacio puede cambiar controlando simplemente la cantidad de luz. Los ritmos rotan de la alternancia de los espacios con mucha y poca luz. En ambos casos la forma no procede del primer plano.”

Tadao Ando

La luz ha sido introducida por una serie de aberturas que hacen que la cubierta y las paredes funcionen como una membrana uniforme, que puede ser fácilmente traspasada para que el interior aparezca impregnado de naturaleza, las ventanas son fragmentos transparentes de la membrana, que permiten el paso de luz y la aproximación de la naturaleza. Generalmente la ventana no busca encuadrar una vista, lo que busca es producir unos determinados efectos lumínicos que creen un ritmo que dé carácter al espacio. La característica principal de la luz reflejada es el uso indirecto que se hace de los rayos luminosos, al percibirse sólo los rayos reflejados sobre una superficie del espacio, o maneja la luz difuminada por medio de los materiales que utiliza (cristal esmerilado).

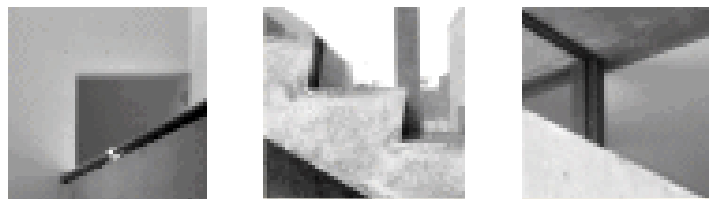
“La luz y el viento, en definitiva, los elementos naturales, carecen de significado de no introducirlos en el interior de la casa, segregándolos del mundo exterior. Una pizca de luz y de aire evoca todo el mundo natural, y marcan el paso del tiempo y de las estaciones y las conexiones con las actividades de la vida humana.”

Tadao Ando

### Espacio

La arquitectura clásica japonesa se caracteriza por su horizontalidad, que surge del interés de estar en contacto con la naturaleza, la verticalidad se traduce en ausencia del patio de luz y contacto con la naturaleza; con la entrada de la vertical en la vida del hombre, éste empieza a sentirse diferente y separado del mundo; con el dominio de la gravedad empieza a verse como dueño y señor de la creación, con capacidad de cambiar y modificar el mundo a su antojo y provecho.

Nos hemos acostumbrado a entender el espacio como el ámbito en el que nos desplazamos y desplazamos objetos, y el tiempo como una medida de crecimiento que hace que lo pequeño sea grande o cambie de aspecto. Una buena manera de encarar esto es ver el espacio y el tiempo como una unidad indisoluble.





El desarrollo de cualquier arquitectura requiere de una geometría, y la geometría es el estudio del espacio, y como la geometría no es única, el espacio no es único, por lo tanto habrá tantas arquitecturas distintas como geometrías diferentes seamos capaces de construir.

Un espacio viene definido tanto por las figuras o los elementos que lo constituyen como por la manera en que esas figuras se ven. La relación objeto- sujeto es fundamental no ya para la captación o concepción del espacio, si no para la propia existencia del espacio. La relación del sujeto con el mundo determina el espacio. Un espacio supone una interpretación de la realidad, de acuerdo a unas leyes o geometría, supone el uso de un código de interpretación que relaciona unos aspectos y rechaza otros.

Cuando las dimensiones de la figura no permanecen fijas a lo largo del tiempo no tiene sentido hablar de la distancia entre dos puntos cualesquiera de la misma. Entonces lo que cobra importancia es el concepto de la continuidad y entorno, es decir, lo que está próximo a un punto dado. De esta manera surge el terreno de la arquitectura se denomina “espacio de movimiento” como opuesto al “espacio geométrico”. La arquitectura topológica se caracteriza por la primacía de espacios de recorrido que permiten descubrir, en cortos desplazamientos, nuevos aspectos del espacio. El recurso para el fin, consiste en un cambio de dirección o bien en una obstrucción de la línea de visión, permite un diseño continuo del espacio y cambiar la configuración y función de los ámbitos.



La arquitectura hace uso de la geometría como elemento básico, que en muchos casos introduce regularidad espacial, esto no le aleja de la naturaleza, sino le permite introducirla a la arquitectura, haciéndonos tomar conciencia de los procesos y cambios del mundo natural. Mediante el uso del círculo, el triángulo y el cuadrado o subdivisiones de estos, introduce un orden en la arquitectura, y es gracias a este orden geométrico que el espacio arquitectónico hace patente a la naturaleza. Los volúmenes son formas geométricas sencillas como paralelepípedos o cubos, que aparecen aislados o yuxtapuestos, se compone de una o varias unidades geométricas perfectamente definidas. Las partes son completas en sí mismas y se complementan en el todo, la arquitectura es abierta, que posibilita la modificación de la misma mediante futuras ampliaciones.

### Funcionalidad



La visión que Pedro Ramírez Vázquez tiene de la arquitectura en general, se basa en un nacionalismo resaltado por la cultura mexicana, lucha contra la Importación de la Arquitectura, que por su carácter de importada, no es adaptable a el contexto, ni resuelve problemas específicos de funcionalidad, ya que no responde a las características y modo de vida de el nuevo sitio en que se pretende ubicar. Según Pedro Ramírez Vázquez, la arquitectura tiene como misión dar forma a los espacios en que se desarrolla la vida del hombre, rigiéndose tanto por la época como por el resto de los valores estéticos tradicionales. Los espacios en que vive el hombre, íntimos o externos, para tener valor arquitectónico o urbanístico, deben estar integrados a los mismos valores: lo útil, lo lógico, lo estético y lo social. El patio funge como un pozo de luz, aire y vegetación, alrededor del cual se desarrollan los demás elementos.

La Arquitectura es un testimonio material de la cultura y de la época en que se origina. Como producto cultural es posible reconocer en ella los factores locales que la determinan y las influencias extrañas que recibe; pero como toda creación humana, por particulares y locales que sean sus expresiones, es posible identificar en ella lo que es común a todos los hombres.

El paisaje, como marco permanente de la vida del hombre, determina no solo su arquitectura sino hasta su carácter mismo. Frente a las contingencias climatológicas son semejantes las reacciones del ser humano a través de la historia. Presenciamos invariablemente la creación de una arquitectura adaptada al ambiente en que se vive. Respetar las características formales de nuestra arquitectura no debe hacernos suponer que aspiramos a expresarnos con fórmulas arcaicas o reminiscentes. El respeto a la tradición, y por lo tanto a México, consiste en conservar esas constantes culturas mediante soluciones contemporáneas propias, apoyadas en técnicas actuales para satisfacer las necesidades presentes de los espacios en que vive el mexicano.

### Jardines

... todos sus elementos , sus plantas y sus árboles , así como las arquitecturas que los cobijan, están orientados a la belleza sin pretensiones . Así debe ser, la belleza va apareciendo de la mano del tiempo, al igual que el misterio del jardín se va apoderando del espacio. Hay que desconfiar de los jardines abiertos que se descubren a primera vista.

L. Barragán



La médula de lo moderno está en la ciencia y en la industria. Ambas nos desvelan nuevas visiones sobre la naturaleza, la belleza de una época debe surgir de la solidaridad del arte con este espíritu. Una construcción bella con su jardín debe convidar al ocio más perfecto y dar la idea más poética y bella del paso del tiempo. He aquí pues un arte de la arquitectura en relación con el arte mayor de todos: el arte de la vida; porque vivir es envejecer bella y trascendentalmente.

Los jardines abiertos no ayudan al descanso diario, ni del cuerpo, ni del espíritu; no son jardines que nos inviten a sentarnos o recorrerlos, a caminar a travez de ellos.

Es importante que un jardín, especialmente en ciertos climas de determinadas partes del mundo, y durante todas las estaciones, puedan ser utilizados como estancia en la que poder sentarse o comer y como lugar de encuentro. Tal jardín conduce al hombre al uso común de la belleza y le provoca caer inconscientemente en un ambiente de meditación espontánea sin esfuerzo y con una reducida tensión nerviosa.

Contexto

La meta única y final de la arquitectura es buscar y provocar el bienestar . La primera obligación de la arquitectura para lograr su fin es estar en armonía con su entorno, así urbano como natural. Estos requisitos son premisas inmutables que deben ser respetadas por los espacios .La arquitectura es espacio y es tan arquitectura el espacio urbano como el espacio interior. La arquitectura crea ciudades , la ciudad debe ser amable y proteger a sus habitantes , por lo tanto la arquitectura deberá estar condicionada a su ciudad



Arquitectura es esa armonía de elementos que produciendo poesía , delimitan espacios donde reina el espíritu. La arquitectura está integrada por elementos que deben estar comunicados en un concierto tridimensional , en orden de delimitar los espacios . Crear belleza que es expresión de orden y la verdad, comunicativa, expresiva, con sentimiento . Las cualidades indispensables para que no falte la característica humanística en la arquitectura son: valor y calidad espiritual, valor lógico, social, útil, estético, urbano, tecnológico y económico.

## CONCLUSIONES DE DISEÑO

La arquitectura que se propone para el proyecto se podría clasificar como ecléctica, ya que retoma lo realizado por algunos arquitectos que me han impresionado y han dejado huella sobre mí, como Tadao Ando que propone horizontalidad, integración de la naturaleza a los espacios arquitectónicos, el uso de la luz (capillas de la luz y la del agua), Pedro Ramírez Vázquez que maneja plazas internas y patios de luz y Luis Barragán que incorpora a su arquitectura materiales naturales, jardines internos y el contexto. Todos ellos se adaptan al sitio, no el sitio a ellos y crean ambientes agradables, que invitan a habitarse y a recorrerse. Por lo tanto:



- El edificio administrativo deberá estar en la parte más accesible o pública, y será como un filtro para poder llegar a las otras áreas.
  - La administración y el edificio característico del Instituto (laboratorios), deberán guardar una relación muy directa además de que este último no será de fácil acceso para gente ajena a las actividades del Instituto.
  - Debido a la gran relación que existe entre los laboratorios y las demás áreas de apoyo será necesario crear una plaza, que permita estas relaciones y funcione como vestíbulo interno.
  - El estacionamiento no será un solo núcleo ya que deberá servir a una zona pública, (plaza de acceso) y una zona más privada que utiliza sólo el personal del Instituto o estará ubicado en una zona que evite los largos recorridos a los diferentes usuarios.
  - Los jardines y plazas internos deberán poder ser recorridos por los usuarios, y descubiertos poco a poco.
- La luz deberá ser abundante, pero los rayos solares no deberán entrar al interior.
  - Las orientaciones deben proteger al edificio del sol y procurar que los vientos dominantes penetren al edificio, para refrescarlo.
  - La arquitectura deberá responder a las actividades que se realizarán en ella, con espacios regulares y flexibles.
  - Los edificios estarán contruidos con materiales que predominen en la zona, para lograr una integración al contexto, serán materiales de bajo costo y mantenimiento, de colores neutros y resistentes al ambiente.
  - El sembrado de los edificios responderá primeramente a las relaciones que se guardan entre ellos y después a formar recorridos cortos pero interesantes.

Programa Arquitectónico

PARTE CARACTERÍSTICA																																													
Zona	Área	Local	Usuario						Actividad	Mobiliario														Instalaciones																					
			Investigador	Auxiliar	Coordinador	Secretaria	Intendente	Técnico		Alumno	Visitante	Equipo Especial	Mesa de trabajo	Anaquele	Refrigerador	Mueble p/proyección	Estufa	Tarja	Banco	Silla	Mesa de Juntas	Escritorio	Campana Extractora	Sillón Giratorio	Lavabo	WC	Mingitorio	Mesa (0.7x2.0)	Mesa (0.7x0.3)	Barra de atención	Mesa de esquina	Sillón 1 Plaza	Sillón 3 plazas	Cama	Regadera	M2	Iluminación	Agua caliente	Agua Fria	Gas	Cómputo	Telefonía	Contra Incendio	Aire Acondicionado	
Investigación	Laboratorio Tipo 1 (3)	Laboratorio	1	3					Investigar	*	4	4	2			2	4					2											60	*	*	*	*					*	*	*	*
		Cubiculo Investigador	1						Investigar		1								2		1		1									12	*	*				*	*	*	*				
		Almacén							Guardar			3							2													4	*	*								*	*	*	*
	Laboratorio Tipo 2 (9)	Á. Reactivos	Guardar						Guardar			3																			4	*	*								*	*	*	*	
			Cuarto frio						Guardar			3																				4	*	*								*	*	*	*
		Cub. Apoyo	4						Investigar	*	4	1						4													20	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	
		Lab. Seco	1	1					Investigar	*	4	4	2				4														60	*	*	*	*	*				*	*	*	*		
		Lab. Humedo	1	1					Investigar	*	4	4	2			2	4					2								40	*	*	*	*	*				*	*	*	*			
		Cubiculo Investigador	1						Investigar			1						2		1	2	1								12	*	*				*	*	*	*	*	*	*			
		Almacén							Guardar			3																		4	*	*								*	*	*	*		
		Á. Reactivos							Guardar			3																		4	*	*								*	*	*	*		
		Cuarto frio							Guardar			3																		4	*	*								*	*	*	*		
	Cub. Apoyo	4						Investigar	*	4	1					4													20	*	*				*	*	*	*	*	*	*				
<b>TOTAL Parte Característica</b>			<b>81</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>84</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1608</b>	<b>87</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>57</b>	<b>24</b>
PARTE COMPLEMENTARIA																																													
Administrativa	Dirección	Priv. Director						2	Coordinar			1										1		1	1							24	*	*				*	*	*	*				
		Sala de Juntas		8					Coordinar				1				8		1													30	*	*				*	*	*	*				
		Sala de Espera						5	Esperar																		2	2	1			9	*	*				*	*	*	*				
		Secretaria Académica	Secretaria		1				Organizar			1		1																	9	*	*				*	*	*	*					
		Priv. Secretario	1					2	Coordinar			1		1			2		1	1										12	*	*				*	*	*	*						
		Secretaria	1					2	Organizar			1		1			1		1											9	*	*				*	*	*	*						
	Sala de Espera						5	Esperar																		2	2	1			9	*	*				*	*	*	*					
	Sala de Juntas		8					Coordinar				1				8		1											30	*	*				*	*	*	*							
	Secretaria Admiva.	Coordinador Posgrado		1			2	Coordinar			1				2		1	1											12	*	*				*	*	*	*							
	Secretaria	1					2	Organizar			1		1			1		1											9	*	*				*	*	*	*							
	Aula (2)						20	Aprender				1			20		1												40	*	*				*	*	*	*							
	Priv. Secretario	1					2	Coordinar			1				2		1	1											12	*	*				*	*	*	*							
	Presupuestos		4					Organizar			4				4														20	*	*				*	*	*	*							
	Ingresos		4					Organizar			4				4														20	*	*				*	*	*	*							
	Contabilidad		4					Organizar			4				4														20	*	*				*	*	*	*							
	Coord. Serv. Grales.		1				2	Coordinar			1				2		1	1											12	*	*				*	*	*	*							
	Jefe de Personal		1				2	Coordinar			1				2		1	1											12	*	*				*	*	*	*							
	Compras		1				2	Coordinar			1				2		1	1											12	*	*				*	*	*	*							
	Área de secretarias			7				Organizar			7				7		7		7										50	*	*				*	*	*	*							
	Sala de Espera							Esperar																		2	2	1			9	*	*				*	*	*	*					
	Sala de Juntas			8				Coordinar						1		8		1											30	*	*				*	*	*	*							
	Checador y Atención			1				Checar			1					1													6	*	*				*	*	*	*							



---

## MARCO METODOLÓGICO.

Buscando un tema de tesis agradable y que cumpliera con las características de complejidad que se requieren para obtener el título de arquitecto, acudí a la Dirección General de Obras de la UNAM solicitando temas de esta naturaleza.

De entre tres temas que me fueron ofrecidos, el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICM y L), fue el que más me motivó a desarrollarlo, por su importancia dentro de la Universidad.

El campo de estudio para poder llevar a cabo esta investigación fue muy nutrido, ya que tuve entrevistas con investigadores, técnicos y personas relacionadas con este tipo de investigación científica. Además de que se visitó la ciudad de Tuxpam de Rodríguez Cano, en el estado de Veracruz para conocer el funcionamiento de todo lo que rodea a los buques de investigación que pertenecen a la UNAM. En este tipo de institutos, se llevan a cabo funciones de investigación, difusión y docencia, enfocados al estudio del mar.

La constante dinámica que prevalece en la UNAM, ha provocado un desdoblamiento en su infraestructura física en todos sus ámbitos. Los espacios en estas instituciones se han vuelto insuficientes e inadecuados, sin mencionar que en Ciudad Universitaria se encuentra centralizada toda la investigación científica de la UNAM. Este proyecto pretende lograr una descentralización y satisfacer las necesidades óptimas del campo de trabajo de los investigadores, que se ven obstaculizados a realizar adecuadamente sus funciones.

El proyecto para su desarrollo se fundamentó en el programa arquitectónico, mismo que surgió del análisis de los diferentes programas de necesidades, como son el del Instituto de ciencias del Mar y Limnología de Ciudad Universitaria (ICM y L), el de Mazatlán y el Instituto del Mar de Perú, así como de el plan de desarrollo de la Dirección general de obras de la UNAM.

Los programas de necesidades se obtuvieron al problematizar las necesidades del cliente (ICM y L), el medio natural (Tuxpam), el medio social (Usuario), los recursos humanos, económicos etc., para ello se tuvo una relación directa con el cliente que asesoró los cambios y propuestas en los espacios con que cuenta el proyecto.

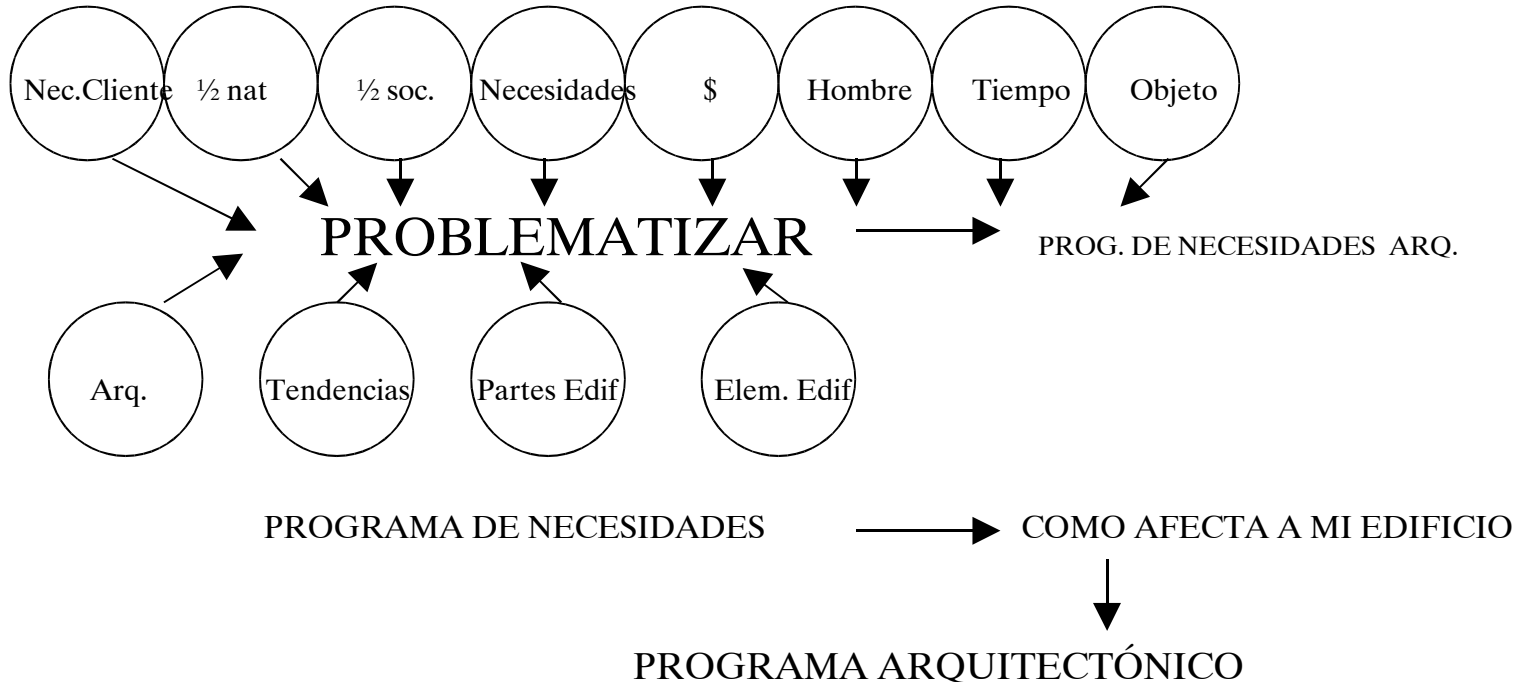
Las áreas (m<sup>2</sup>) de los locales se definieron según las actividades a realizar en dichos locales, a partir de esas actividades surgieron las necesidades de mobiliario y a partir de los usuarios, las circulaciones, todo esto en conjunto da como resultante un área que aunada a los requerimientos de ambientación, (como son iluminación, ventilación temperatura, etc.) garantiza el buen funcionamiento del espacio.

Una vez analizado el programa de necesidades se incluyó el concepto en el que se basó el proyecto y se sintetizó en un solo concepto que pudiera cumplir con las necesidades plásticas (como son el carácter del edificio con base en tendencias arquitectónicas y su ubicación en el tiempo, las alturas, número de niveles, alineación, materiales y colores, con base en el contexto) y funcionales. El programa arquitectónico se obtuvo al unir todas las condicionantes, como son climáticas, funcionales, formales, económicas, del terreno, etcétera; este programa arquitectónico fue la base para el diseño del proyecto.



El proyecto se desarrolla en un conjunto de varios edificios, en los que se agrupan los locales de acuerdo con las actividades que se llevan a cabo en ellos, la separación de los edificios responde a las necesidades de las diferentes actividades y las necesidades de las zonas publicas y privadas, así como a la creación de plazas y recorridos internos. El proyecto recibe al usuario con una pequeña plaza, que permite ver el conjunto parcialmente y conforme se avanza, se va descubriendo más, pero teniendo siempre controlado el acceso a las diferentes zonas, para impedir que los diferentes tipos de usuarios que habitarán el conjunto puedan acceder a lugares no autorizados. La plaza de acceso conduce a una plaza central que hace las veces de vestíbulo interno que distribuye al usuario hacia las diferentes zonas que componen el conjunto, dejando aún zonas por descubrir y marcando así, la diferencia entre zona publica y privada.

Necesidades



El acomodo de los edificios dentro del terreno responde a la frecuencia de uso de los usuarios que habitan los espacios. El estacionamiento cierra el conjunto creando una barrera entre los edificios y las colindancias, pero al ser un elemento de servicio se cubre con los mismos edificios y barreras arboladas, para no pesar en la visual del conjunto. El acceso desde el estacionamiento es por la plaza central, de manera que se crea un recorrido similar al peatonal, en el que se va avanzando y descubriendo poco a poco el conjunto y después el espacio se abre a un gran vestíbulo, como es la plaza central que ofrece una visual casi total del conjunto.

Las áreas jardinadas y arboladas son un elemento importante para la creación de microclimas y ambientes en el proyecto, además de crear barreras visuales, resaltar recorridos, aislar el ruido, proteger del sol y crear vistas agradables que no compitan con el Río Tuxpam, si no que resalten el atractivo de este. Se pueden encontrar incluso en el estacionamiento que se generó no como una plancha, si no como un elemento que le diera movimiento al recorrido con ayuda de la vegetación.

Se busca intervenir en el medio físico lo mínimamente posible, de manera que el conjunto se desarrolla en plataformas, que responden a las curvas de nivel, estas plataformas apenas son perceptibles, ya que la pendiente que el terreno ofrece va del 0 al 5%, permitiendo, así, el fácil recorrido por medio de plazas y andadores inclinados, aptos incluso para personas con discapacidad, sin embargo en algunos casos se incluyen escalones para crear recorridos con movimiento.

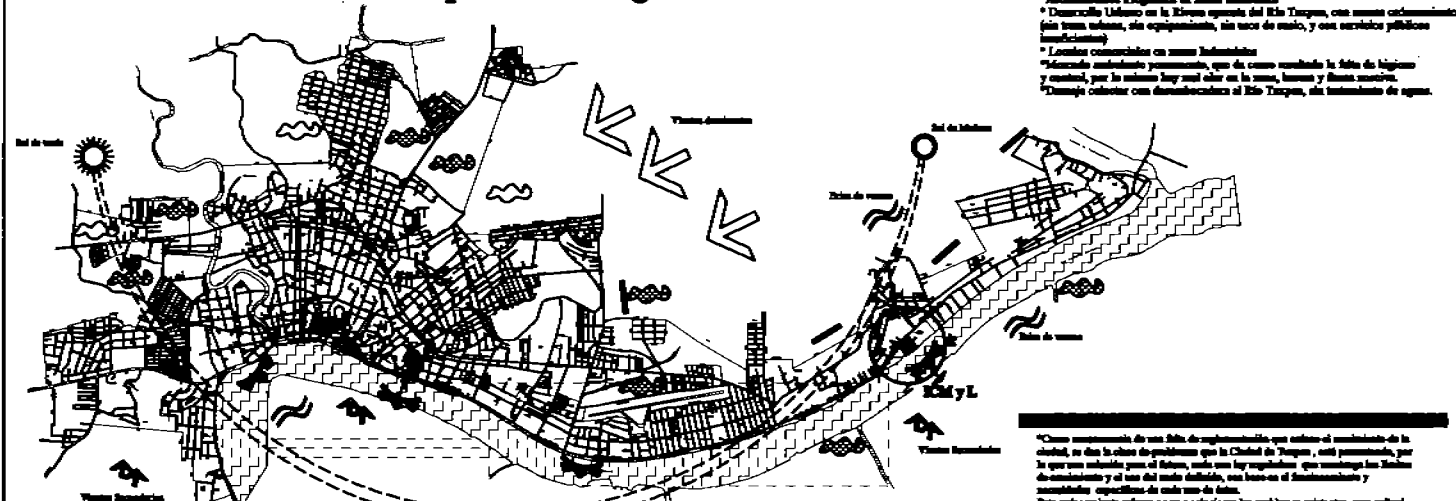
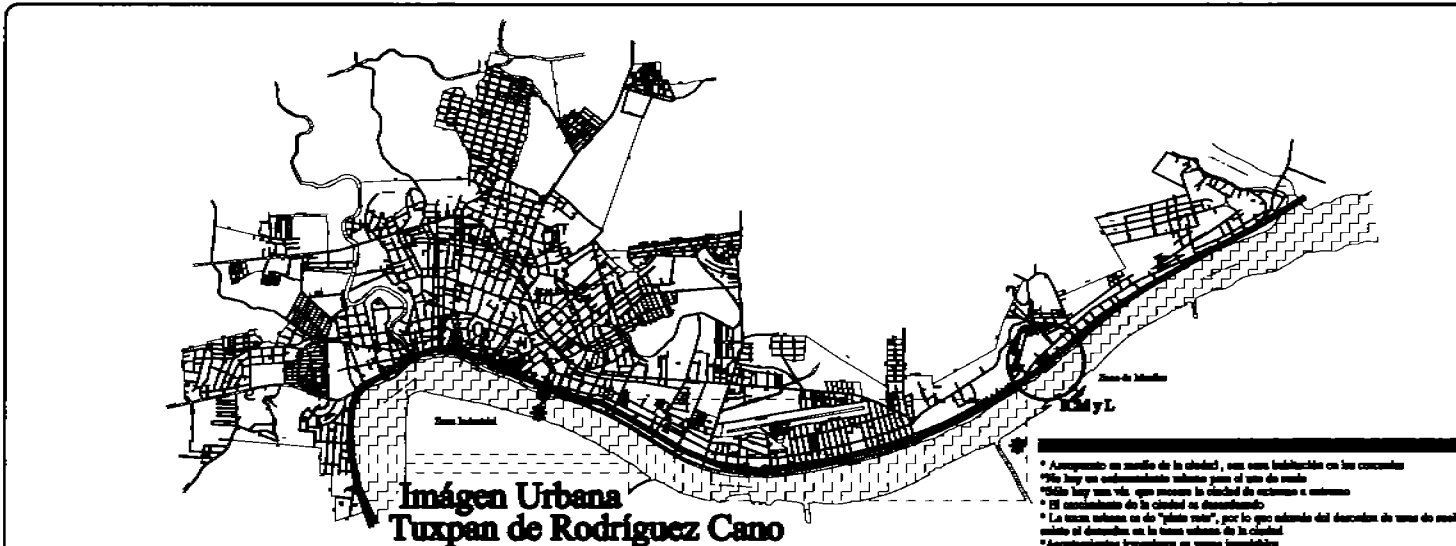
Respondiendo al contexto y factores climáticos, se plantean cubiertas inclinadas y con pendientes pronunciadas, ya que la precipitación pluvial es considerable en la zona donde se propone el proyecto.

La luz es un elemento indispensable en el desarrollo del conjunto, por lo que los vanos que se proponen son una respuesta a esta necesidad de iluminación y ventilación, en la mayor parte del proyecto los vanos se pueden encontrar en la fachada norte, dejando las circulaciones y las áreas que no necesitan ventilación al sur o al interior, dar la sensación de frescura representó un problema, ya que al abrirse el edificio hacia el exterior se introducen al mismo, los elementos de éste, tanto positivos como negativos, por eso el conjunto se crea hacia el interior del terreno, evitando así el contacto con los elementos negativos del exterior, como son: ruido, distracciones y mala imagen urbana, logrando la introducción del ambiente natural del terreno al espacio interior. El resultado que se espera es una sensación de frescura, que el usuario sienta que esta en los jardines, a la sombra de un árbol.

Los materiales que se proponen son: concreto, aplanados en su mayoría, acero, como elemento estructural y algunos detalles, cristal en vanos y materiales pétreos en los pavimentos.

Estos materiales se proponen por que el contexto no es uniforme, pero predomina el uso del concreto, con acabados variables. El concreto es un material neutro por su color y su temperatura, además de ser flexible en cuanto a su uso.

Los materiales propuestos (concreto, acero y cristal) son resistentes al medio ambiente, de mantenimiento fácil y pueden dar al edificio esa imagen moderna que se busca, y que es representativa de un instituto.



- Aumento en tamaño de la ciudad, con una inhibición en los centros
- No hay un ordenamiento urbano para el uso de suelo
- No hay una vía, que permita la ciudad de extenderse e integrarse
- El crecimiento de la ciudad es desordenado
- La zona urbana es de "plata rosa", por lo que existe el desperdicio de zonas de suelo valioso al dedicarse en la zona urbana de la ciudad
- Asentamientos irregulares en zonas industriales
- Desarrollo urbano en la Zona agrícola del Rio Tuxpan, con zonas urbanizadas (sin zonas urbanas, sin equipamiento, sin redes de agua, y con servicios públicos insuficientes)
- Locales comerciales en zonas industriales
- Almacenes acondicionados permanentemente, que sin conocer realmente la falta de higiene y control, por lo anterior hay un olor en la zona, basura y flujos nocivos.
- Drenaje colector con desahucadura al Rio Tuxpan, sin tratamiento de aguas.

- Como consecuencia de una falta de regularización que reduce el crecimiento de la ciudad, se crea la zona de problemas que la Ciudad de Tuxpan, está presentando, por lo que una solución para el futuro, está con las regulaciones que permitan las zonas de crecimiento y el uso del suelo delimitado, con bases de asentamientos y asentamientos especiales de cada uso de suelo.
- El ordenamiento urbano no va a solucionar los problemas existentes, pero sí ayuda que, siempre que se realicen de manera descentralizada y los problemas se solucionen cuando la Ciudad crezca y la población se incrementa.
- Una planta de tratamiento de aguas negras, ubicada que el Rio Tuxpan, sin tratamiento de aguas.



FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
ARQ. RAÚL GUTIÉRREZ GARCÍA  
ARQ. RICARDO SÁNCHEZ GONZÁLEZ  
ARQ. MARIO DE JESÚS CARMONA

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

<ul style="list-style-type: none"> <li>— Límite de la ciudad</li> <li>— Límite de la zona industrial</li> <li>— Límite de la zona agrícola</li> <li>— Límite de la zona urbana</li> <li>— Límite de la zona de maquila</li> <li>— Límite de la zona de desarrollo urbano</li> <li>— Límite de la zona de crecimiento</li> <li>— Límite de la zona de expansión</li> <li>— Límite de la zona de regeneración</li> <li>— Límite de la zona de rehabilitación</li> <li>— Límite de la zona de renovación</li> <li>— Límite de la zona de reurbanización</li> <li>— Límite de la zona de reestructuración</li> <li>— Límite de la zona de reorganización</li> <li>— Límite de la zona de reordenamiento</li> <li>— Límite de la zona de reordenación</li> <li>— Límite de la zona de reordenamiento</li> <li>— Límite de la zona de reordenación</li> <li>— Límite de la zona de reordenamiento</li> <li>— Límite de la zona de reordenación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Límite de la zona industrial</li> <li>— Límite de la zona agrícola</li> <li>— Límite de la zona urbana</li> <li>— Límite de la zona de maquila</li> <li>— Límite de la zona de desarrollo urbano</li> <li>— Límite de la zona de crecimiento</li> <li>— Límite de la zona de expansión</li> <li>— Límite de la zona de regeneración</li> <li>— Límite de la zona de rehabilitación</li> <li>— Límite de la zona de renovación</li> <li>— Límite de la zona de reurbanización</li> <li>— Límite de la zona de reestructuración</li> <li>— Límite de la zona de reorganización</li> <li>— Límite de la zona de reordenamiento</li> <li>— Límite de la zona de reordenación</li> <li>— Límite de la zona de reordenamiento</li> <li>— Límite de la zona de reordenación</li> <li>— Límite de la zona de reordenamiento</li> <li>— Límite de la zona de reordenación</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



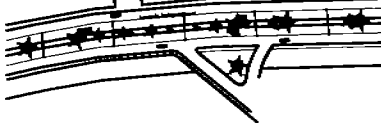
ESCALA GRÁFICA



PLANOS URBANOS  
ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICA

U-1

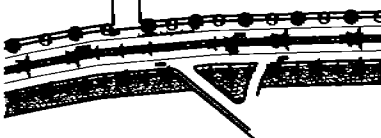
Actualmente  
Planta A1



Planta A2



Propuesta  
Plaza P1



Planta P2



La Av. Independencia es la avenida principal en la ciudad de Tuxtla, Veracruz, ya que ocupa a todo lo largo, naturalmente la mayor parte de los calles principales de la ciudad, y ocupa a todo lo largo del Río Tuxtla, hasta su desembocadura, por lo tanto tiene gran importancia del ser de toda la ciudad; por eso es un elemento sobresaliente de la ciudad y debe ser tratado con especial cuidado en la ciudad y en sus alrededores.

La circulación es fluida, con un promedio de 20 autos por minuto y un límite de 15 a 20 autos por minuto, con una velocidad de 300 km. aproximadamente. Es un calle que ocupa considerablemente la avenida, sobrecargando a ella, con la gran cantidad de autos.

La Av. Independencia es una vía de circulación de autos, camiones, buses, para taxis, autobuses, motocicletas y bicicletas, por eso es un elemento importante de movilidad, por eso es un elemento importante de la ciudad, por eso es un elemento importante de la ciudad, por eso es un elemento importante de la ciudad.



Corte A1



Corte A2

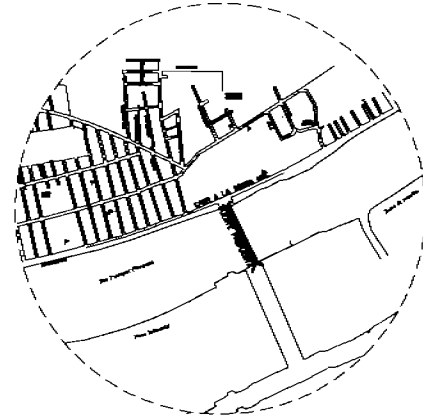


Corte P1



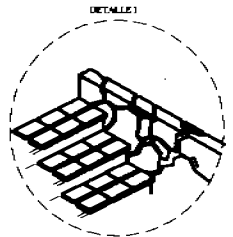
Corte P2

- \* Reordenamiento del Mercado Anabúster, Perteneciente a la calle Vicente Guerrero a la calle Comandante, dentro de límites comerciales y servicios públicos.
- \* Puentes: "Rafael Ángel Casca", un puente de paso de autos, peatonales, bicicletas y servicios públicos.
- \* Calle: Independencia paralela a Av. Independencia, en una zona industrial, comercial, residencial y servicios públicos.
- \* Ordenamiento L. Plaza en la zona industrial, comercial, residencial y servicios públicos.
- \* Establecer una zona de autos al cruzar de Tuxtla, para crear el tránsito que se genera en la zona de Tuxtla.



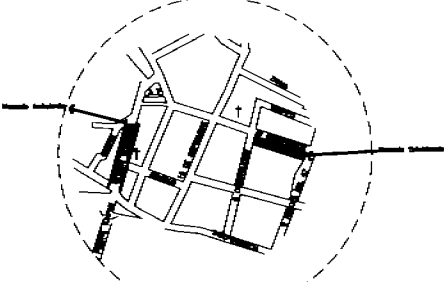
Uno de los problemas más graves de Tuxtla, es el tránsito que se crea durante el período Tuxtla, por el cruce de calles principales, el tránsito que se genera en la zona industrial y comercial, por el cruce de las principales que la zona industrial de la ciudad se concentra hacia a ella, y se divide, como la mayor fuente de congestión, por lo que se genera la gran congestión en la zona industrial que genera grandes problemas para poder avanzar, cuando condiciones viciosa, como consecuencia.

La propuesta de un puente en el cruce de la ciudad permitirá la separación de la zona de circulación peatonal y de circulación vehicular, así como acceso, circulación y alta velocidad. El puente permitirá, además, la separación de la zona industrial y la zona de comercio, para facilitar el transporte de los autos a la ciudad y viceversa, con una zona de tránsito de los autos, dejando los autos peatonales en el puente Tuxtla y los vehículos peatonales en el puente "Rafael Ángel Casca". Estas acciones permitirán una zona de circulación peatonal y de tránsito de los autos, que generará un desarrollo a por donde las zonas de tránsito de los autos.



DETALLE

Reubicación de Mercado Anabúster



La reubicación del mercado "anabúster" -comercial-, se determinará uno de los problemas principales de la ciudad, por el área de tránsito que produce un tránsito de los autos, camiones, motocicletas y bicicletas, así como el tráfico que genera, por lo que se genera la gran congestión en la zona industrial que genera grandes problemas para poder avanzar, cuando condiciones viciosa, como consecuencia.

La reubicación se realizará, para una zona de tránsito de los autos, que generará un desarrollo a por donde las zonas de tránsito de los autos, que generará un desarrollo a por donde las zonas de tránsito de los autos.

El mercado se propone en una zona de tránsito de los autos, que generará un desarrollo a por donde las zonas de tránsito de los autos, que generará un desarrollo a por donde las zonas de tránsito de los autos.



FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINGOLES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESÚS CARMONA Y PARDO  
ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

TUXTAM, VERACRUZ

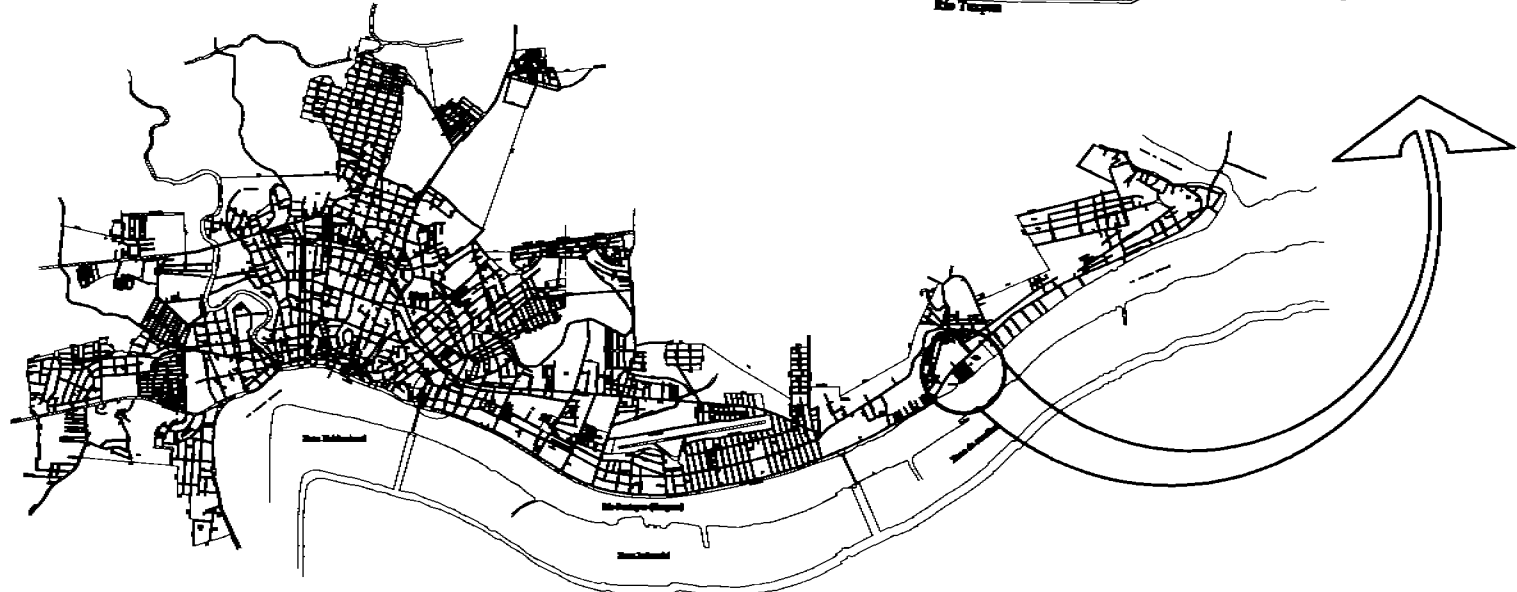
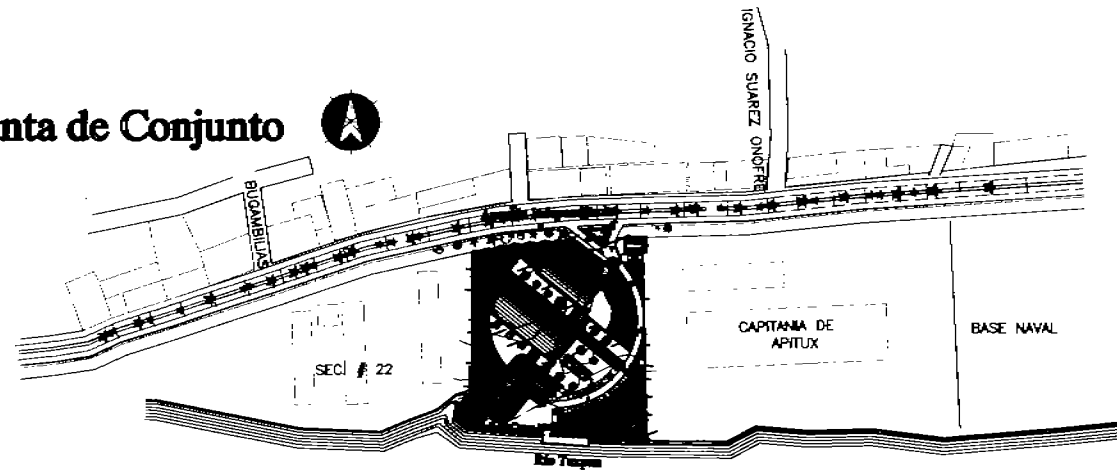


ESCALA GRÁFICA

PLANOS URBANOS  
PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

U-2

**Planta de Conjunto**



**Tuxpan de Rodríguez Cano**



FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESUS CARMONA Y PARDO  
ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA  
VAR

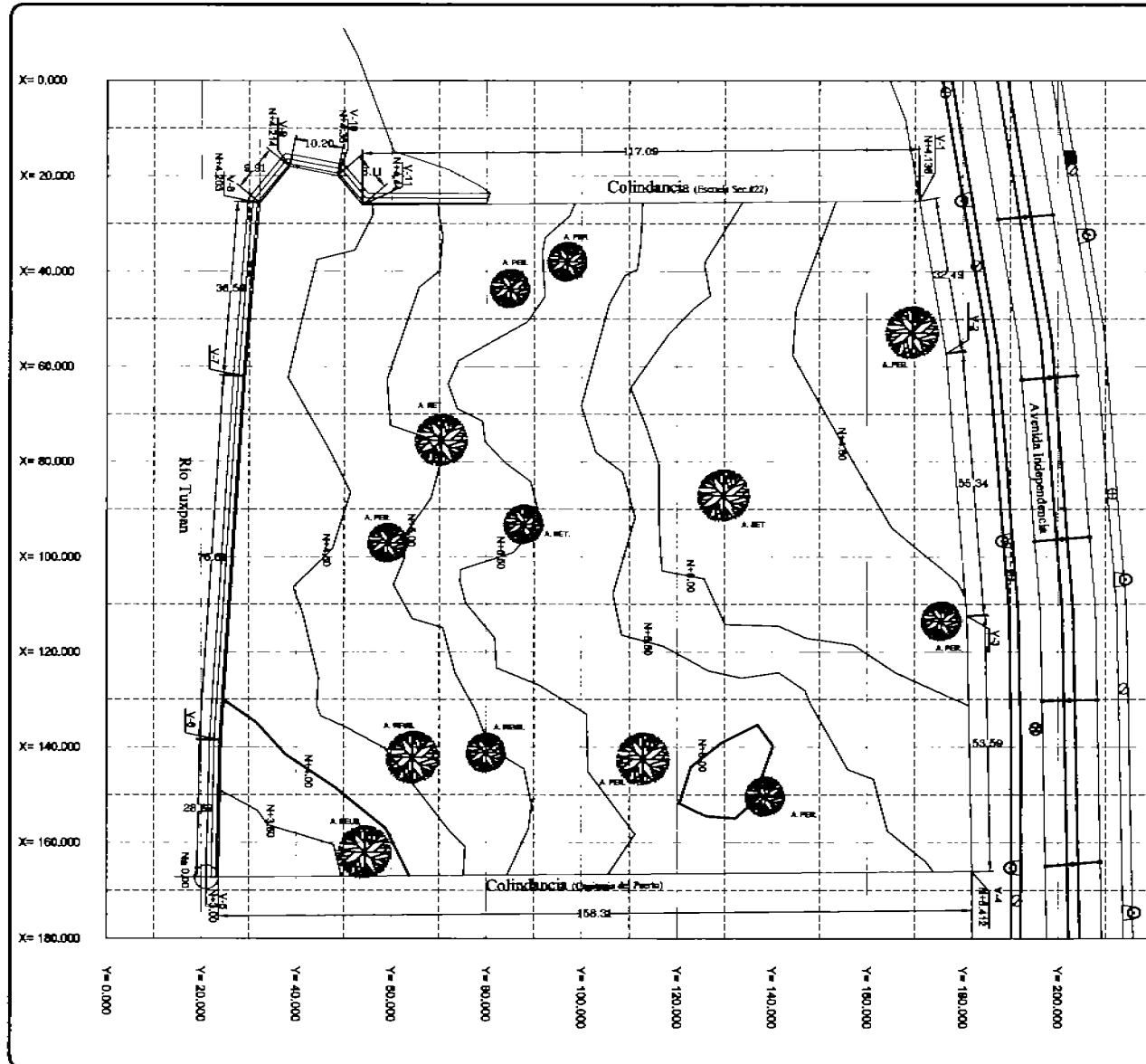


ESCALA GRÁFICA

PLANOS URBANOS  
LOCALIZACIÓN

**U-3**

# MARCO OPERATIVO



**SIMBOLOGIA**

- CONDICION DEL SUELO
- LINEAS DE BARRERA
- POZOS DE BARRERAS
- POZOS DE LAG
- LIMPIERAS
- TRANSPIRADOR
- POZOS DE ALIVIO
- INCLINACIONES DE SUELO
- REDES
- A. PER. (ARQUITECTONICO)
- A. NET. (NOCIONALES)
- C. LINEA (CONSTRUCCION)

**METROS**  
 EN CURVAS DE SUELO  
 EN ESCALAS DE COORDENADAS  
 EN LAS CURVAS DE SUELO  
 EN LAS ESCALAS DE COORDENADAS

**CUADRO DE CONSTRUCCION**

SECCION	P.V.	ABRIL	CONDICION	CONDICION	CONDICION
S-1	S-1	87027	25.46	25.76	124.07
S-2	S-2	87027	46.24	47.16	124.07
S-3	S-3	87027	55.38	56.28	124.07
S-4	S-4	127027	55.34	56.28	124.07
S-5	S-5	87027	55.34	56.28	124.07
S-6	S-6	207027	40.07	40.16	124.07
S-7	S-7	207027	35.38	35.47	124.07
S-8	S-8	87027	35.38	35.47	124.07
S-9	S-9	87027	35.38	35.47	124.07
S-10	S-10	87027	35.38	35.47	124.07
S-11	S-11	87027	35.38	35.47	124.07

PERMISO = 88.16 m      AREA = 7.462 00 m<sup>2</sup>



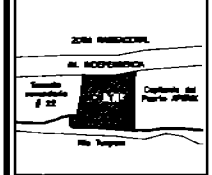
**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**SINODALES:**  
 M. I. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS CARRERA Y PARRÓ  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

**REGINA IBARRA RAMÍREZ**

**ESPECIFICACIONES**

**LOCALIZACIÓN:**



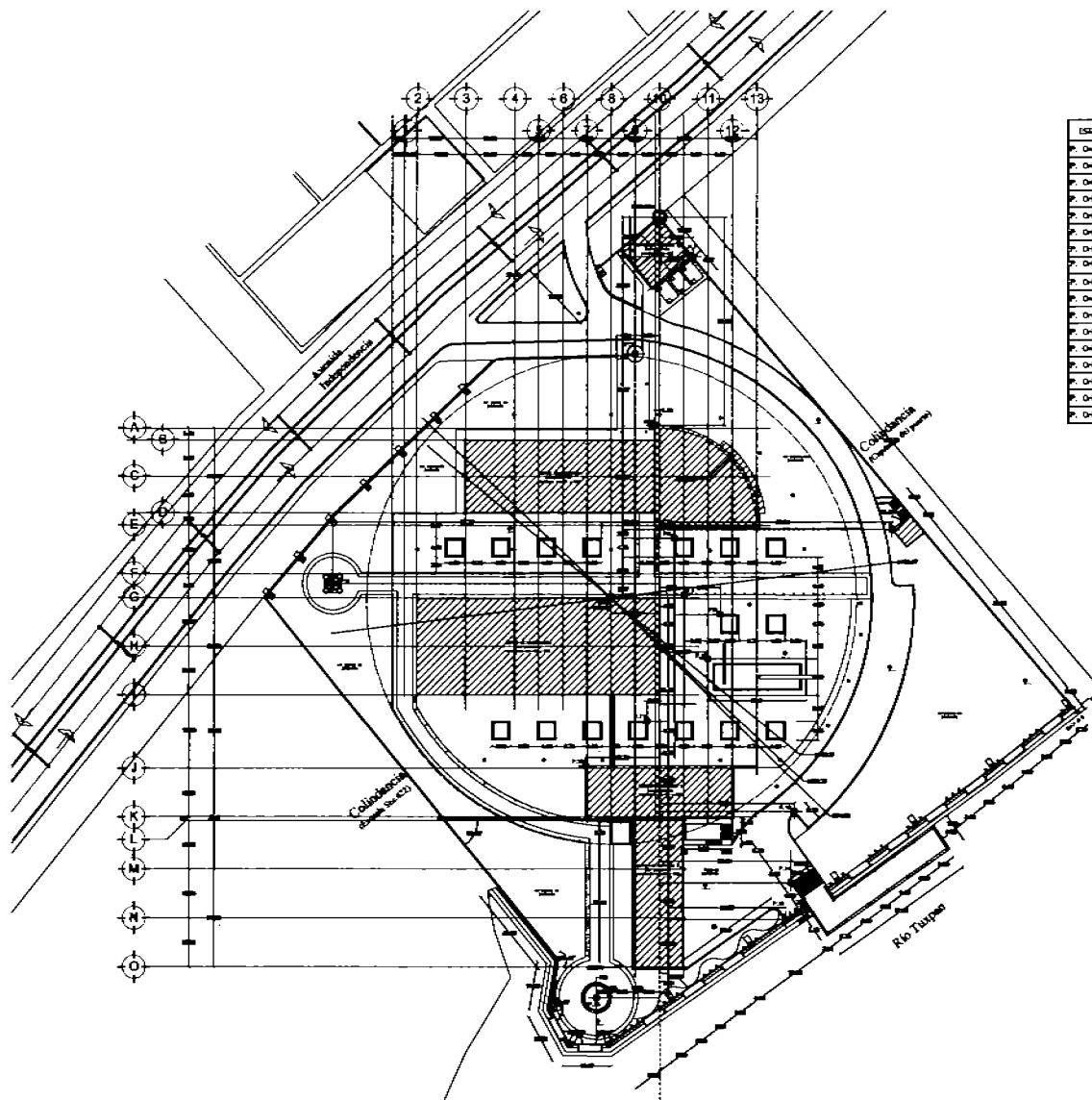
**TUXPAM, VERACRUZ**

**NORTE**      **ESCALA**  
      **1:400**  
 AGUJAS      **METROS**

**ESCALA GRÁFICA**

**PRELIMINARES TOPOGRÁFICO**

**A-1**



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN (m)

ESPECIE	PUNTO	COORDENADA X (m)	COORDENADA Y (m)	OTRO
P. Origen	0,0	0,0	0,0	0,0
P. Origen	P. 1	+8,26	-8,82	12,82
P. Origen	P. 2	-6,85	-53,88	34,28
P. Origen	P. 3	-1,15	-51,53	51,54
P. Origen	P. 4	+57,34	-77,28	88,23
P. Origen	P. 5	+3,78	-78,38	78,18
P. Origen	P. 6	-82,42	-90,71	121,46
P. Origen	P. 7	+6,85	-63,48	63,87
P. Origen	P. 8	-12,09	-84,27	85,82
P. Origen	P. 9	+15,85	-88,32	88,45
P. Origen	P. 10	+11,87	-108,28	108,28
P. Origen	P. 11	-3,88	-124,88	124,73
P. Origen	P. 12	-18,38	-135,81	137,04
P. Origen	P. 13	+33,73	-148,88	150,84
P. Origen	P. 14	+32,24	-164,83	167,77
P. Origen	P. 15	+28,38	-173,58	178,30
P. Origen	P. 16	-18,88	-182,78	183,38



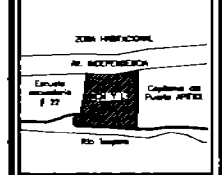
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARO, RAUL F. GUTIERREZ GARCIA  
 ARO. MFRIO DE JESUS CARBONIA Y PARDO  
 ARO. RICARDO A. SANCHEZ GONZALEZ

REGINA IBARRA RAMIREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACION:



TUXPAM, VERACRUZ

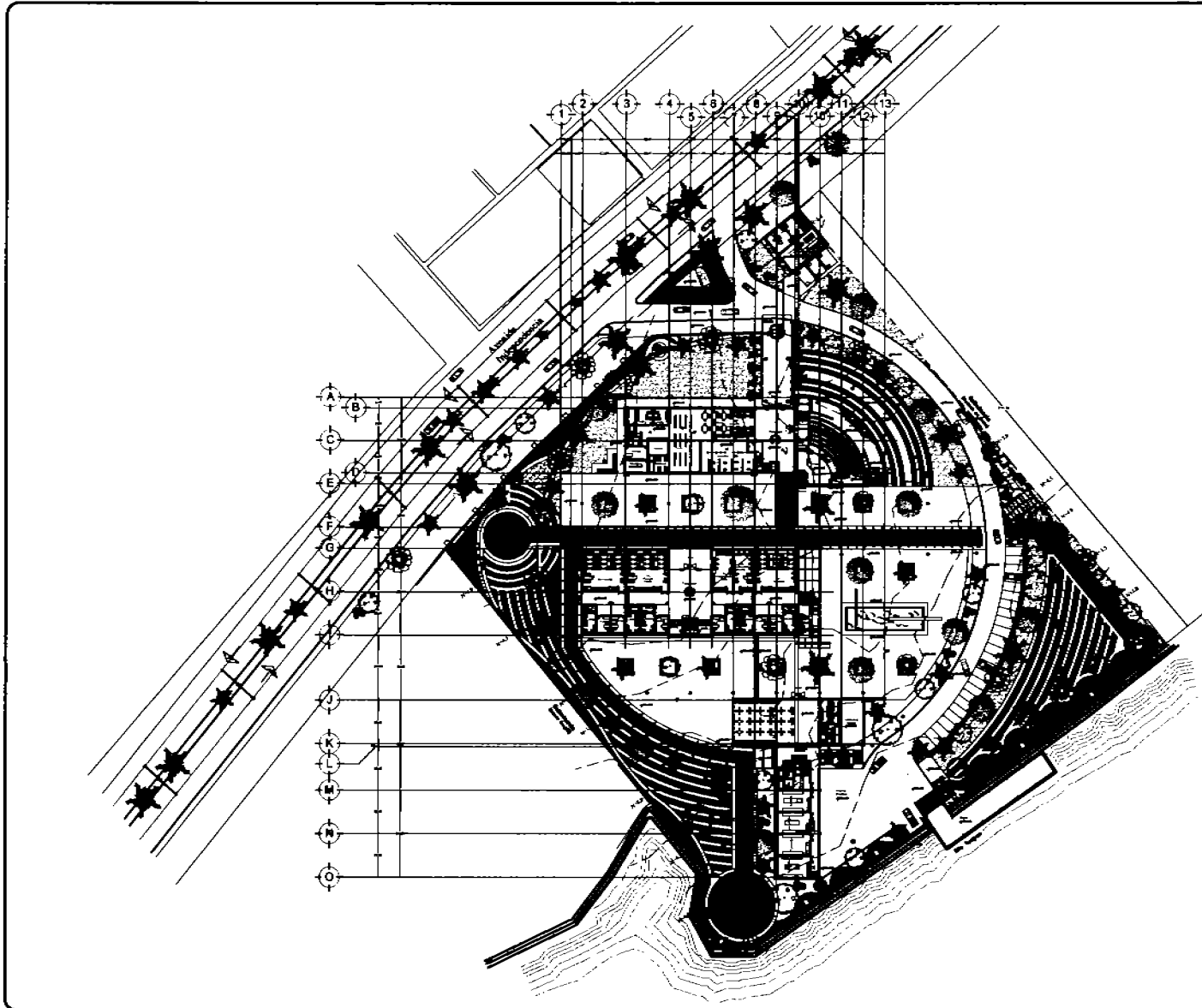


ESCALA GRAFICA



PRELIMINARES  
 PLANO DE TRAZO

A-2



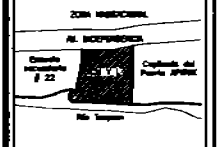
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

SINDICALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESUS CARMONA Y PARRA  
ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA  
1:500



ACOTACIONES  
METROS

ESCALA GRÁFICA

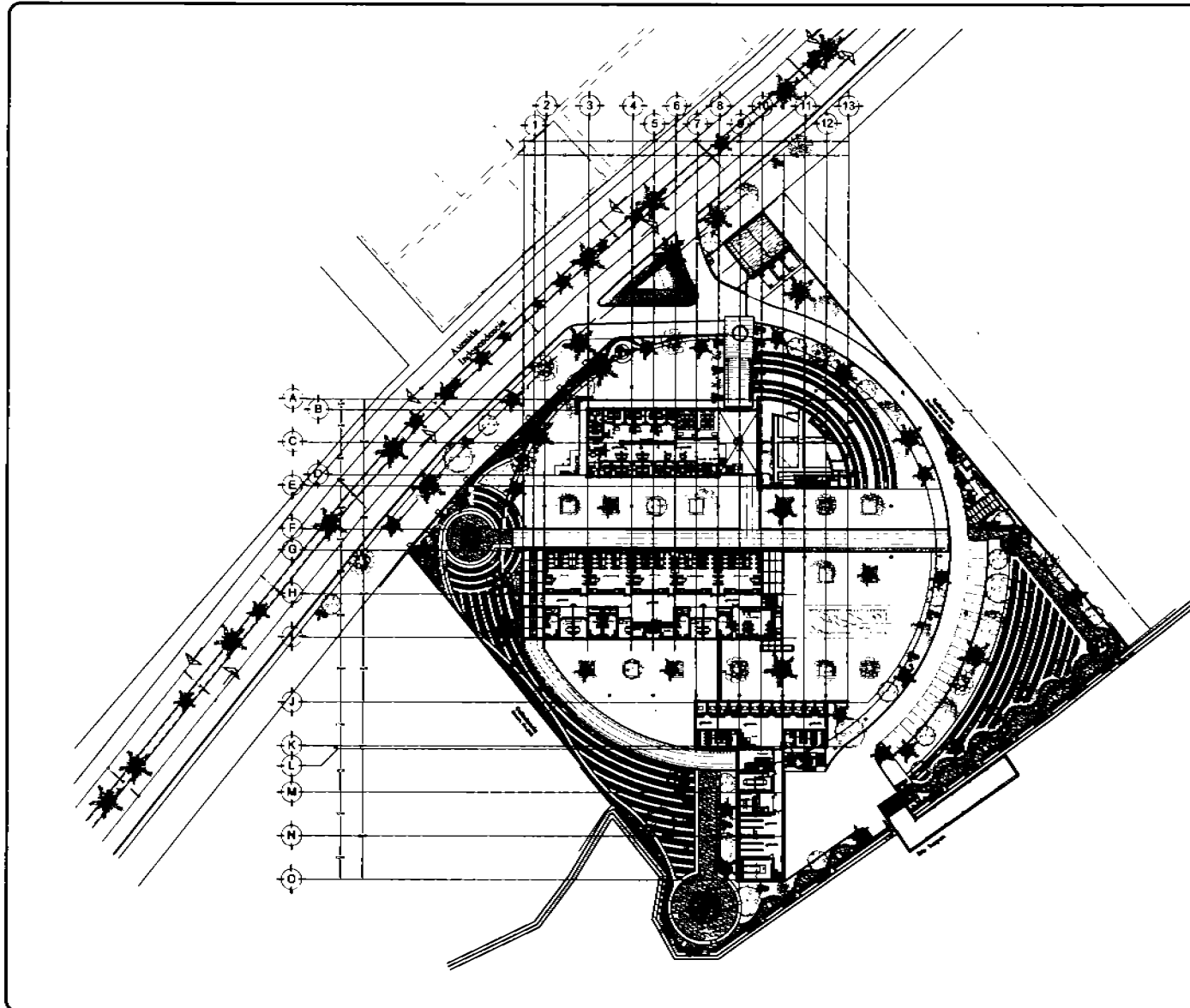


PLANOS ARQUITECTÓNICOS DE CONJUNTO

PLANTA BAJA

A-3





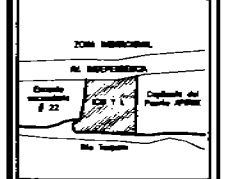
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESUS GARCÍA Y PARRA  
ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXTPAM, VERACRUZ



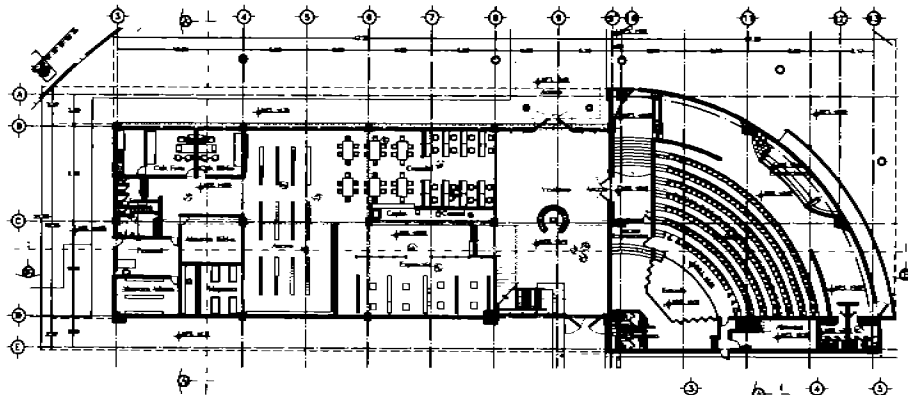
ESCALA GRÁFICA



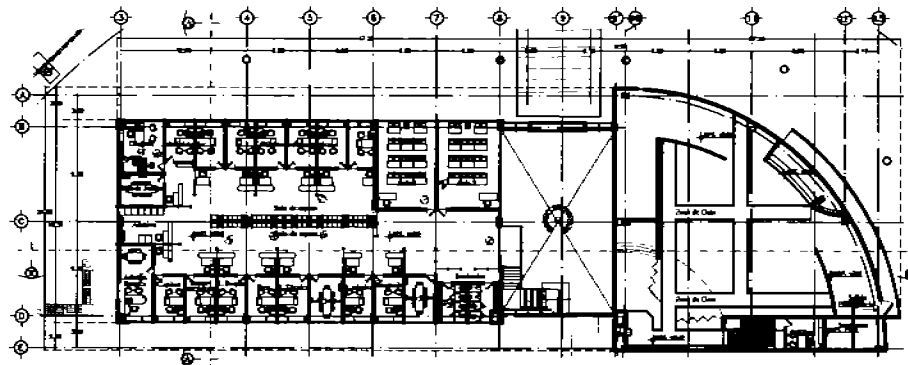
PLANOS ARQUITECTÓNICOS DE CONJUNTO

PLANTA ALTA

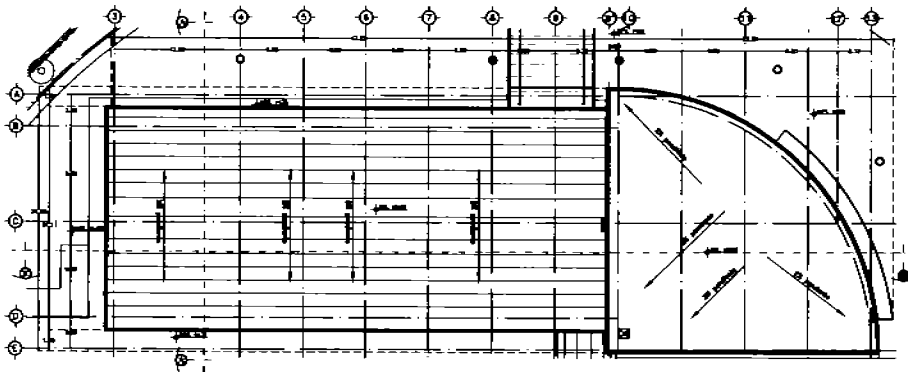
A-4



PLANTA SALA



PLANTA ALTA



PLANTA DE ABJECIA



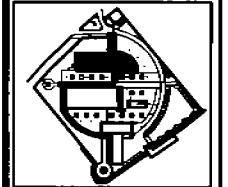
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. ARO. RAUL F. GUTIERREZ GARCIA  
 ARO. RICARDO A. SANCHEZ GONZALEZ  
 DR. LUIS DE JESUS CARMONA Y PIRDO

REGINA IBARRA RAMIREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACION:



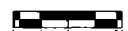
TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:600



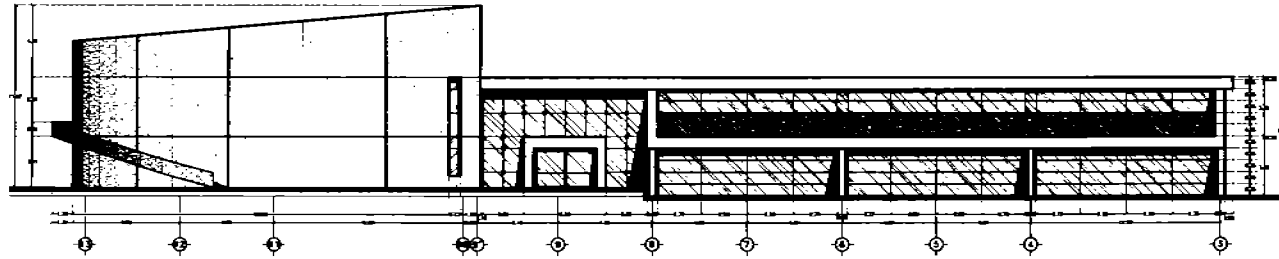
ACOTACIONES METROS

ESCALA GRAFICA

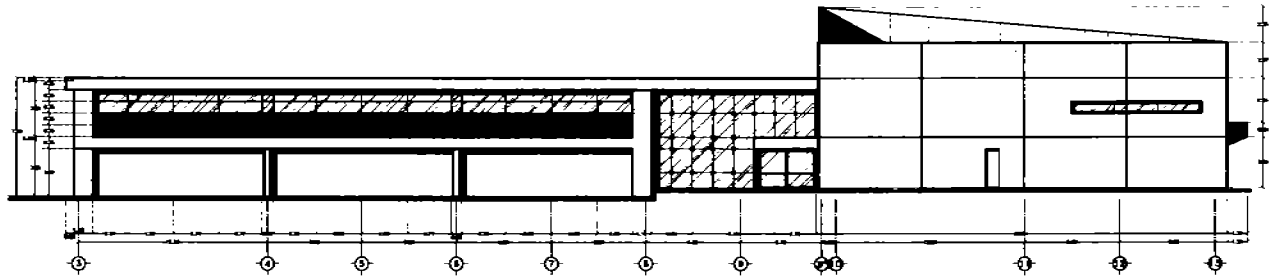


PLANOS ARQUITECTONICOS  
 EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
 PLANTAS ARQ.

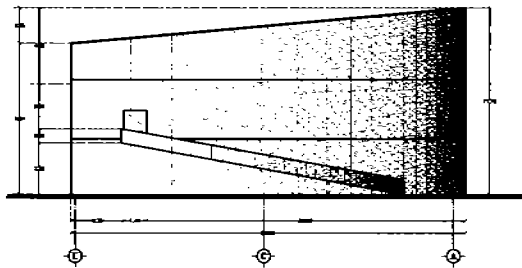
A-6



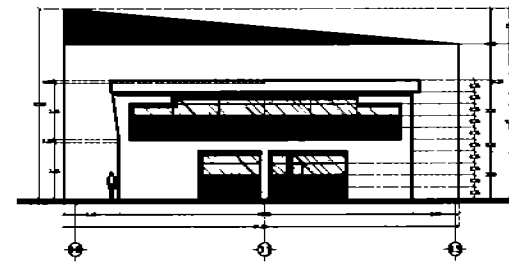
FACHADA NORTE



FACHADA SUR



FACHADA ORIENTE



FACHADA PONIENTE



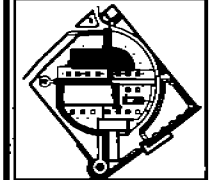
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARCO DE JESUS CARBONIA Y PARRIDO  
 ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA  
 1:500



ACOTACIONES  
 METROS

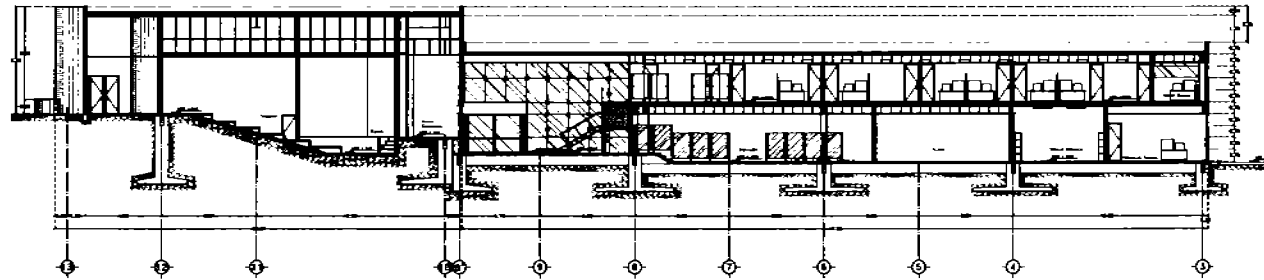
ESCALA GRÁFICA



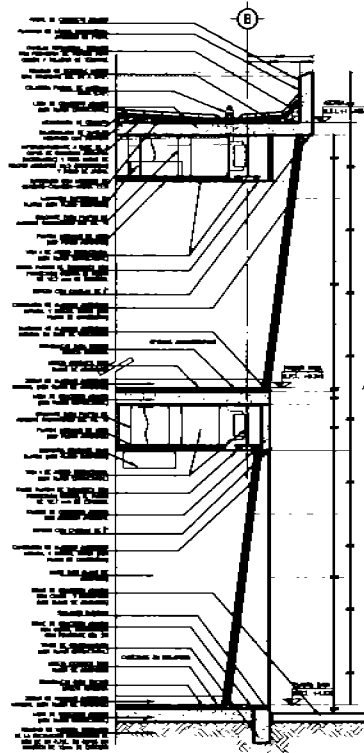
PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO ADMINISTRATIVO

FACHADAS

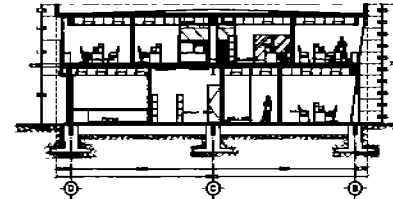
A-7



CORTE B-B'



CORTE POR FACHADA X



CORTE A-A'



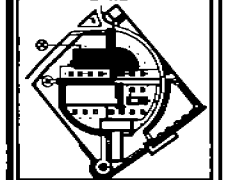
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARCO DE JESÚS CARMONA Y PARRÓ  
 ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



ADOTACIONES METROS

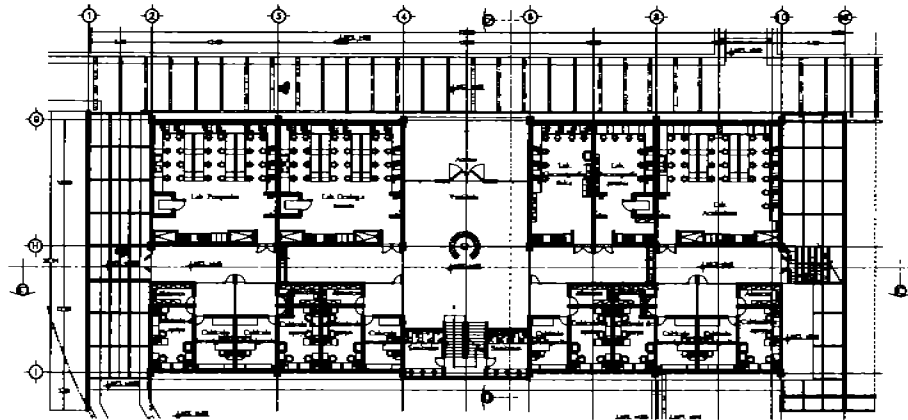
ESCALA GRÁFICA



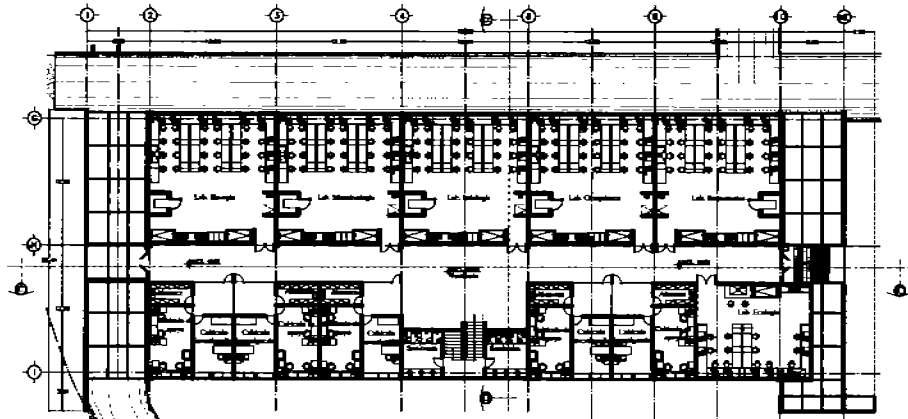
PLANOS ARQUITECTÓNICOS EDIFICIO ADMINISTRATIVO

CORTES

A-8



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

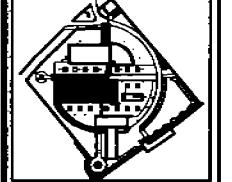
SINODALES:

M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESUS CARMONA Y PARRÓ  
ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA



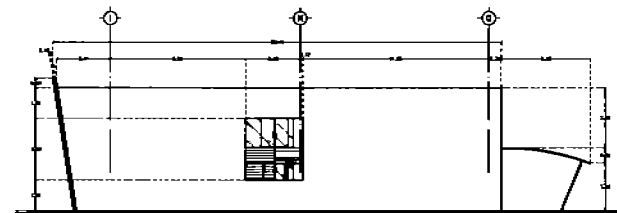
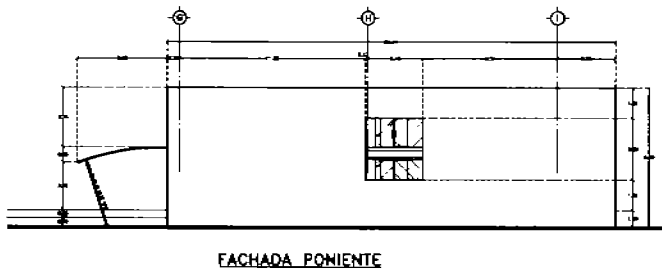
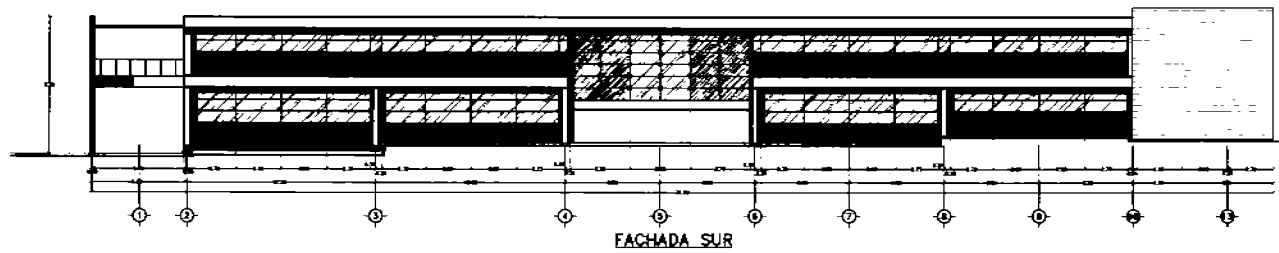
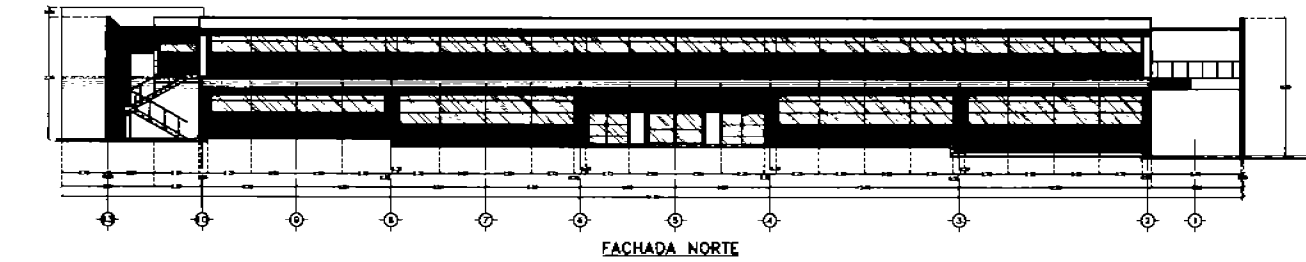
1:500  
ACTUACIONES  
METROS

ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIO INVESTIGACIÓN  
PLANTAS ARQ.

A-9



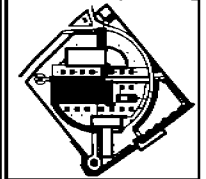
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

SINODALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESUS CARBONIA Y PARDO  
PROF. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA  
1:500



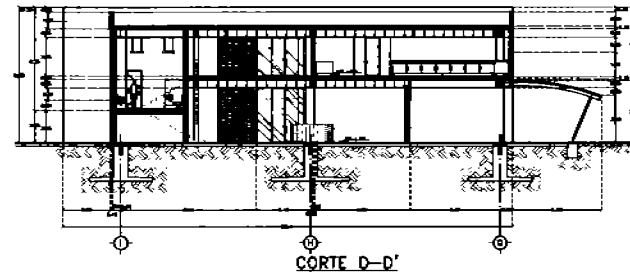
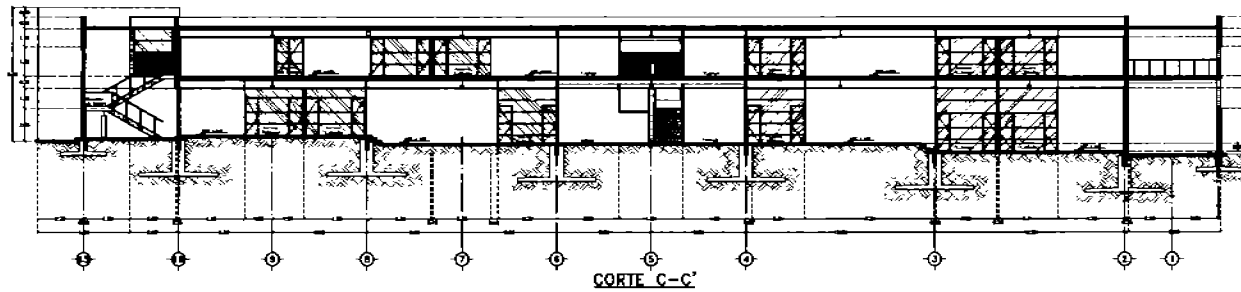
ACOTACIONES  
METROS

ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN  
FACHADAS

A-10



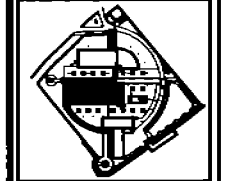
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

SINODALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESUS CARBONIA Y PARDO  
ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA  
1:500



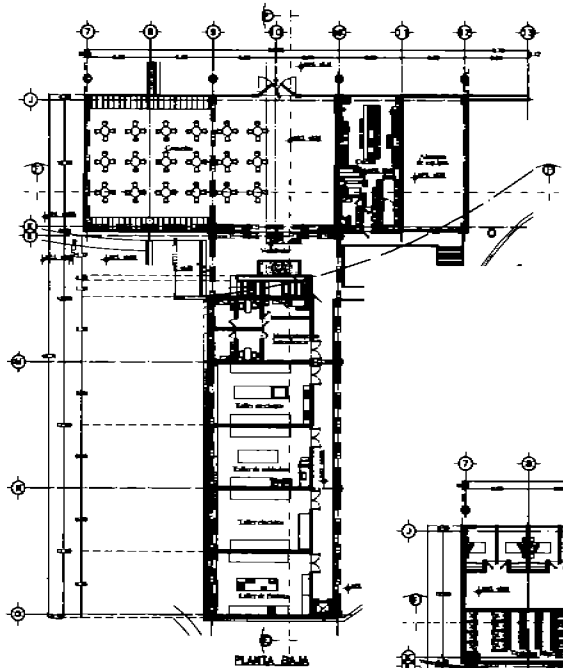
ESCALA GRÁFICA



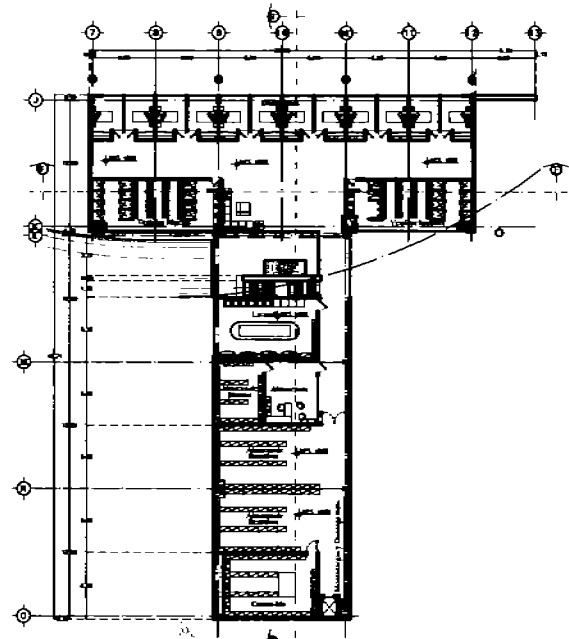
PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN

CORTES

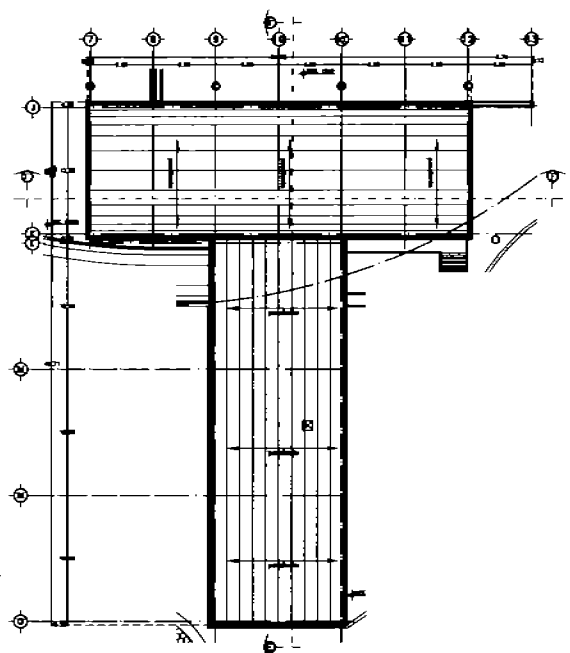
A-11



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



PLANTA DE AZOTEA



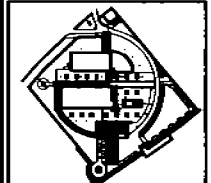
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESUS CARRERA Y PARDO  
ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ



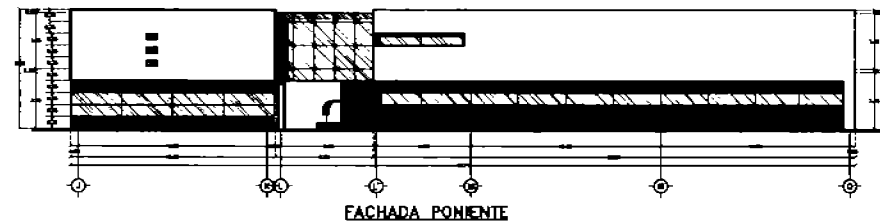
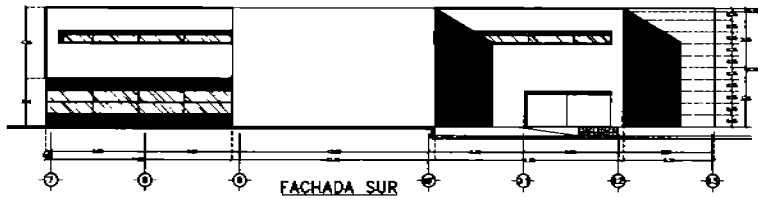
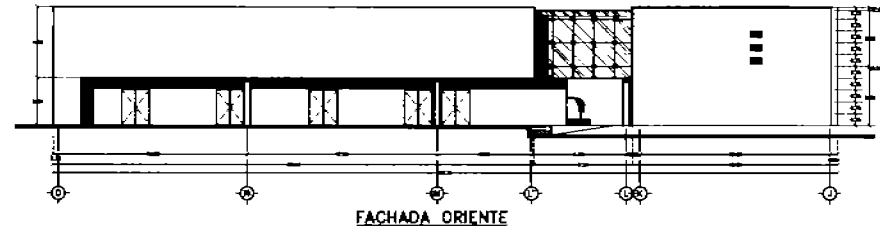
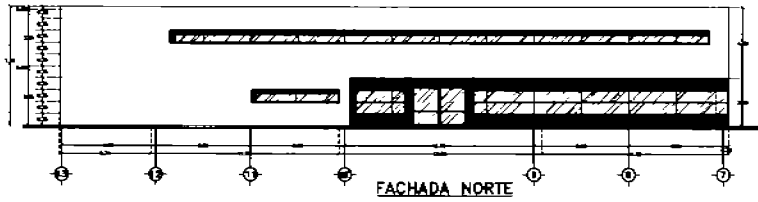
ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIO DE SERVICIOS  
PLANTAS ARQ.

A-12





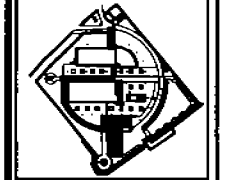
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MFRSO. DE JESÚS CAMBONA Y PARRA  
 ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA  
1:500



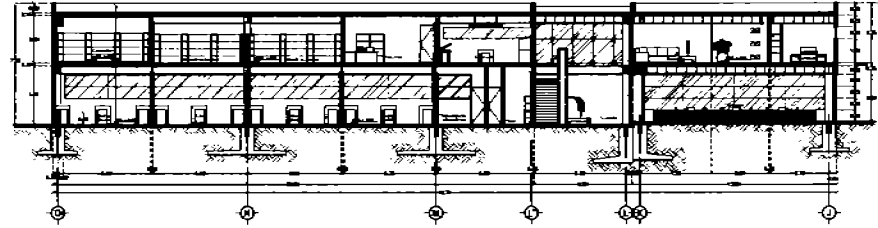
NOTACIONES  
METROS

ESCALA GRÁFICA

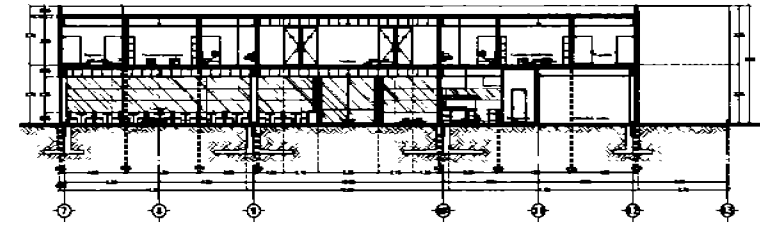


PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIO DE SERVICIOS  
FACHADAS

A-13



CORTE E-E'



CORTE F-F'



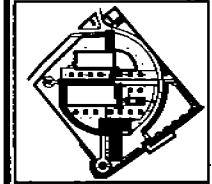
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESÚS CARRERA Y PARRÓ  
ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA  
1:500



ACTUACIONES  
METROS

ESCALA GRÁFICA

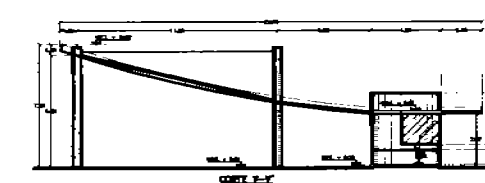
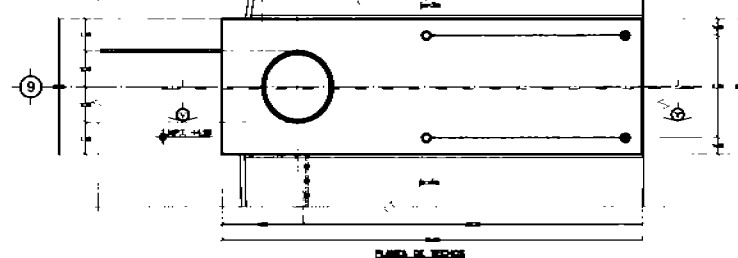
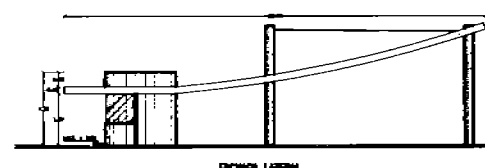
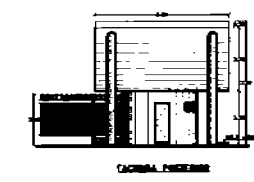
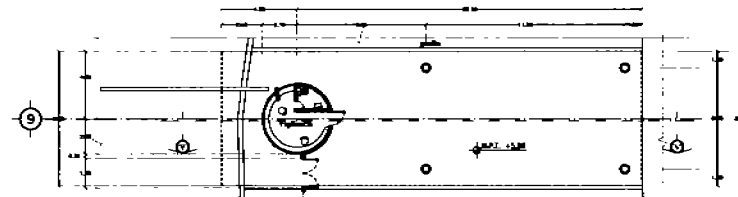
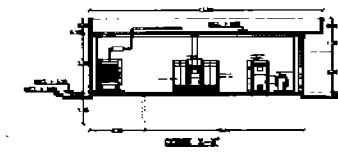
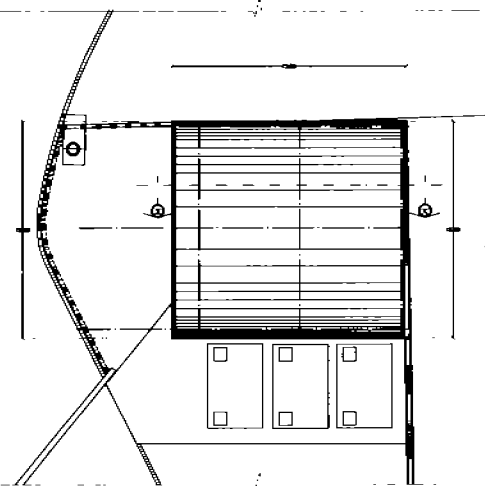
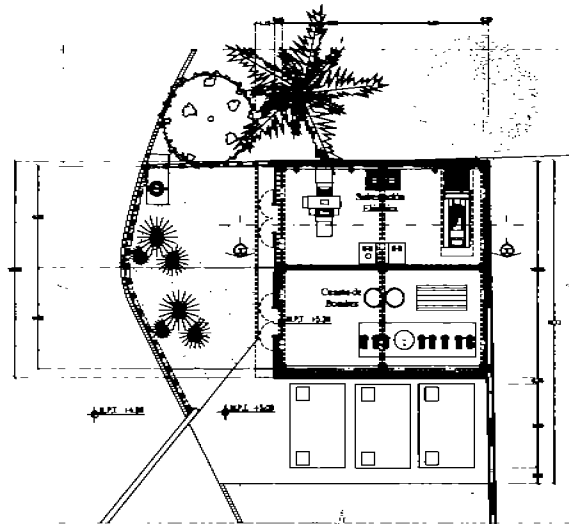


PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIO DE SERVICIOS

CORTES

A-14

MARCO OPERATIVO



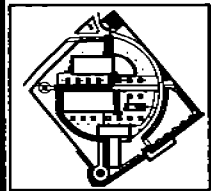
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARCO DE JESUS CARMONA Y PARDO  
ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



ACOTACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIOS DE APOYO  
PLANTAS, CORTES Y FACHADAS

A-15

# MARCO OPERATIVO



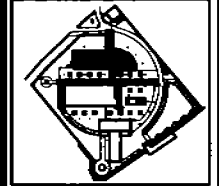
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESÚS CARMONA Y PARDÓ  
ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXTPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



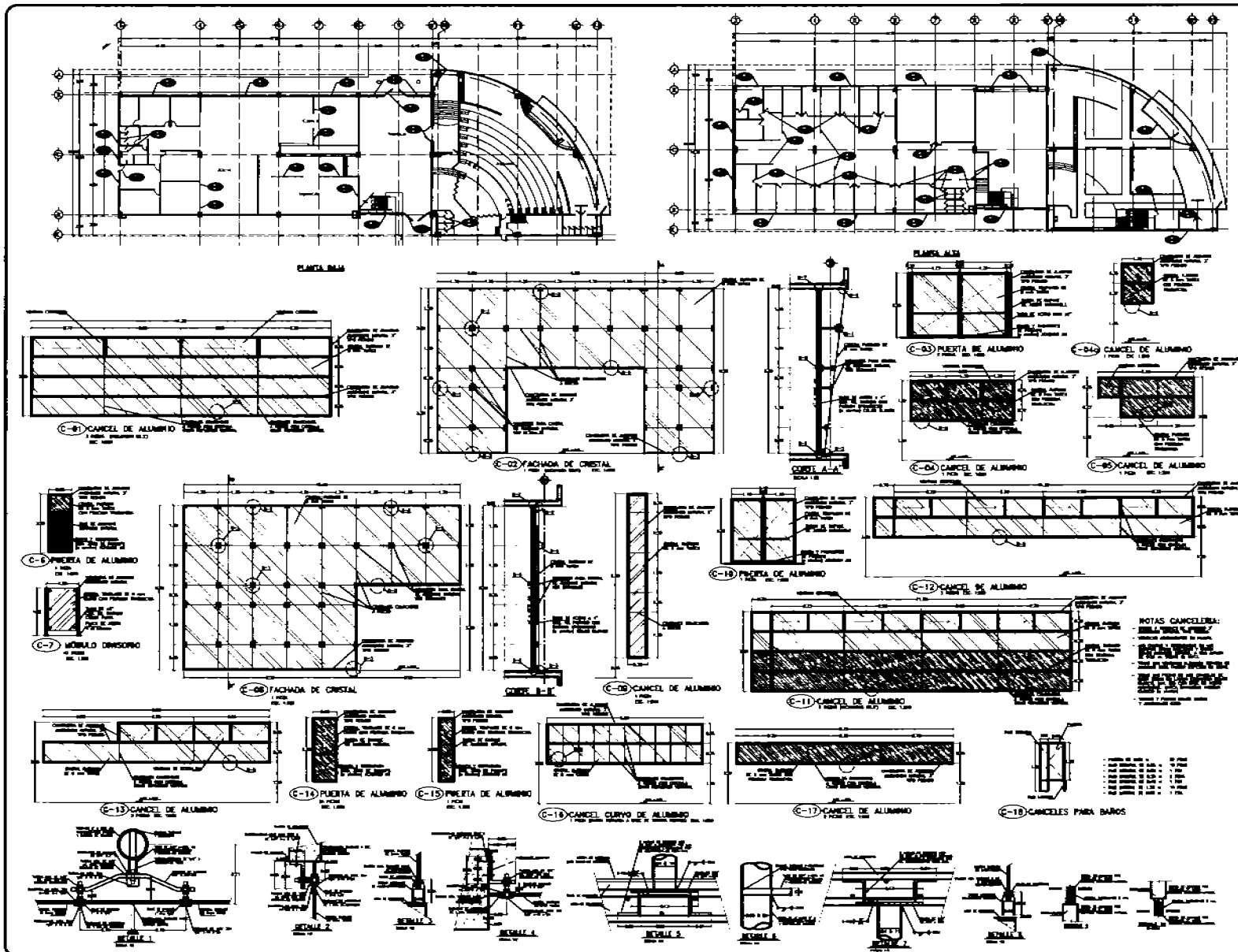
ADICIONES METROS

ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
CANCELERIA

A-16



# MARCO OPERATIVO



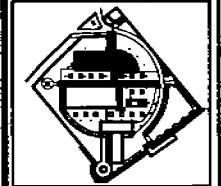
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARCO DE JESÚS CÁRDENA Y PARRÓ  
ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXTPAM, VERACRUZ

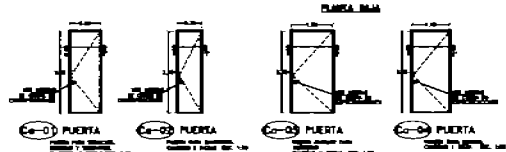
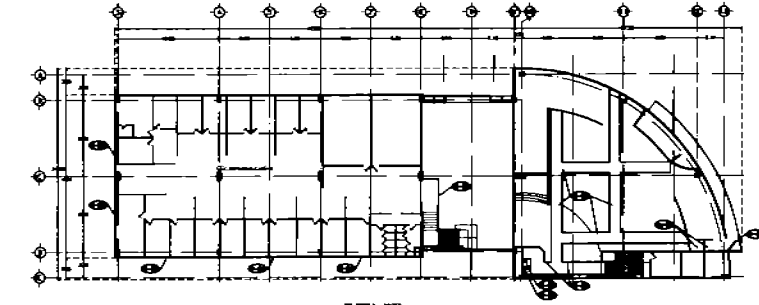
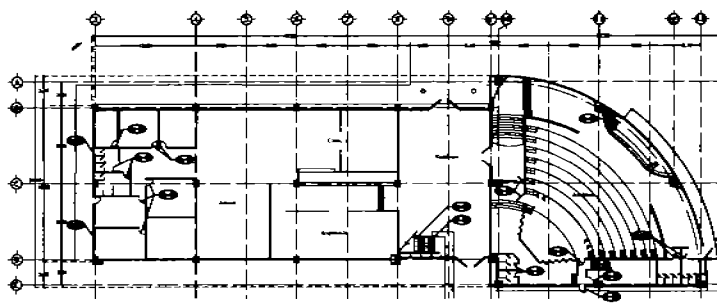
NORTE ESCALA 1:500



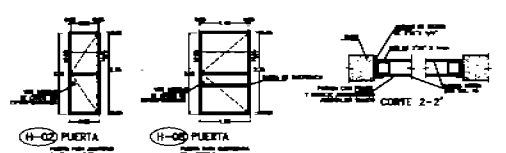
ESCALA GRÁFICA

PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
HERRERÍA Y CARPINTERÍA

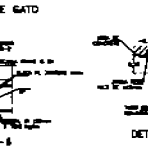
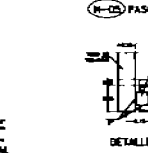
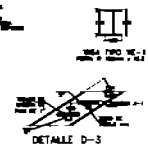
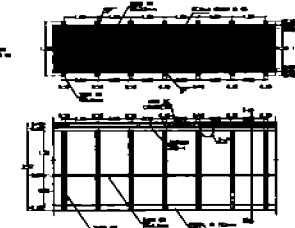
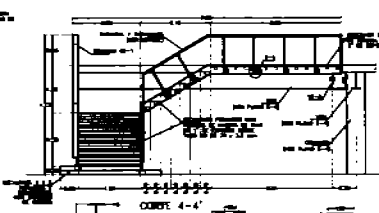
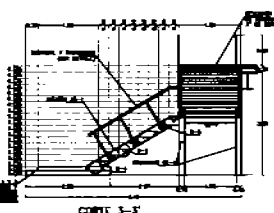
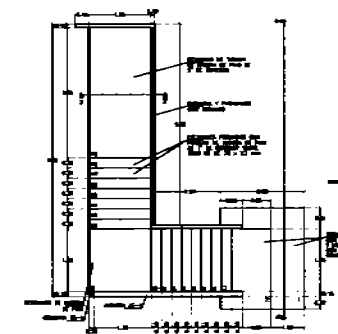
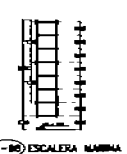
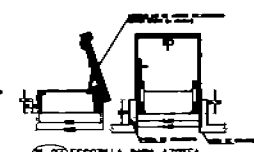
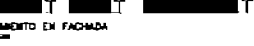
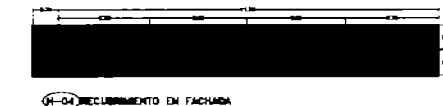
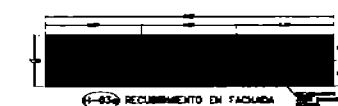
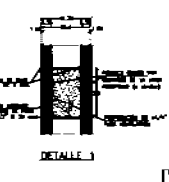
A-17



NOTAS DE CARPINTERÍA:  
1. PUERTA 1: 2.00 x 2.00 m.  
2. PUERTA 2: 2.00 x 2.00 m.  
3. PUERTA 3: 2.00 x 2.00 m.  
4. PUERTA 4: 2.00 x 2.00 m.



NOTAS HERRERÍA:  
1. PUERTA 5: 2.00 x 2.00 m.  
2. PUERTA 6: 2.00 x 2.00 m.



MARCO OPERATIVO



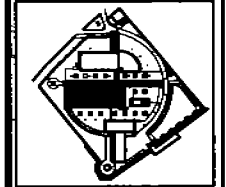
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESUS CARMONA Y PARDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXTAM, VERACRUZ

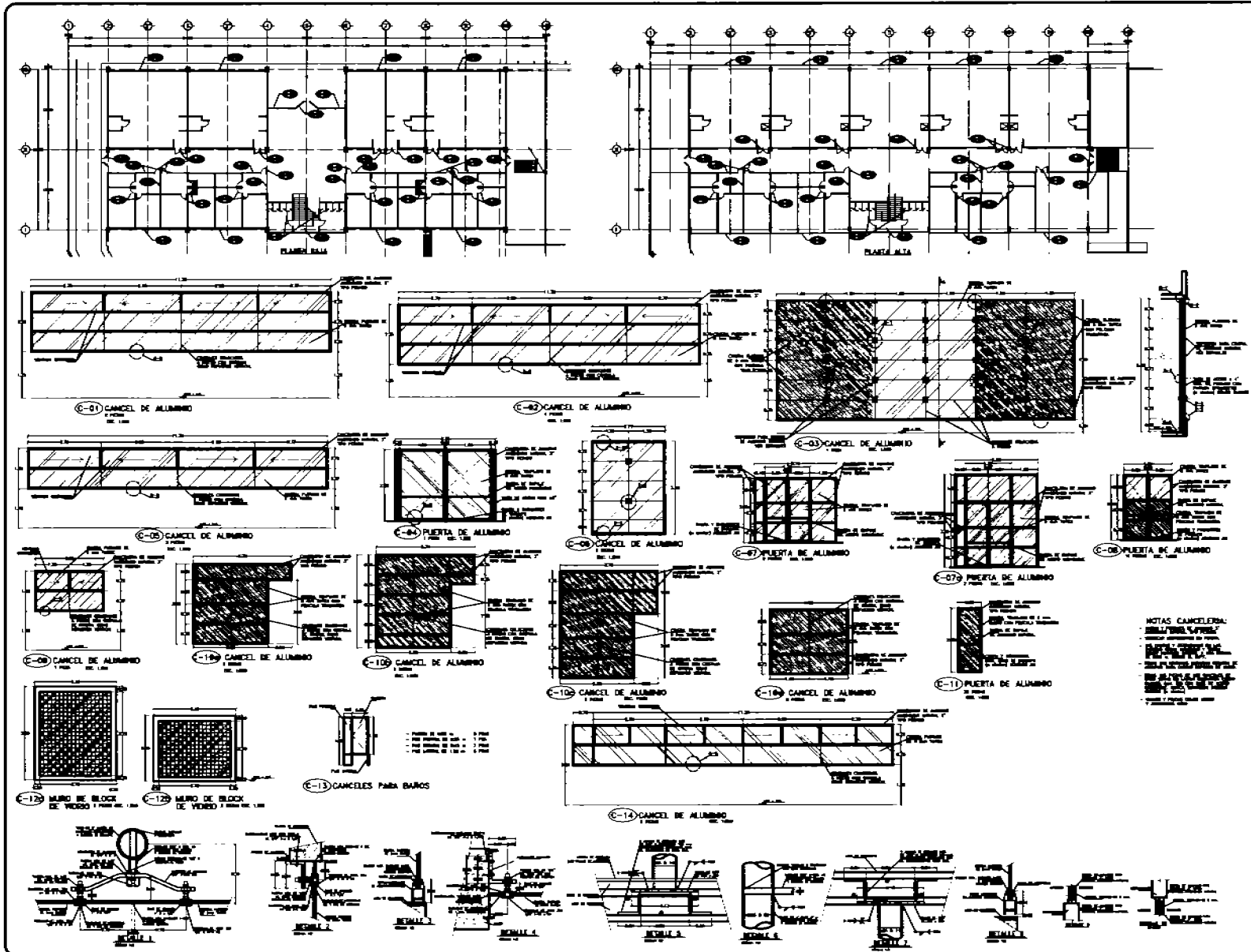
NORTE  
 ESCALA 1:600



ESCALA GRÁFICA

PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN  
 CANCELERIA

A-18





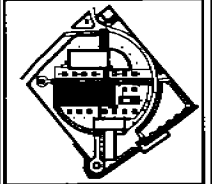
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS CARRERA Y PARRÓN  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXTPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



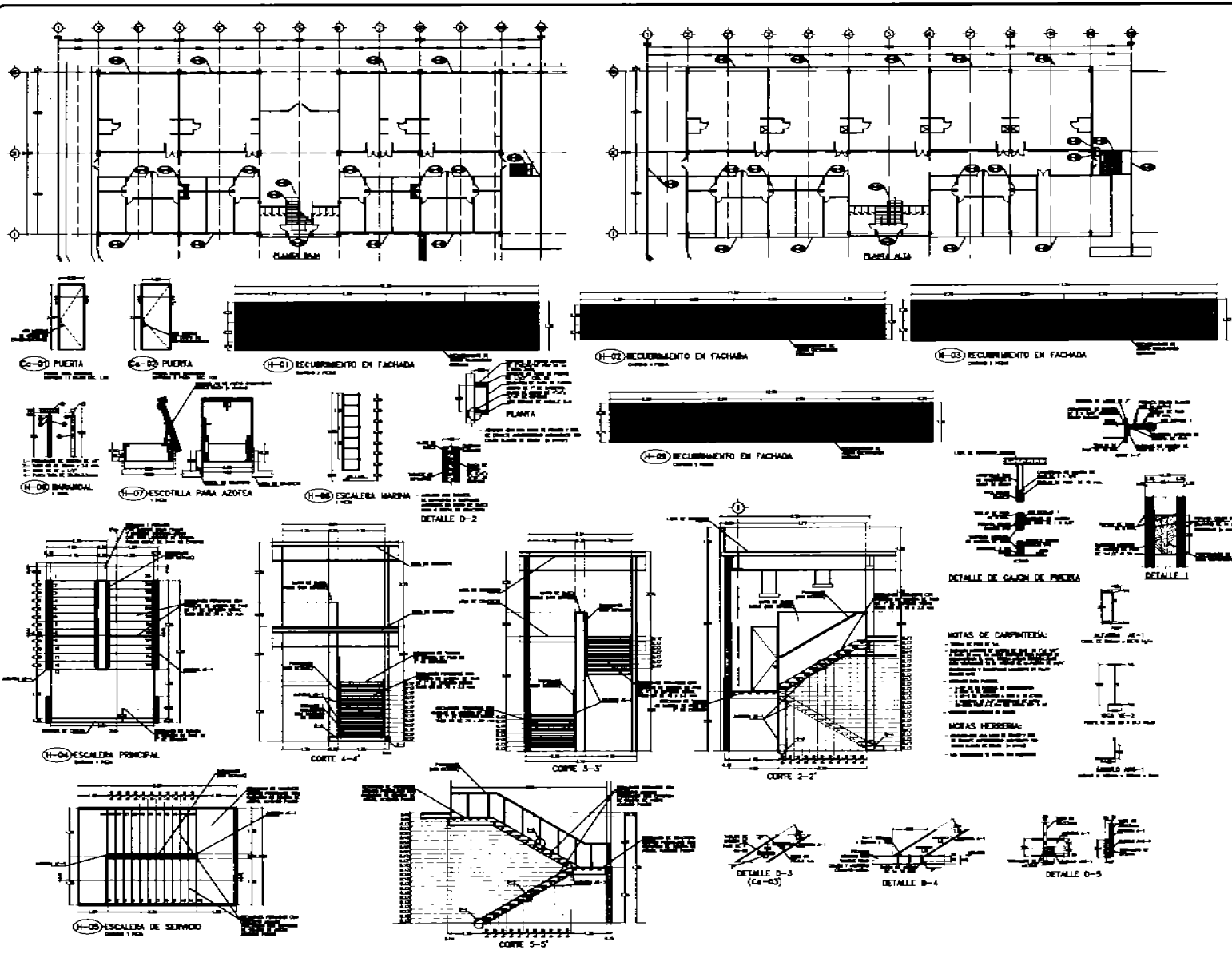
ACOTACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN  
 HERRERÍA Y CARPINTERÍA

A-19



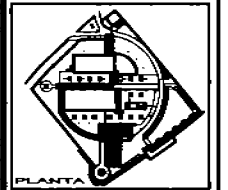


FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESUS CARMONA Y PARDO  
 ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES



PLANTA

ALZADO

TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



ADICIONES METROS

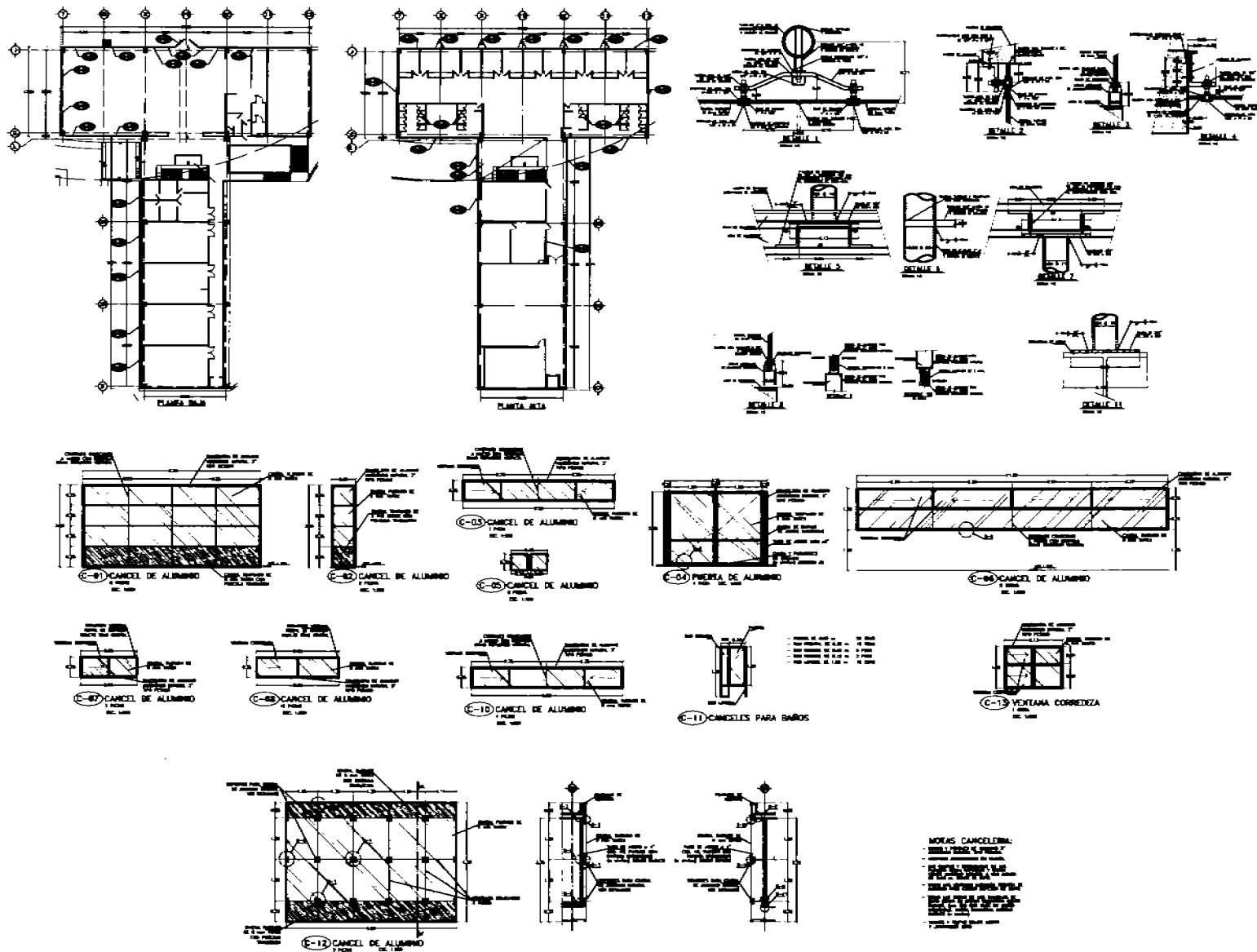
ESCALA GRÁFICA



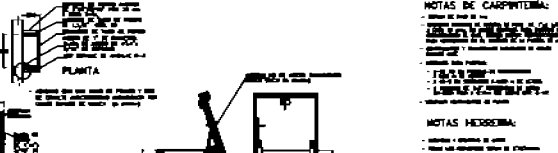
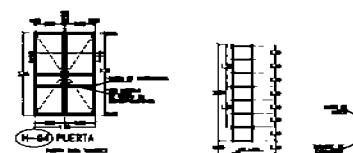
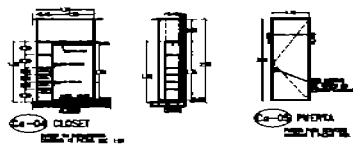
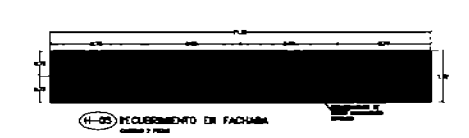
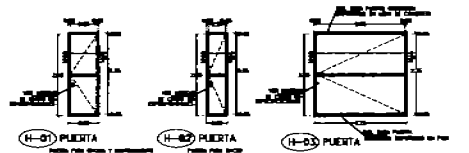
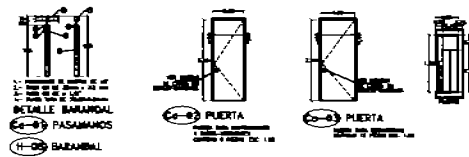
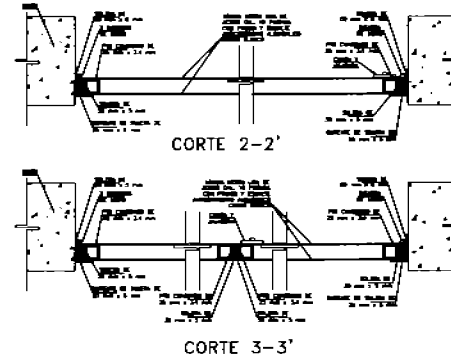
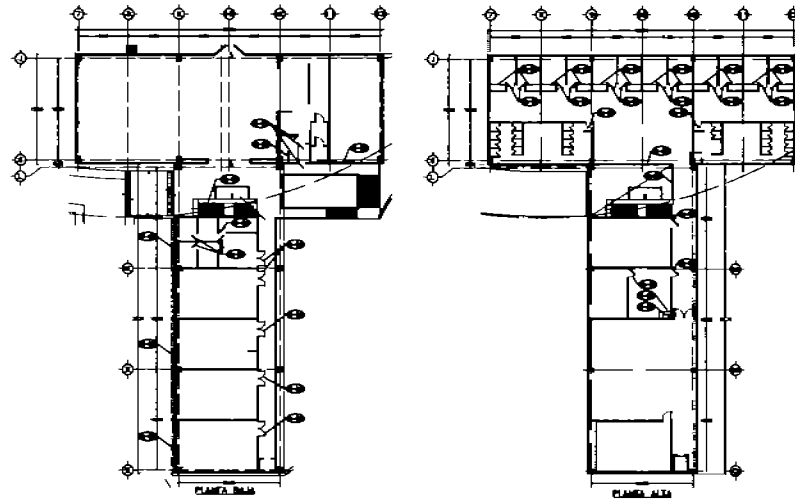
PLANOS ARQUITECTÓNICOS EDIFICIO DE SERVICIOS

CANCELERÍA

A-20







NOTAS DE CARPINTERIA:

- PUERTAS Y BARRANDALES DE 1.80m x 0.80m
- PASAMANOS DE 1.80m x 0.80m
- BARRAMBIL DE 1.80m x 0.80m
- PUERTAS DE 1.80m x 0.80m
- PASAMANOS DE 1.80m x 0.80m
- BARRAMBIL DE 1.80m x 0.80m

NOTAS HERRERIA:

- PUERTAS Y BARRANDALES DE 1.80m x 0.80m
- PASAMANOS DE 1.80m x 0.80m
- BARRAMBIL DE 1.80m x 0.80m
- PUERTAS DE 1.80m x 0.80m
- PASAMANOS DE 1.80m x 0.80m
- BARRAMBIL DE 1.80m x 0.80m



FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESUS CARMONA Y PRADO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



ESCALA GRÁFICA

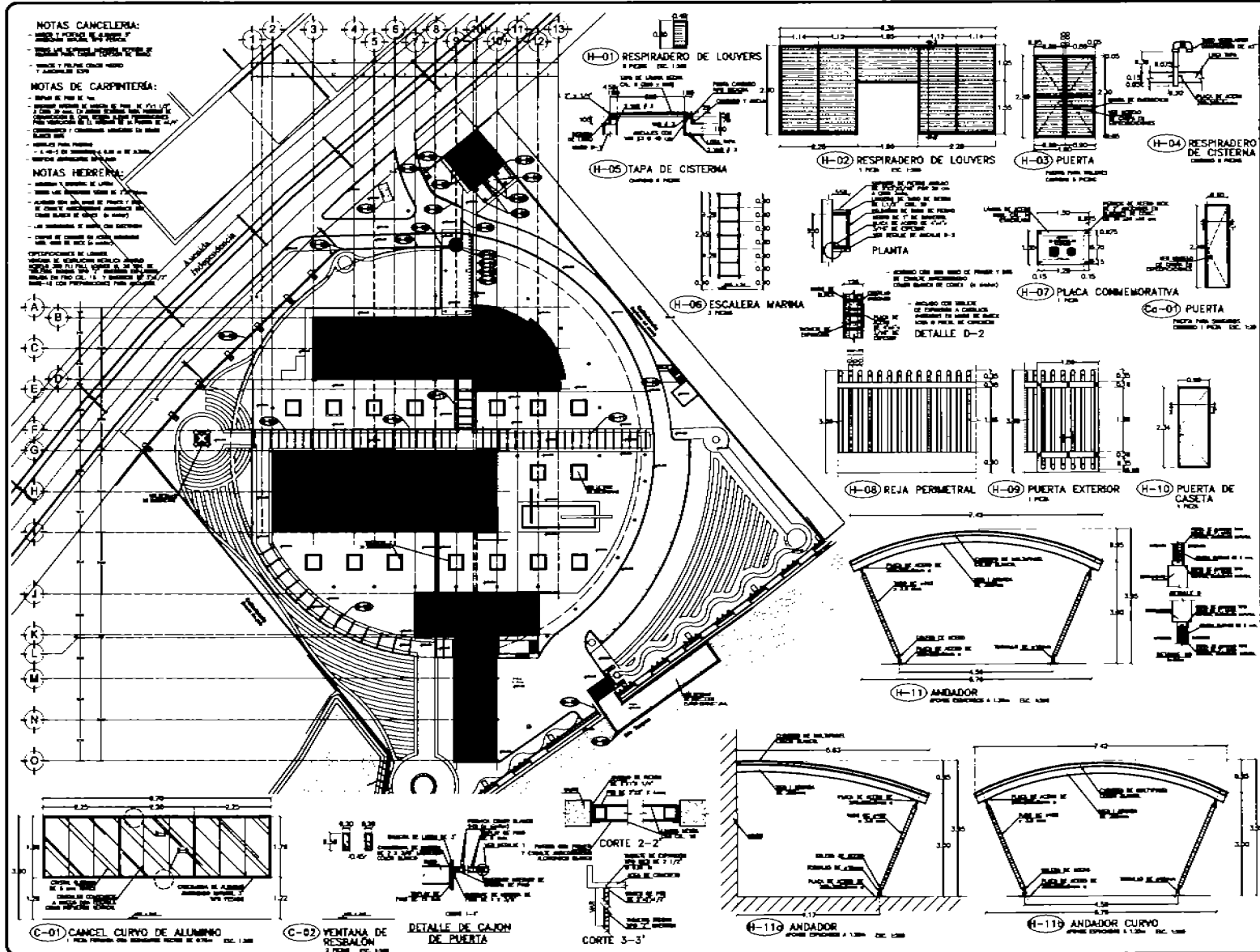


PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO DE SERVICIOS

HERRERÍA Y CARPINTERÍA

A-21

# MARCO OPERATIVO



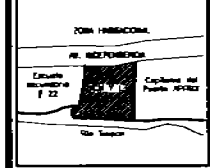
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MFR. DE JESÚS ORFANO Y PARRÓ  
ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXTLA, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



ESCALA GRÁFICA

PLANOS ARQUITECTÓNICOS DE COLUMLIO OBRAS EXTERIORES  
CANCELERIA, HERRERIA Y CARPINTERIA

A-22

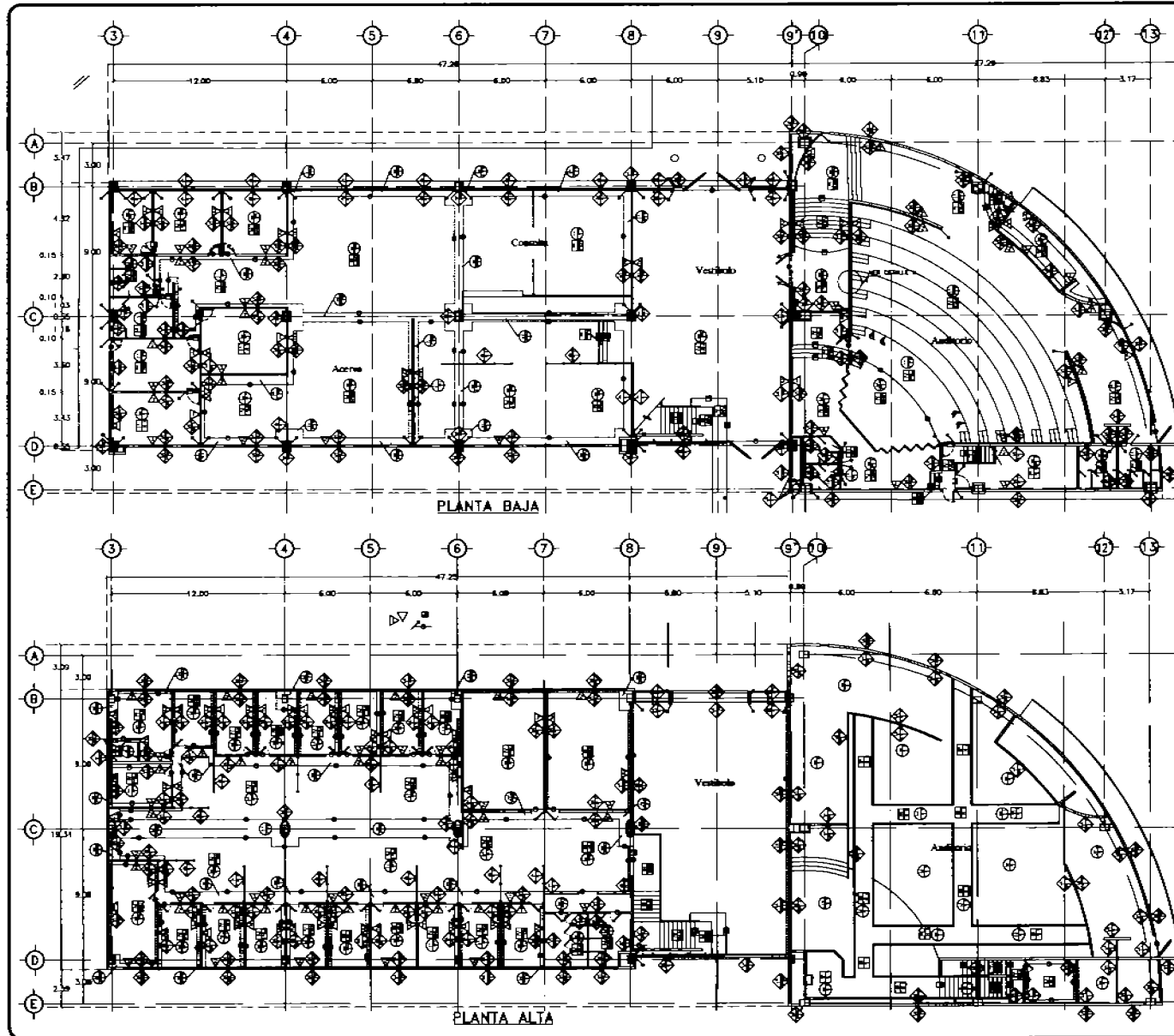


TABLA DE ACABADOS	
A.- PISO BASE	
B.- PISO MEDIO	
C.- PISO FINAL	
D.- MURD BASE	
E.- MURD MEDIO	
F.- MURD FINAL	
G.- PLAFON BASE	
H.- PLAFON MEDIO	
I.- PLAFON FINAL	
J.- ZOCOS	

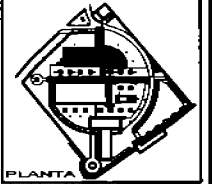


FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. INDRIO DE JESUS CÁRDAMA Y PARDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES



PLANTA



ALZADO

TUXPAM, VERACRUZ

NORTE  
 ESCALA 1:500



ADICIONES  
 METROS

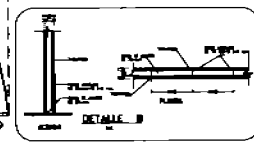
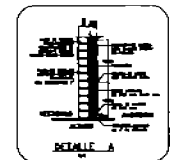
ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ACABADOS

A-23



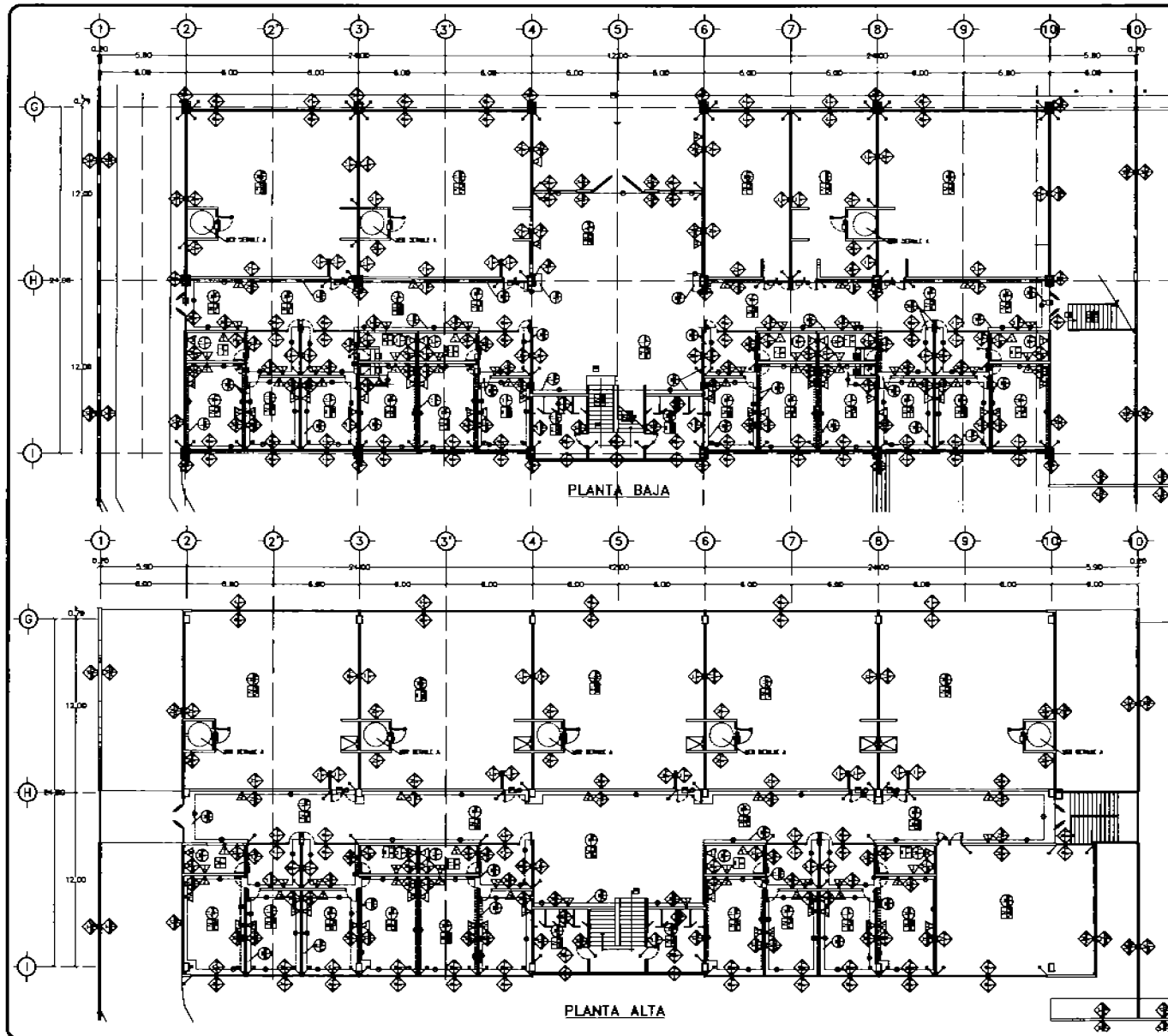


TABLA DE ACABADOS	
A.- PISO BASE	...
B.- PISO MOBLE	...
C.- PISO FINAL	...
A.- MURO BASE	...
B.- MURO MOBLE	...
C.- MURO FINAL	...
A.- PLAFON BASE	...
B.- PLAFON MOBLE	...
C.- PLAFON FINAL	...
B.- ZOCLOS	...



FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. APLIC. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS CARMONA Y PARRIDO  
 APLIC. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES



PLANTA  
 ALZADO

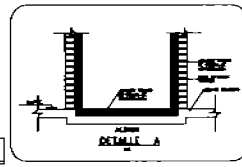
TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500  
 ADONACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA

PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO INVESTIGACION  
 ACABADOS

A-24



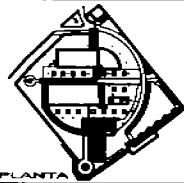


FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. ARO. RAÚL F. GUTIERREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESUS CARRONIA Y PARDÓ  
 ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES



PLANTA

ALZADO

TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA



ESCALA GRÁFICA

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

EDIFICIO DE SERVICIOS

ACABADOS

A-25

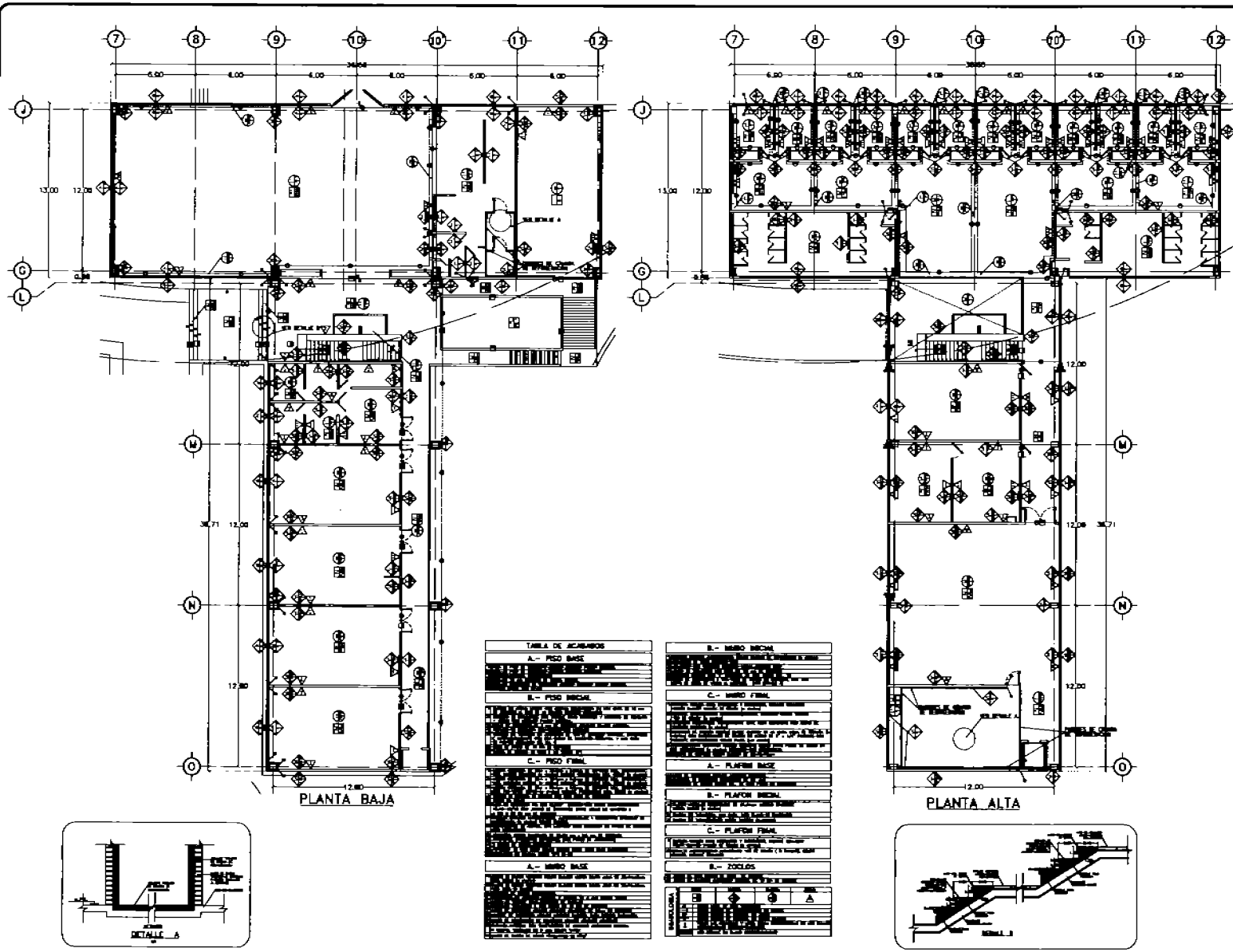


TABLA DE ACABADOS	
A.- PISO BASE	...
B.- PISO MEDIO	...
C.- PISO FINAL	...
A.- MURRO BASE	...

B.- MURRO MEDIO	...
C.- MURRO FINAL	...
A.- PLAFÓN BASE	...
B.- PLAFÓN MEDIO	...
C.- PLAFÓN FINAL	...
B.- ZOCLOS	...

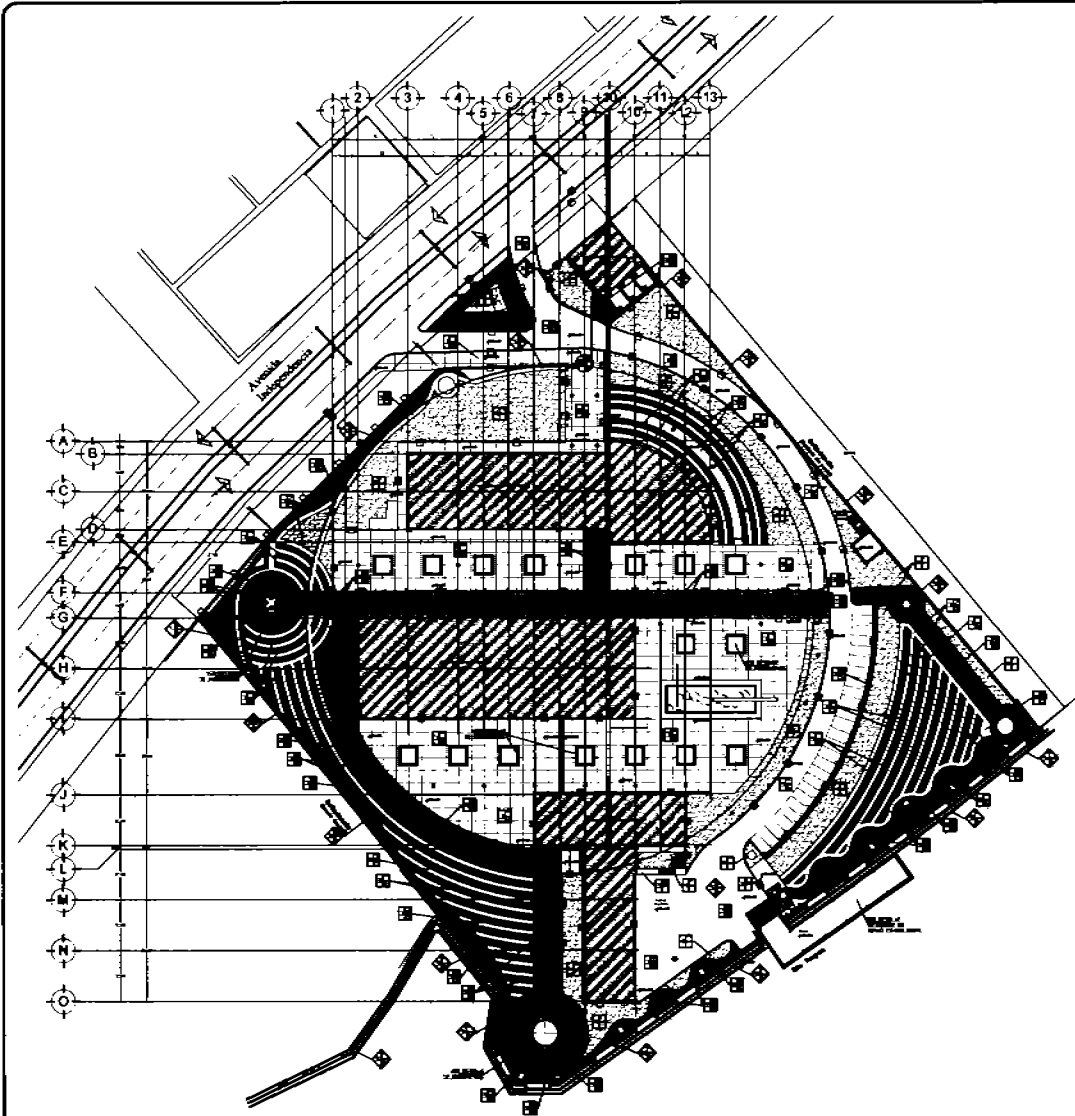


TABLA DE ACABADOS																			
A.- PISO BASE																			
B.- PISO INICIAL																			
C.- PISO FINAL																			
A.- MURO BASE																			
B.- MURO INICIAL																			
C.- MURO FINAL																			
A.- PLAFON BASE																			
B.- PLAFON INICIAL																			
C.- PLAFON FINAL																			
D.- ZOCLOS																			
SIMBOLOGIA	<table border="1"> <tr> <td>□</td> <td>PUERTA</td> <td>◇</td> <td>VENTANA</td> <td>△</td> <td>SEÑAL</td> </tr> <tr> <td>○</td> <td>ALICATADO</td> <td>○</td> <td>ALICATADO</td> <td>○</td> <td>ALICATADO</td> </tr> <tr> <td>○</td> <td>ALICATADO</td> <td>○</td> <td>ALICATADO</td> <td>○</td> <td>ALICATADO</td> </tr> </table>	□	PUERTA	◇	VENTANA	△	SEÑAL	○	ALICATADO	○	ALICATADO	○	ALICATADO	○	ALICATADO	○	ALICATADO	○	ALICATADO
□	PUERTA	◇	VENTANA	△	SEÑAL														
○	ALICATADO	○	ALICATADO	○	ALICATADO														
○	ALICATADO	○	ALICATADO	○	ALICATADO														



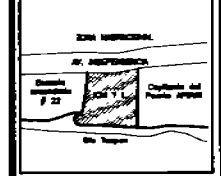
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES.  
 EL ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DEL MARIDO DE JESÚS CÁRDENA Y PARRIDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

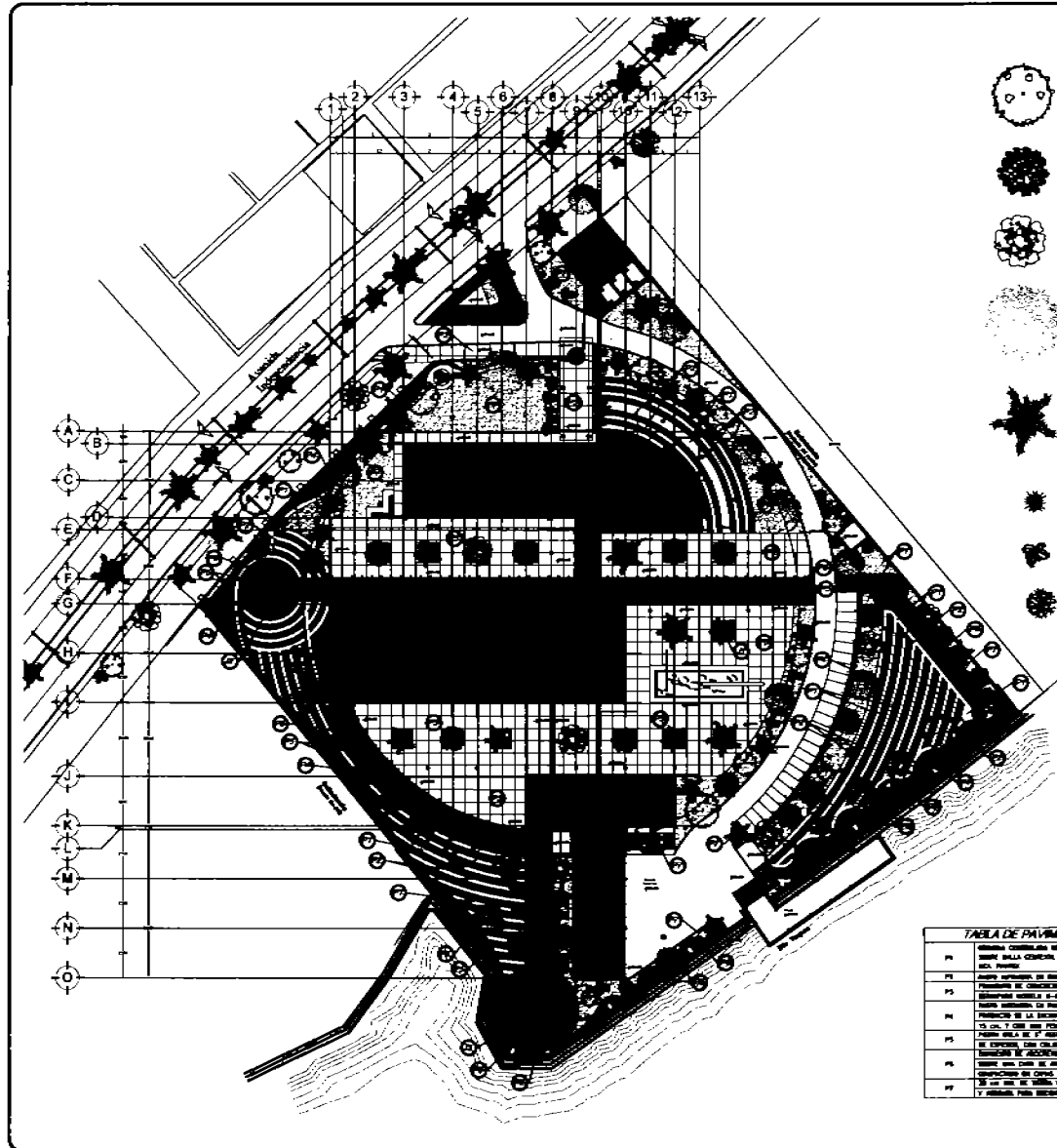
NORTE ESCALA 1:500



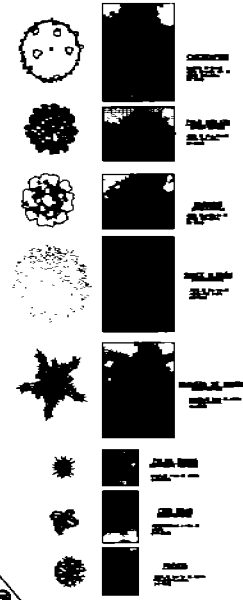
ESCALA GRÁFICA

PLANOS ARQUITECTÓNICOS DE COLUPIO  
 OBRAS EXTERIORES  
 ACABADOS

A-26

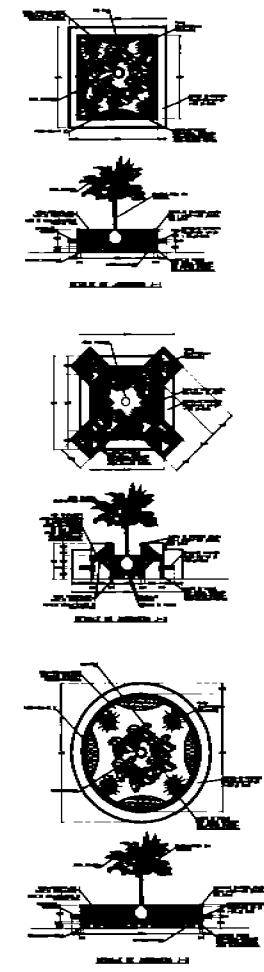


SIMBOLOGIA



**TABLA DE PAVIMENTOS DE JARDIN**

P1	Gravilla compactada de 1" gruesa sobre cama de arena preparada para recibir el concreto, terminado de impermeabilizar con un solo espesor.
P2	Asfalto compactado de 2" grueso.
P3	Preparación de concreto con cuantas de hierro, con espesores variables y con juntas que lo permitan.
P4	Terminado superior de concreto con acabado que permita el drenaje.
P5	Preparación de concreto con cuantas de hierro de concreto de 2" de espesor, con juntas de expansión.
P6	Terminado superior de concreto con acabado que permita el drenaje.
P7	Terminado superior de concreto con acabado que permita el drenaje.



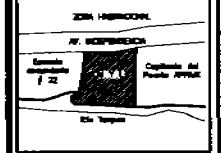
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SIMBOLIALES  
 M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS CÁRDENAS Y PARRÓN  
 ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



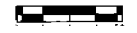
TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

NORTE ESCALA 1:500



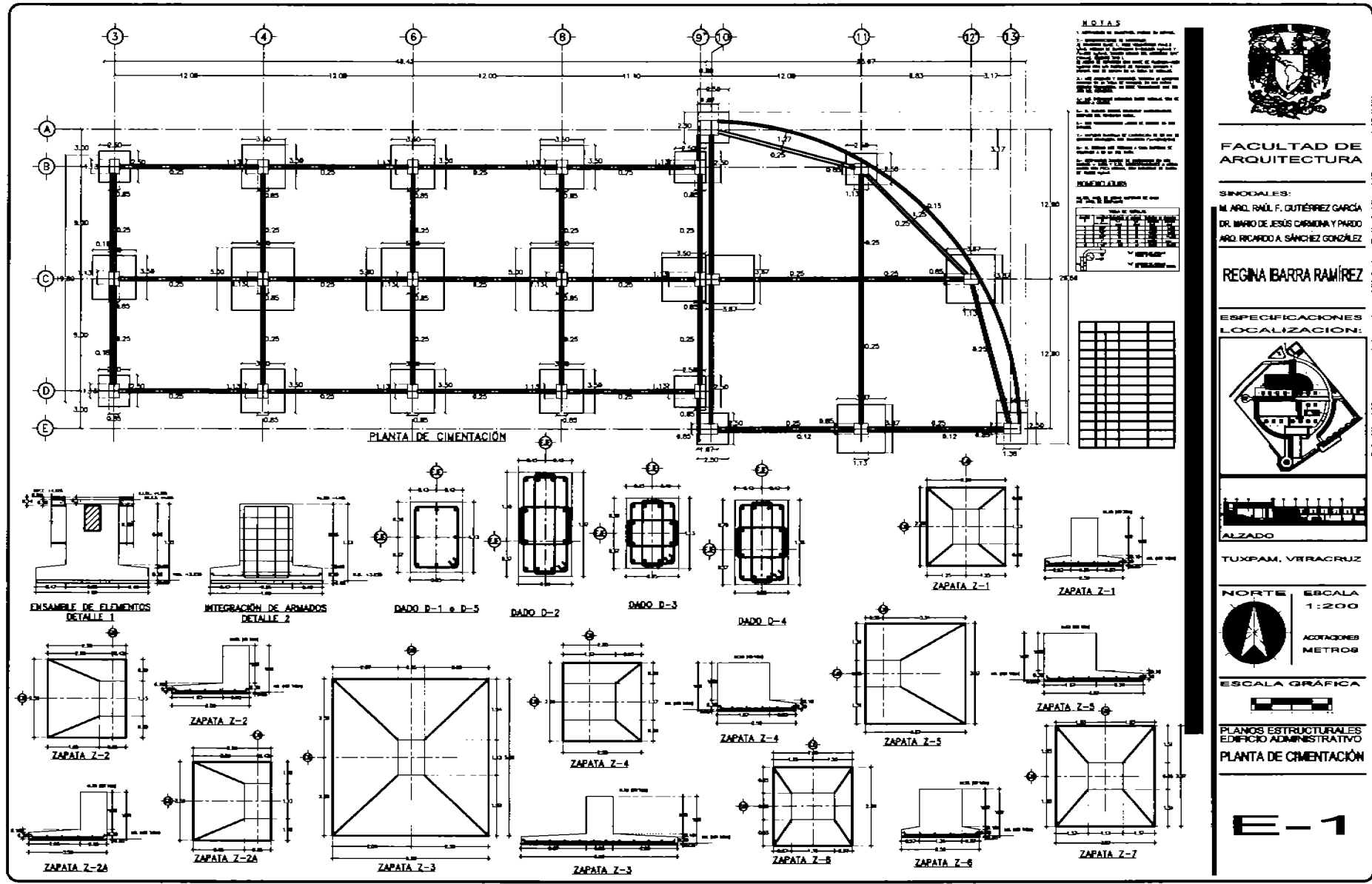
AGUJONES METROS

ESCALA GRÁFICA



ARQUITECTÓNICOS  
 PLANO DE JARDINERÍA

A-27

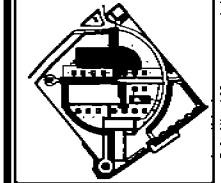


FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS CARMONA Y PARDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ



ESCALA GRÁFICA

PLANOS ESTRUCTURALES EDIFICIO ADMINISTRATIVO PLANTA DE CIMENTACIÓN

**E-1**



# MARCO OPERATIVO



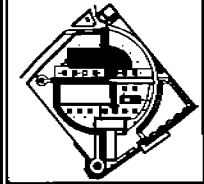
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS CHAVONA Y PARRA  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

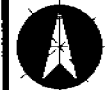
ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXTLA, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



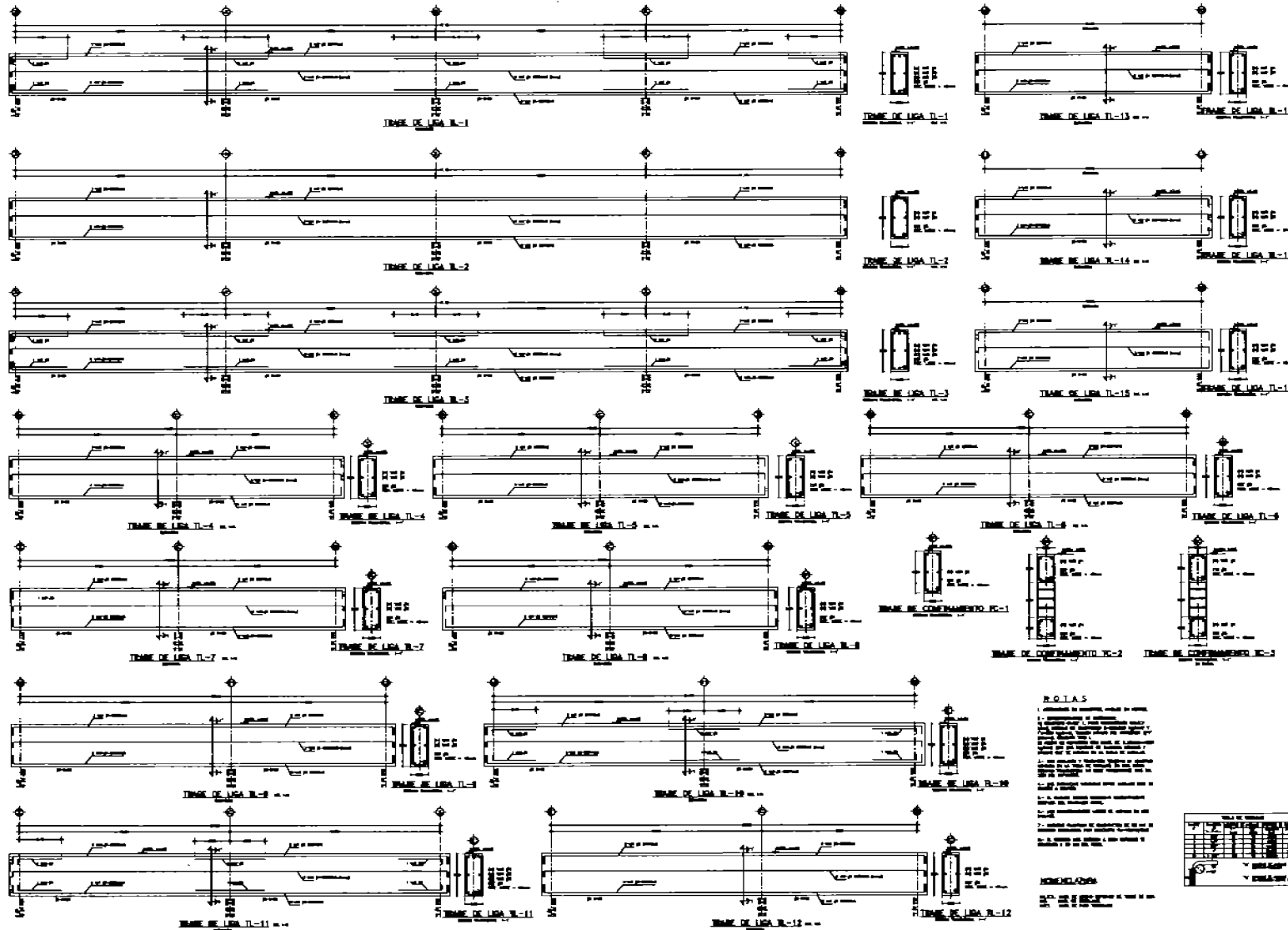
ACTUACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA



PLANOS ESTRUCTURALES  
 EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
 TRABES DE LIGA

E-2



**NOTAS**

1. Sección transversal de la trabe de liga.
2. Sección transversal del confinamiento.
3. Sección transversal de la trabe de liga.
4. Sección transversal del confinamiento.
5. Sección transversal de la trabe de liga.
6. Sección transversal del confinamiento.
7. Sección transversal de la trabe de liga.
8. Sección transversal del confinamiento.
9. Sección transversal de la trabe de liga.
10. Sección transversal del confinamiento.
11. Sección transversal de la trabe de liga.
12. Sección transversal del confinamiento.

TIPO DE TRABE	SECCION TRANSVERSAL	LONGITUD	ANCHO	ALTO
T-1	...	...	...	...
T-2	...	...	...	...
T-3	...	...	...	...
T-4	...	...	...	...
T-5	...	...	...	...
T-6	...	...	...	...
T-7	...	...	...	...
T-8	...	...	...	...
T-9	...	...	...	...
T-10	...	...	...	...
T-11	...	...	...	...
T-12	...	...	...	...
C-1	...	...	...	...
C-2	...	...	...	...
C-3	...	...	...	...



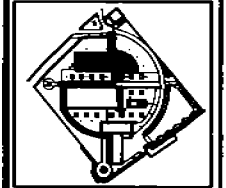
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. ARQ. RAUL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS CARRONA Y PARDO  
 MRQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXTPAM, VERACRUZ

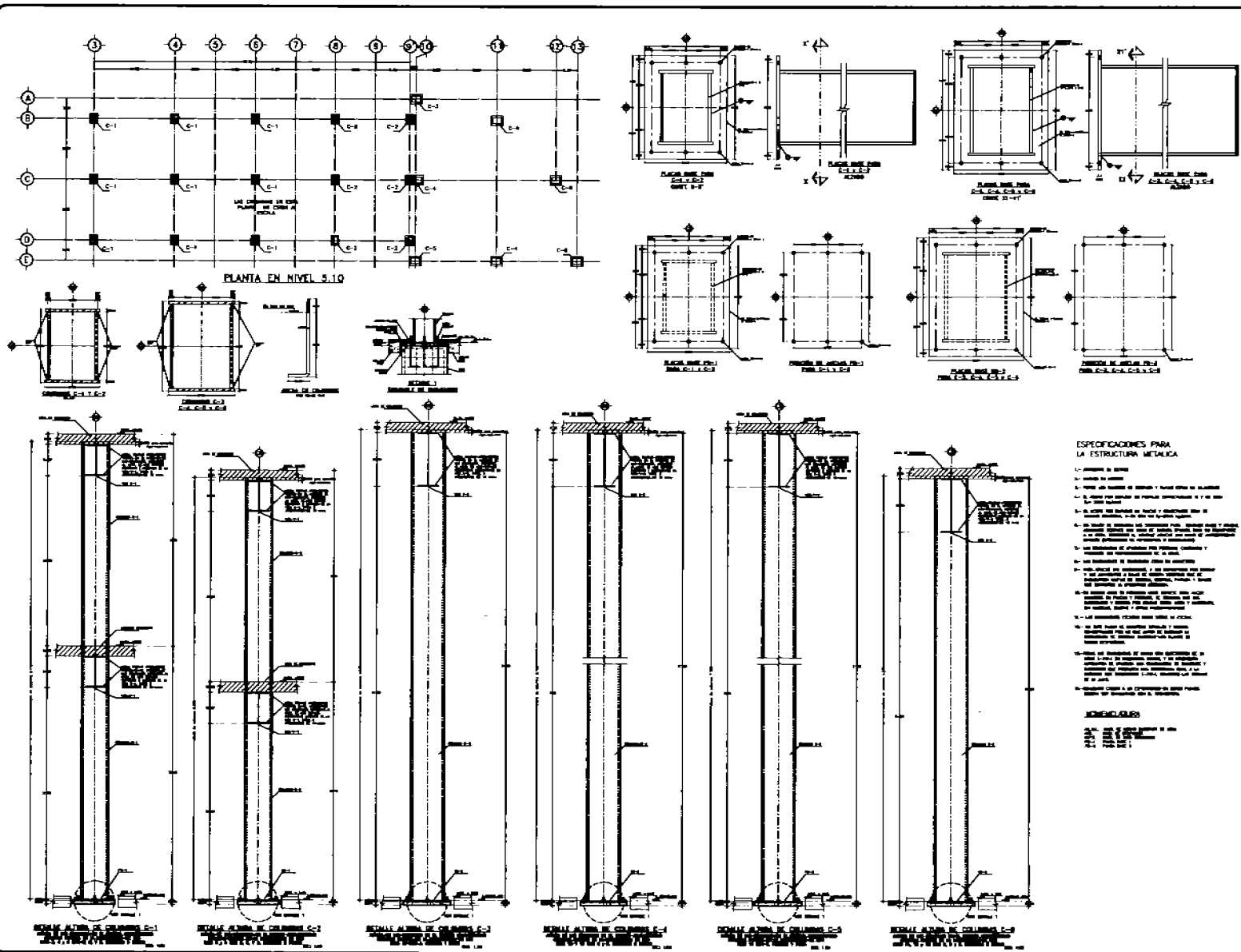
NORTE 1:200



ESCALA GRÁFICA

PLANOS ESTRUCTURALES  
 EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
 DESPLANTE Y ALTURA  
 DE COLUMNAS

E-3





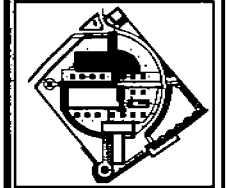
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS CARMONA Y PANDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXTAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:200



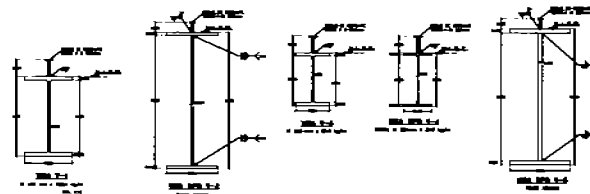
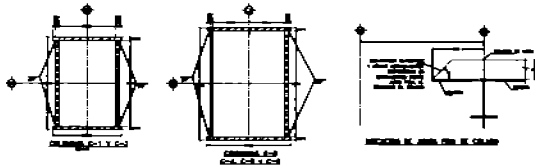
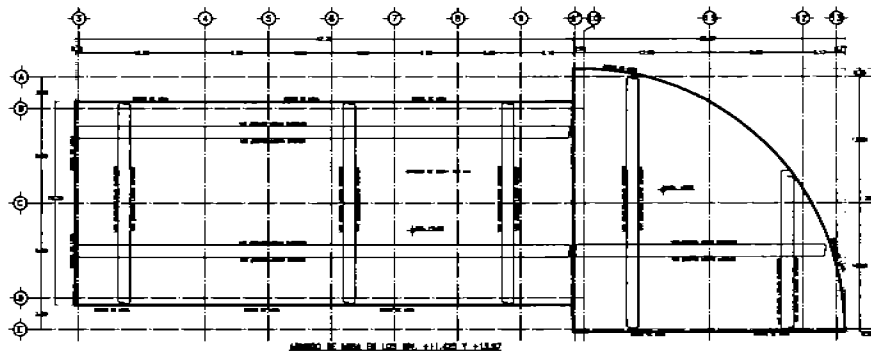
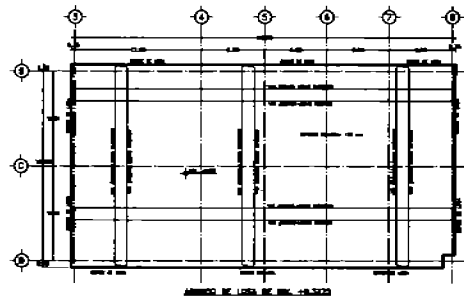
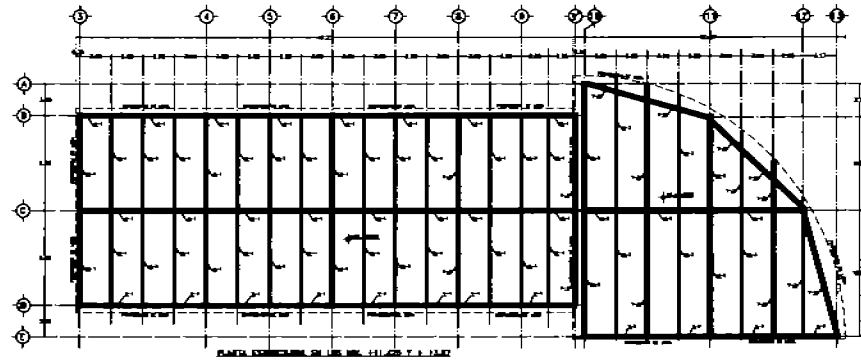
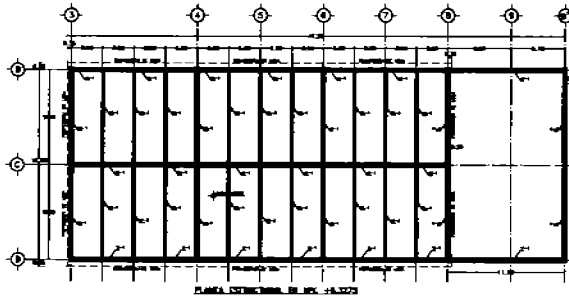
ACOTACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA



PLANOS ESTRUCTURALES  
 EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
 PLANTAS ESTRUCTURALES  
 Y ARMADO DE LOSAS

E-4



ESPECIFICACIONES PARA LA ESTRUCTURA METÁLICA

- 1.- Estructura de acero
- 2.- Tipo de acero de hierro y acero de aluminio
- 3.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 4.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 5.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 6.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 7.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 8.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 9.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 10.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 11.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 12.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 13.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 14.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 15.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 16.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 17.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 18.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 19.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 20.- Tipo de pintura de protección y tipo de pintura de acabado

NOTAS

- 1.- Ver especificaciones de acero de hierro y acero de aluminio
- 2.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 3.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 4.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 5.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 6.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 7.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 8.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 9.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 10.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 11.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 12.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 13.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 14.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 15.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 16.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 17.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 18.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 19.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado
- 20.- Ver especificaciones de pintura de protección y tipo de pintura de acabado

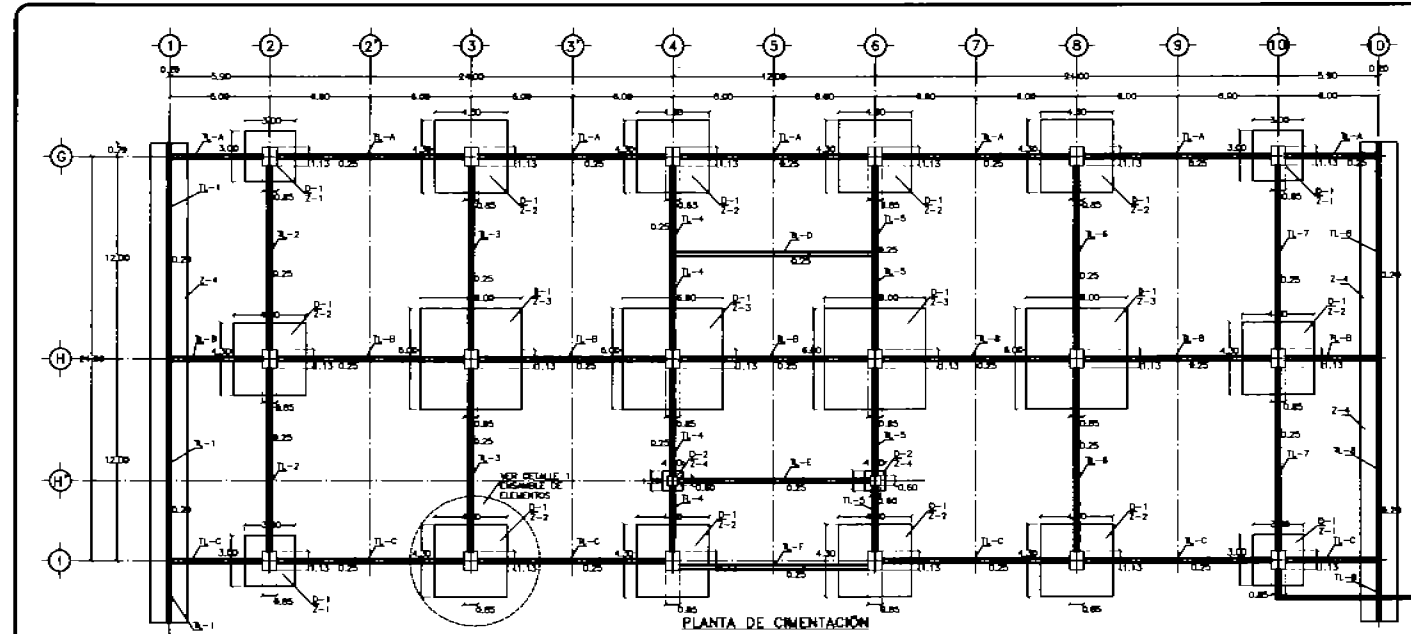
ABREVIATURAS

- AC = ACERO DE HIERRO  
 AL = ALUMINIO

CANTIDAD	TIPO DE VARILLA	LARGOS DE VARILLA		PESOS DE VARILLA	
		1 <sup>o</sup> (CM)	2 <sup>o</sup> (CM)	1 <sup>o</sup> (KG)	2 <sup>o</sup> (KG)
3	3/8"	15	3,200	2,880	2,880
4	1/2"	20	6,300	5,600	5,600
4	3/4"	20	14,500	14,500	14,500
8	1"	20	28,700	28,700	28,700
10	1 1/4"	20	38,000	38,000	38,000

1<sup>o</sup> LONGITUD DE VARILLA EN COLUMNAS (PARTE RECTA)  
 2<sup>o</sup> LONGITUD DE VARILLA EN COLUMNAS (PARTE CURVA)

# MARCO OPERATIVO



**NOTAS**

1. Verificar que el terreno sea firme y estable.
2. Verificar que el terreno sea firme y estable.
3. Verificar que el terreno sea firme y estable.
4. Verificar que el terreno sea firme y estable.
5. Verificar que el terreno sea firme y estable.
6. Verificar que el terreno sea firme y estable.
7. Verificar que el terreno sea firme y estable.
8. Verificar que el terreno sea firme y estable.
9. Verificar que el terreno sea firme y estable.
10. Verificar que el terreno sea firme y estable.

**MEMORIA**

VERIFICAR QUE EL TERRENO SEA FIRME Y ESTABLE.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...
4	...	...	...
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...

**TABLA DE UNIDADES**

UNIDAD	CONVERSIÓN	UNIDAD	CONVERSIÓN
1	...	1	...
2	...	2	...
3	...	3	...
4	...	4	...
5	...	5	...
6	...	6	...
7	...	7	...
8	...	8	...
9	...	9	...
10	...	10	...



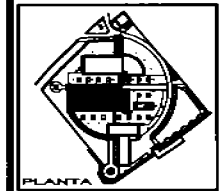
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARCO DE JESÚS CARMONA Y PARDO  
 ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

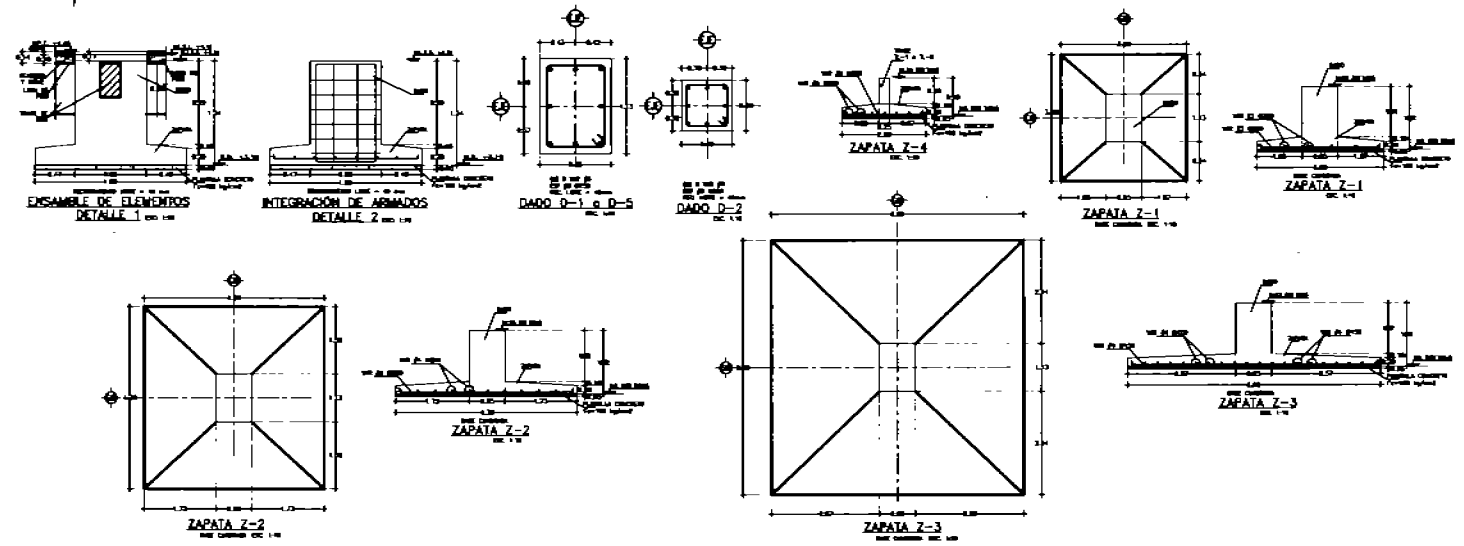
NORTE ESCALA 1:200



ESCALA GRÁFICA

PLANOS ESTRUCTURALES  
 EDIFICIO INVESTIGACIÓN  
 PLANTA DE CIMENTACIÓN

E-5



# MARCO OPERATIVO



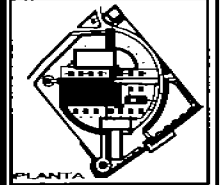
FACULTAD DE ARQUITECTURA

ESCOLARES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESUS CARDONA Y PARDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXTPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:200



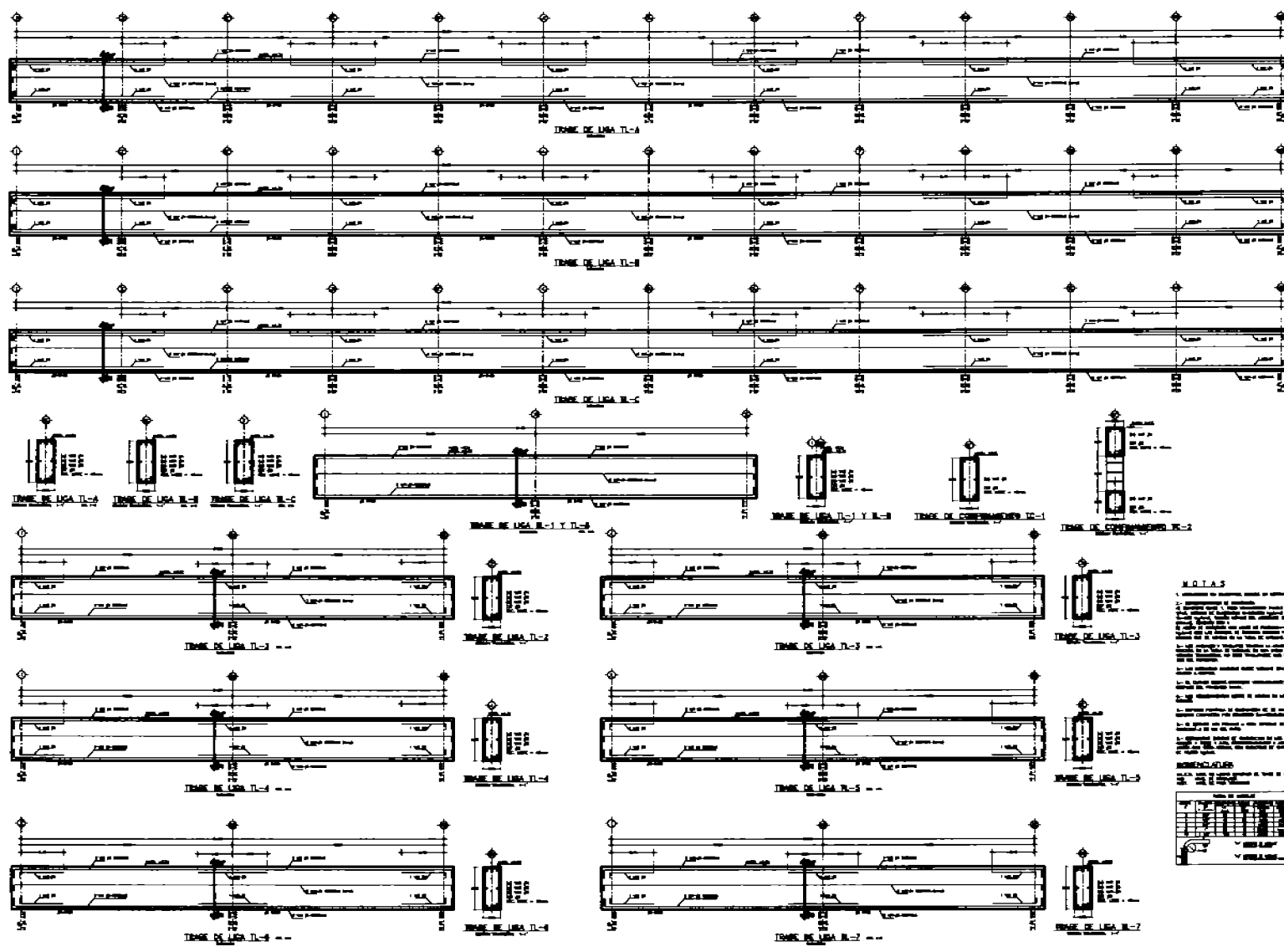
ACOTACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA



PLANOS ESTRUCTURALES  
 EDIFICIO INVESTIGACIÓN  
 TRABES DE LIGA

E-6



**NOTAS**

1. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
2. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
3. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
4. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
5. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
6. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
7. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
8. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
9. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
10. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
11. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
12. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
13. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
14. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
15. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
16. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
17. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
18. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
19. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.
20. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.

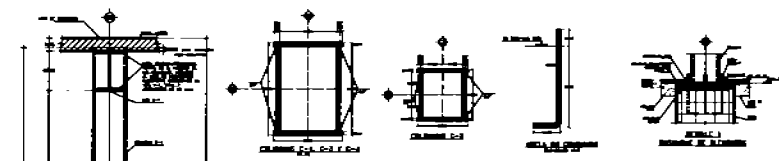
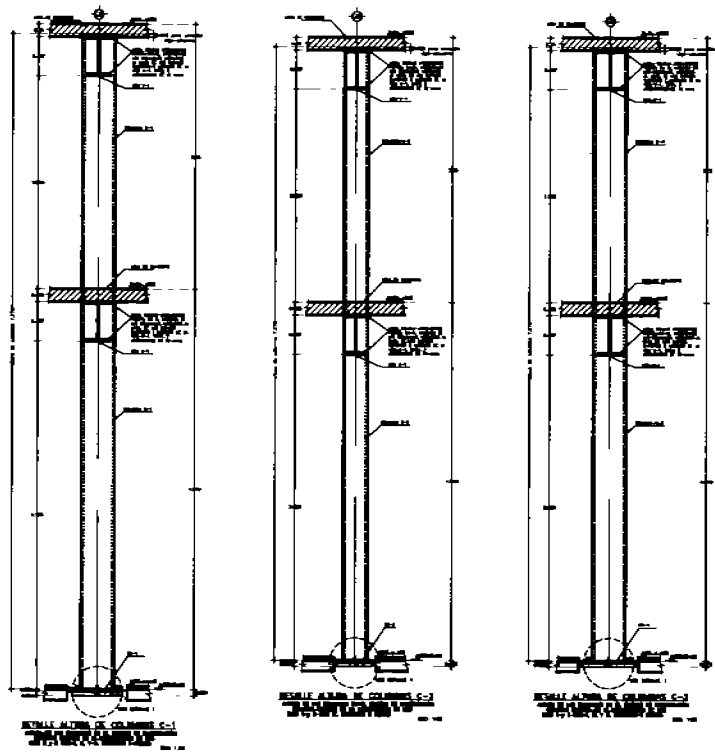
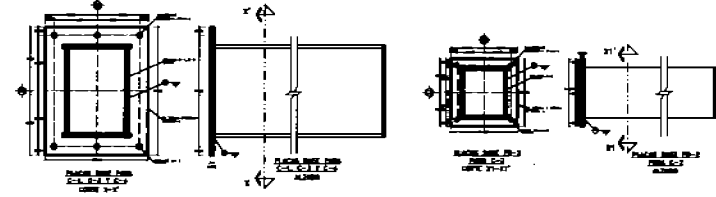
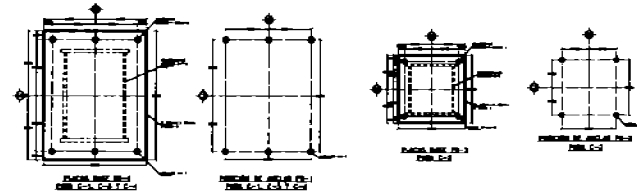
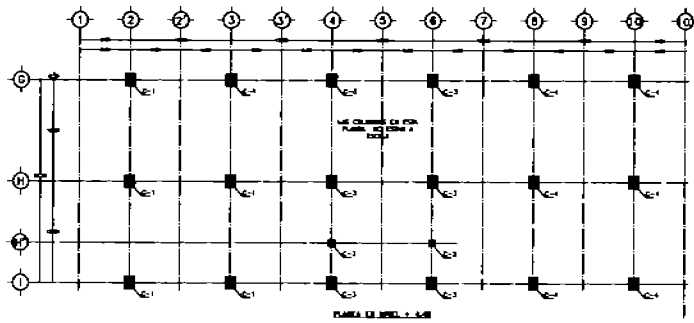
**ABRIGADOS**

1. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.

**ABRIGADOS**

1. Verificar la existencia de las condiciones de diseño.

# MARCO OPERATIVO



**ESPECIFICACIONES PARA LA ESTRUCTURA METALICA**

1. Estructura de acero
2. Acero de acero
3. Acero de acero de primer y segundo grado de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM A36 y A572
4. Acero de acero de primer y segundo grado de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM A588
5. Acero de acero de primer y segundo grado de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM A595
6. Acero de acero de primer y segundo grado de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM A595
7. Acero de acero de primer y segundo grado de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM A595
8. Acero de acero de primer y segundo grado de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM A595
9. Acero de acero de primer y segundo grado de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM A595
10. Acero de acero de primer y segundo grado de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM A595

**MEMORIA**

ESTR. METALICA



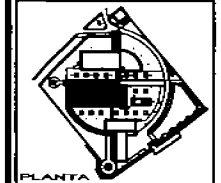
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINGULARES:  
M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESÚS CARMONA Y PARDO  
ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXTALA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

NORTE ESCALA 1:200



ACOTACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA

PLANOS ESTRUCTURALES  
EDIFICIO INVESTIGACIÓN  
DESPLANTE Y ALTURA DE COLUMNAS

E-7

# MARCO OPERATIVO



FACULTAD DE ARQUITECTURA

BIEN DIGNALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. RAMÓN DE JESÚS CÁRDAMA Y PARDO  
ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



PLANTA

TUXTPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:200



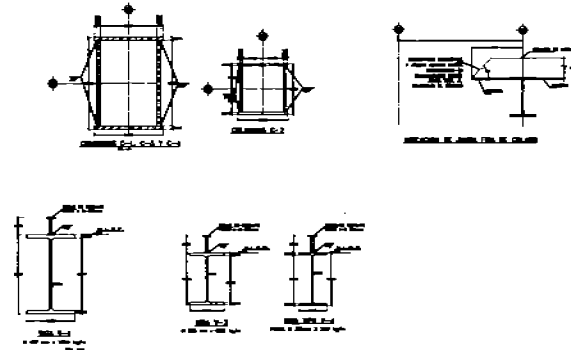
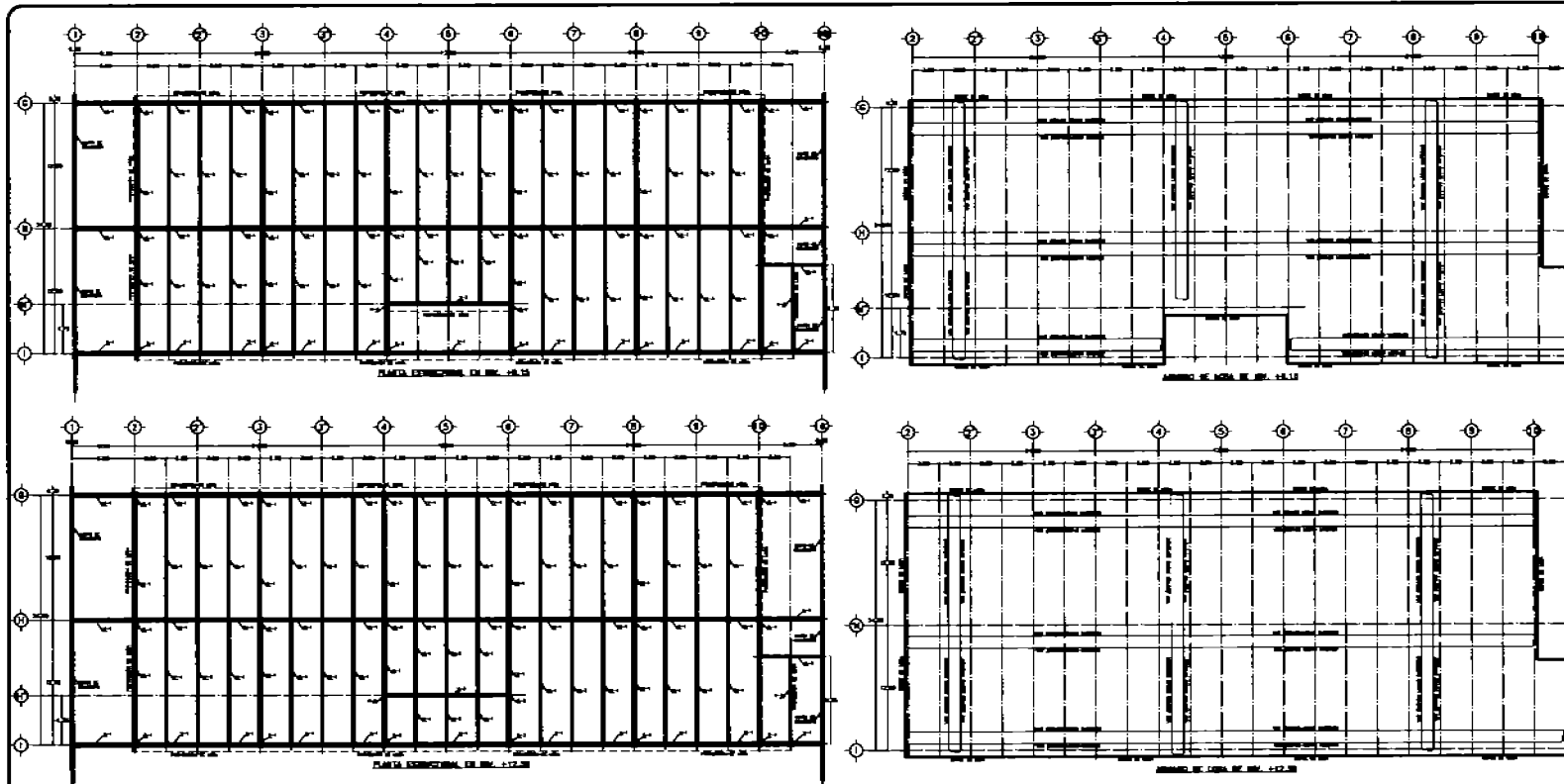
ACTUADISES METROS

ESCALA GRÁFICA



PLANOS ESTRUCTURALES  
EDIFICIO INVESTIGACION  
PLANTAS ESTRUCTURALES  
Y ARMADO DE LOSAS

E-8



### ESPECIFICACIONES PARA LA ESTRUCTURA METÁLICA

1. Sección de acero
2. Tipo de acero
3. Tipo de soldadura
4. Tipo de pintura
5. Tipo de protección
6. Tipo de aislamiento
7. Tipo de protección
8. Tipo de protección
9. Tipo de protección
10. Tipo de protección
11. Tipo de protección
12. Tipo de protección
13. Tipo de protección
14. Tipo de protección
15. Tipo de protección
16. Tipo de protección
17. Tipo de protección
18. Tipo de protección
19. Tipo de protección
20. Tipo de protección

### NOTAS

1. Sección de acero
2. Tipo de acero
3. Tipo de soldadura
4. Tipo de pintura
5. Tipo de protección
6. Tipo de aislamiento
7. Tipo de protección
8. Tipo de protección
9. Tipo de protección
10. Tipo de protección
11. Tipo de protección
12. Tipo de protección
13. Tipo de protección
14. Tipo de protección
15. Tipo de protección
16. Tipo de protección
17. Tipo de protección
18. Tipo de protección
19. Tipo de protección
20. Tipo de protección

### ABRIL 1980

CANTIDAD	DIÁMETRO (mm)	MATERIAL DE ACERALE		MEDIDAS DE FUERZA	
		LONGITUD (m)	NO. DE VARILLAS	TONELADAS	METROS
1	12	10	10	1.200	1.200
2	12	10	10	1.200	1.200
3	12	10	10	1.200	1.200
4	12	10	10	1.200	1.200
5	12	10	10	1.200	1.200
6	12	10	10	1.200	1.200
7	12	10	10	1.200	1.200
8	12	10	10	1.200	1.200
9	12	10	10	1.200	1.200
10	12	10	10	1.200	1.200



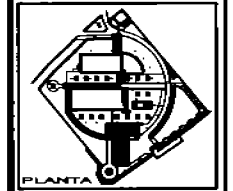
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESUS CÁRDENA Y PARDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:200



ACEROS EN METROS

ESCALA GRÁFICA

PLANOS ESTRUCTURALES  
 EDIFICIO DE SERVICIOS  
 PLANTA DE CIMENTACIÓN

E-9

**NOTAS**

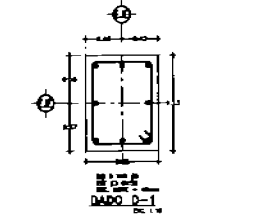
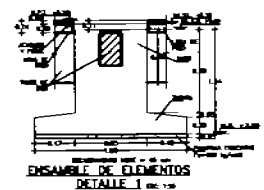
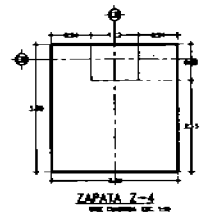
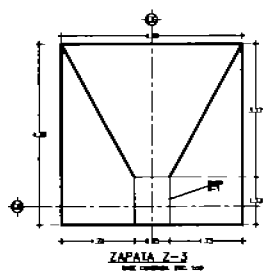
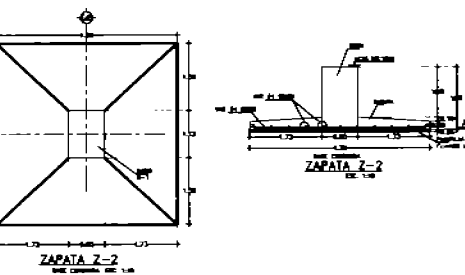
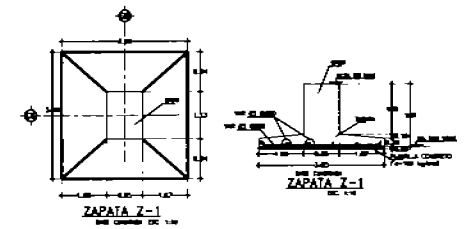
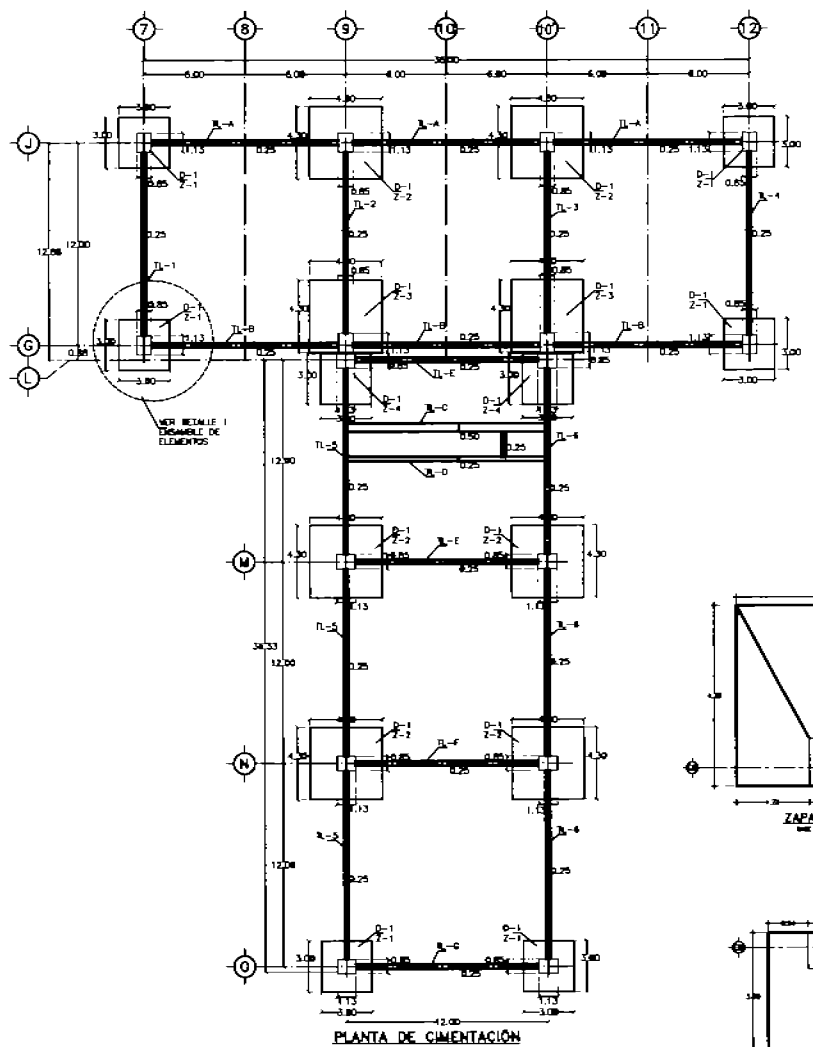
1. Verificar condiciones de terreno.
2. Verificar condiciones de agua.
3. Verificar condiciones de viento.
4. Verificar condiciones de temperatura.
5. Verificar condiciones de humedad.
6. Verificar condiciones de contaminación.
7. Verificar condiciones de ruido.
8. Verificar condiciones de vibración.
9. Verificar condiciones de iluminación.
10. Verificar condiciones de acústica.
11. Verificar condiciones de seguridad.
12. Verificar condiciones de accesibilidad.
13. Verificar condiciones de sostenibilidad.
14. Verificar condiciones de salud.
15. Verificar condiciones de bienestar.
16. Verificar condiciones de confort.
17. Verificar condiciones de eficiencia.
18. Verificar condiciones de economía.
19. Verificar condiciones de calidad.
20. Verificar condiciones de innovación.

**REFERENCIAS**

ESTRUCTURAS DE ACERO  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESUS CÁRDENA Y PARDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

**TABLA DE NIVELES**

NIVEL	ALCANTARILLO	ALICATADO	ALICATADO	ALICATADO	ALICATADO
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00





# MARCO OPERATIVO



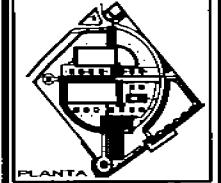
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESUS CARRERA Y PANDO  
 ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:200



ESCALA GRÁFICA

PLANOS ESTRUCTURALES  
 EDIFICIO DE SERVICIOS  
 TRABES DE LIGA

E-10



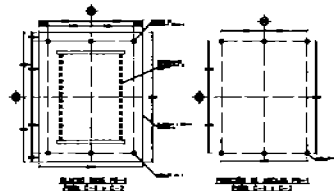
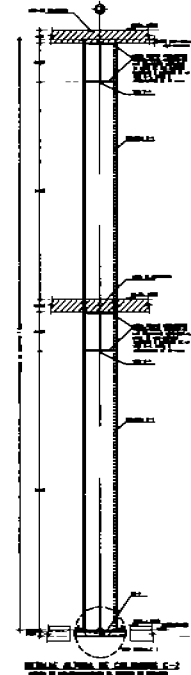
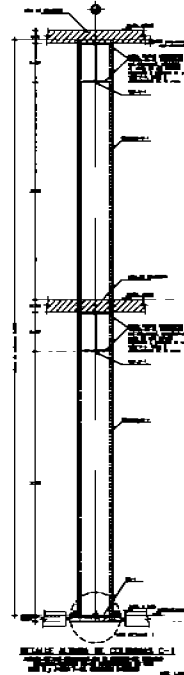
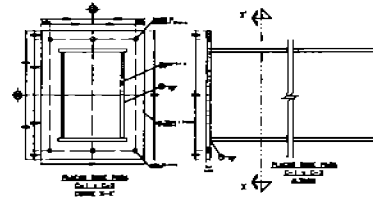
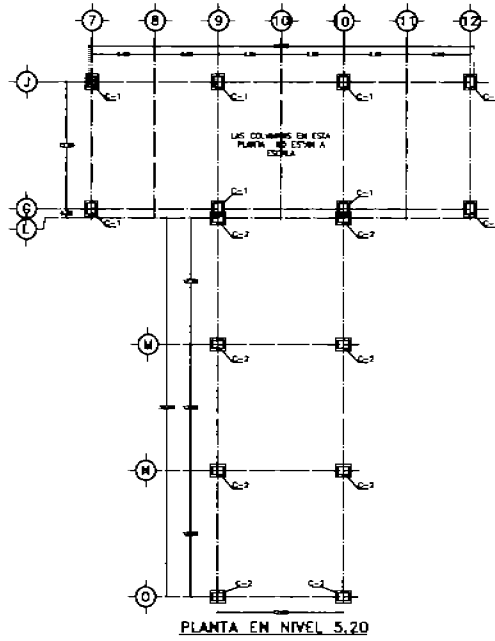
**NOTAS**

1. Verificar el estado de los muros de soporte.
2. Verificar el estado de los muros de soporte.
3. Verificar el estado de los muros de soporte.
4. Verificar el estado de los muros de soporte.
5. Verificar el estado de los muros de soporte.
6. Verificar el estado de los muros de soporte.
7. Verificar el estado de los muros de soporte.
8. Verificar el estado de los muros de soporte.
9. Verificar el estado de los muros de soporte.
10. Verificar el estado de los muros de soporte.

**RECONOCER**

NO. DE PLANOS: 10

NO.	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	ELABORACIÓN	15/05/2010
2	REVISIÓN	15/05/2010
3	APROBACIÓN	15/05/2010



ESPECIFICACIONES PARA LA ESTRUCTURA METALICA

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

ABRIL 1987



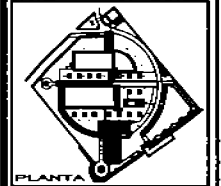
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESUS CARRONNA Y PARDO  
ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:200



ACOTACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA



PLANOS ESTRUCTURALES EDIFICIO DE SERVICIOS DESPLANTE Y ALTURA DE COLUMNAS

E-11

# MARCO OPERATIVO



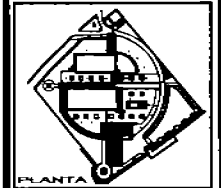
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESUS CARRONHA Y PARDO  
AFID. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



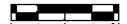
TUXTPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:200



ADICIONES METROS

ESCALA GRÁFICA



PLANOS ESTRUCTURALES  
EDIFICIO DE SERVICIOS  
PLANTAS ESTRUCTURALES  
Y ARMADO DE LOSAS

E-12

**NOTAS**

1. Verificar el tipo de suelo.
2. Verificar el tipo de cimentación.
3. Verificar el tipo de estructura.
4. Verificar el tipo de materiales.
5. Verificar el tipo de acabados.
6. Verificar el tipo de instalaciones.
7. Verificar el tipo de mobiliario.
8. Verificar el tipo de equipos.
9. Verificar el tipo de sistemas.
10. Verificar el tipo de servicios.
11. Verificar el tipo de normas.
12. Verificar el tipo de especificaciones.
13. Verificar el tipo de planos.
14. Verificar el tipo de detalles.
15. Verificar el tipo de secciones.
16. Verificar el tipo de cortes.
17. Verificar el tipo de elevaciones.
18. Verificar el tipo de perspectivas.
19. Verificar el tipo de renders.
20. Verificar el tipo de modelos.
21. Verificar el tipo de maquetas.
22. Verificar el tipo de prototipos.
23. Verificar el tipo de muestras.
24. Verificar el tipo de referencias.
25. Verificar el tipo de fuentes.
26. Verificar el tipo de autores.
27. Verificar el tipo de editores.
28. Verificar el tipo de distribuidores.
29. Verificar el tipo de vendedores.
30. Verificar el tipo de compradores.
31. Verificar el tipo de usuarios.
32. Verificar el tipo de beneficiarios.
33. Verificar el tipo de destinatarios.
34. Verificar el tipo de destinatarios.
35. Verificar el tipo de destinatarios.
36. Verificar el tipo de destinatarios.
37. Verificar el tipo de destinatarios.
38. Verificar el tipo de destinatarios.
39. Verificar el tipo de destinatarios.
40. Verificar el tipo de destinatarios.

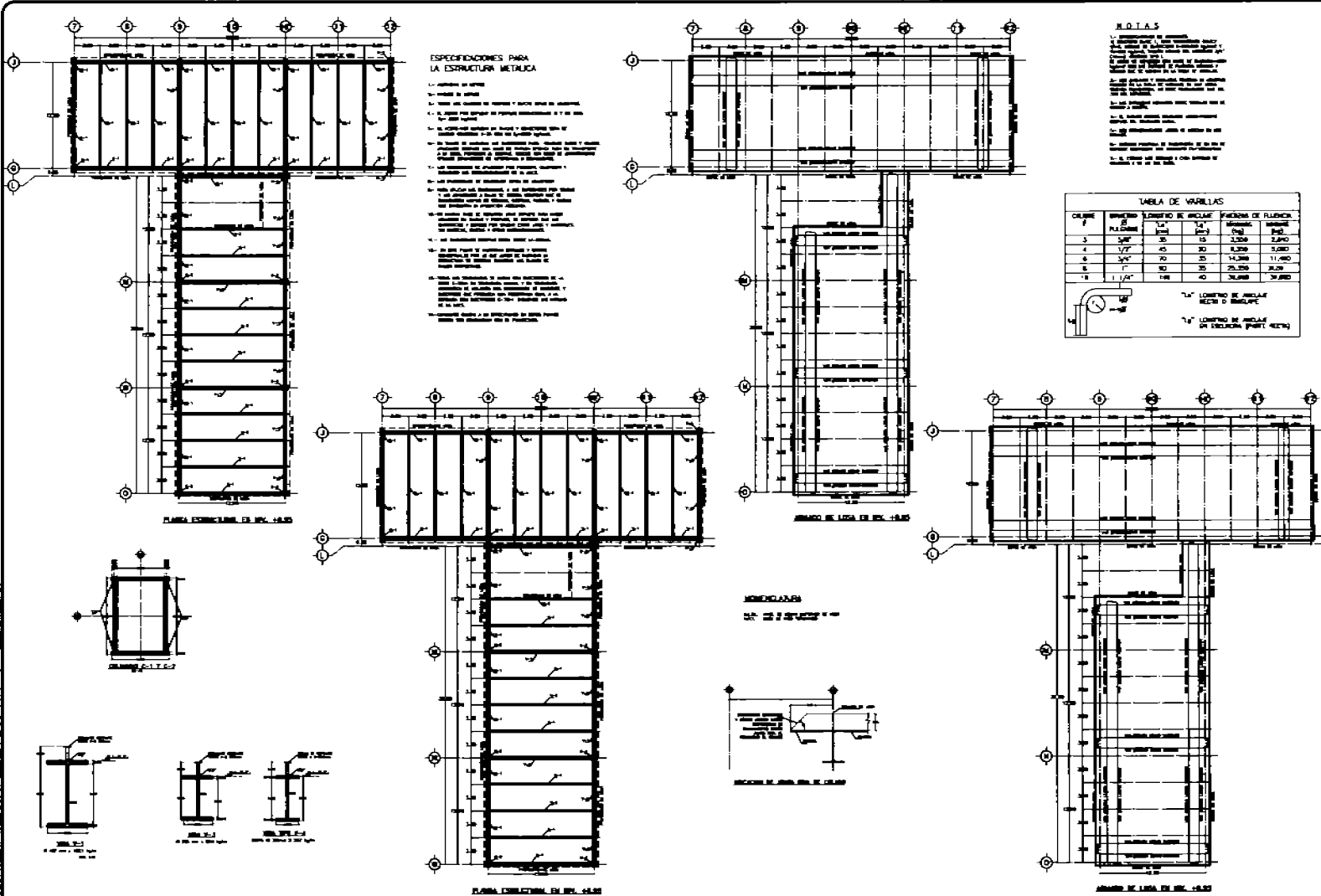
**TABLA DE VARILLAS**

CALIBRE	DIÁMETRO	LONGITUD DE VARILLA	Nº DE VARILLAS	ESPECIFICACIONES
3	3/8"	30	15	3.000 3.000
4	1/2"	40	30	6.000 6.000
6	3/4"	50	35	14.375 11.400
8	1"	60	35	21.000 18.000
10	1 1/4"	70	40	32.000 29.000

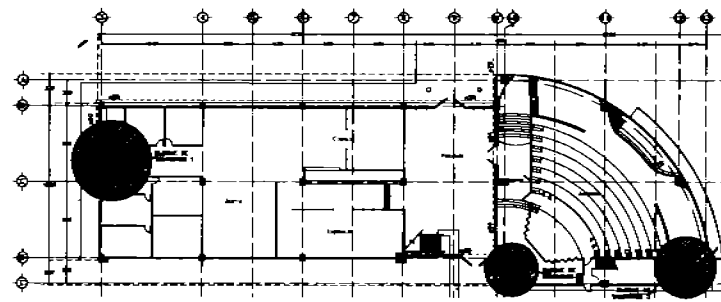
$\frac{1}{4}$ " LONGITUD DE VARILLA RECTA O ANCLAJE  
 $\frac{1}{4}$ " LONGITUD DE VARILLA DE BARRERA (PART. RECTA)

**ESPECIFICACIONES PARA LA ESTRUCTURA METÁLICA**

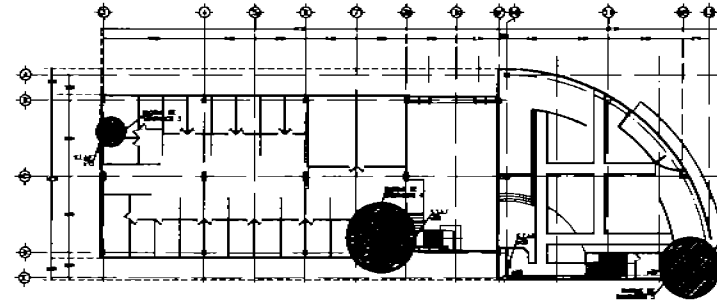
1. Verificar el tipo de estructura.
2. Verificar el tipo de materiales.
3. Verificar el tipo de acabados.
4. Verificar el tipo de instalaciones.
5. Verificar el tipo de mobiliario.
6. Verificar el tipo de equipos.
7. Verificar el tipo de sistemas.
8. Verificar el tipo de servicios.
9. Verificar el tipo de normas.
10. Verificar el tipo de especificaciones.
11. Verificar el tipo de planos.
12. Verificar el tipo de detalles.
13. Verificar el tipo de secciones.
14. Verificar el tipo de cortes.
15. Verificar el tipo de elevaciones.
16. Verificar el tipo de perspectivas.
17. Verificar el tipo de renders.
18. Verificar el tipo de modelos.
19. Verificar el tipo de maquetas.
20. Verificar el tipo de prototipos.
21. Verificar el tipo de muestras.
22. Verificar el tipo de referencias.
23. Verificar el tipo de fuentes.
24. Verificar el tipo de autores.
25. Verificar el tipo de editores.
26. Verificar el tipo de distribuidores.
27. Verificar el tipo de vendedores.
28. Verificar el tipo de compradores.
29. Verificar el tipo de usuarios.
30. Verificar el tipo de beneficiarios.
31. Verificar el tipo de destinatarios.
32. Verificar el tipo de destinatarios.
33. Verificar el tipo de destinatarios.
34. Verificar el tipo de destinatarios.
35. Verificar el tipo de destinatarios.
36. Verificar el tipo de destinatarios.
37. Verificar el tipo de destinatarios.
38. Verificar el tipo de destinatarios.
39. Verificar el tipo de destinatarios.
40. Verificar el tipo de destinatarios.



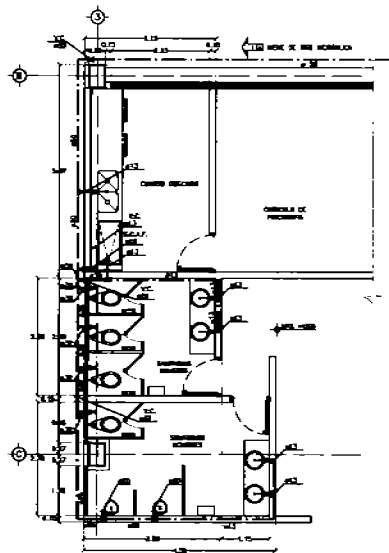
# MARCO OPERATIVO



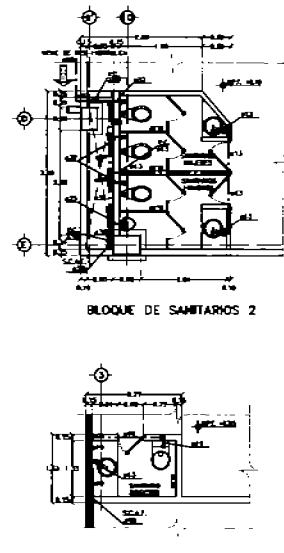
PLANTA 1/20



PLANTA 1/20

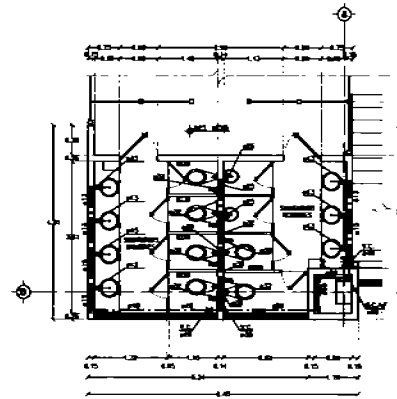


BLOQUE DE SANITARIOS 1

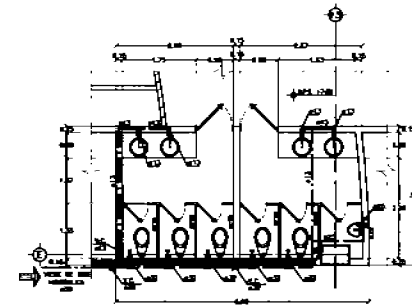


BLOQUE DE SANITARIOS 2

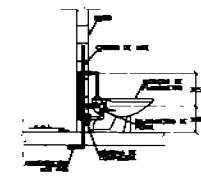
BLOQUE DE SANITARIOS 3



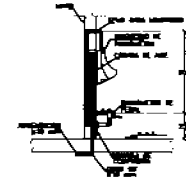
BLOQUE DE SANITARIOS 4



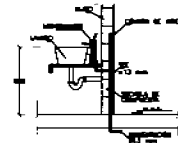
BLOQUE DE SANITARIOS 5



CONEXIÓN DE INTERIORES  
Escala 1/10



CONEXIÓN DE EXTERIORES  
Escala 1/10



CONEXIÓN DE LAVAROS  
Escala 1/10



DETALLES DE SPUD

### NOTAS GENERALES:

- 1.- DISEÑO DE INTERIORES.
- 2.- DISEÑO DE EXTERIORES.
- 3.- DISEÑO DE LAVAROS.
- 4.- DISEÑO DE DETALLES DE SPUD.
- 5.- DISEÑO DE PLUMBOS DE 1/2".
- 6.- DISEÑO DE PLUMBOS DE 3/4".
- 7.- DISEÑO DE PLUMBOS DE 1".
- 8.- DISEÑO DE PLUMBOS DE 1 1/2".
- 9.- DISEÑO DE PLUMBOS DE 2".
- 10.- DISEÑO DE PLUMBOS DE 2 1/2".
- 11.- DISEÑO DE PLUMBOS DE 3".
- 12.- DISEÑO DE PLUMBOS DE 4".
- 13.- DISEÑO DE PLUMBOS DE 6".
- 14.- DISEÑO DE PLUMBOS DE 8".
- 15.- DISEÑO DE PLUMBOS DE 10".

### SIMBOLOGIA

- DISEÑO DE INTERIORES
- DISEÑO DE EXTERIORES
- DISEÑO DE LAVAROS
- DISEÑO DE DETALLES DE SPUD
- DISEÑO DE PLUMBOS DE 1/2"
- DISEÑO DE PLUMBOS DE 3/4"
- DISEÑO DE PLUMBOS DE 1"
- DISEÑO DE PLUMBOS DE 1 1/2"
- DISEÑO DE PLUMBOS DE 2"
- DISEÑO DE PLUMBOS DE 2 1/2"
- DISEÑO DE PLUMBOS DE 3"
- DISEÑO DE PLUMBOS DE 4"
- DISEÑO DE PLUMBOS DE 6"
- DISEÑO DE PLUMBOS DE 8"
- DISEÑO DE PLUMBOS DE 10"



FACULTAD DE ARQUITECTURA

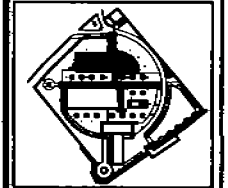
SINDICALES:

M. APO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESÚS CARRERA Y PARRA  
APO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:

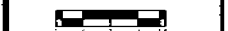


TUXPAM, VERACRUZ

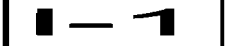
NORTE ESCALA 1:500



ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
INSTALACIÓN HIDRÁULICA



MARCO OPERATIVO



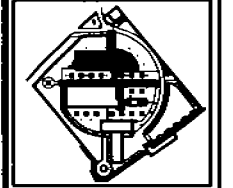
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
M. APO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESUS CARBONIA Y PARRÓ  
ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

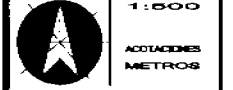
ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

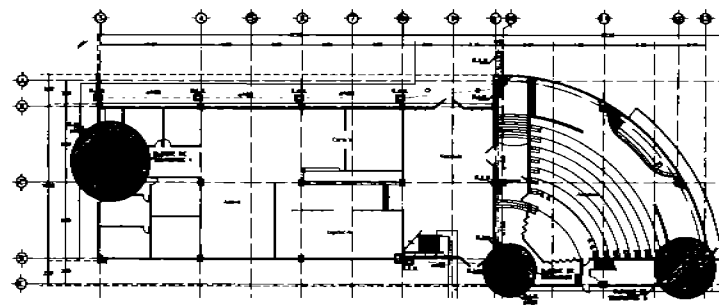
NORTE ESCALA 1:500



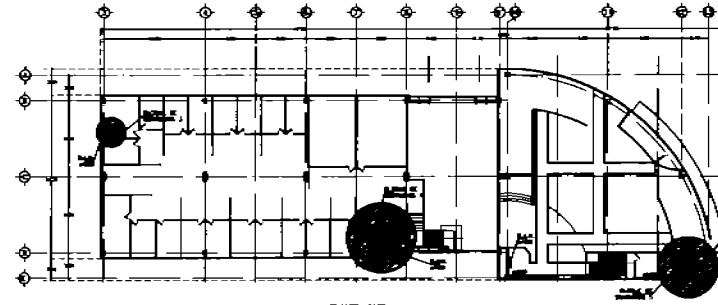
ESCALA GRÁFICA

PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
INSTALACIÓN SANITARIA

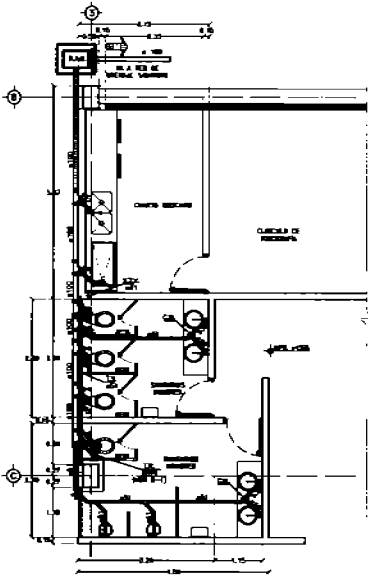
1-2



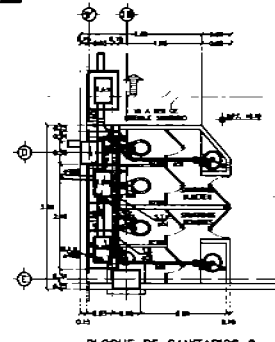
PLANTA 0.00



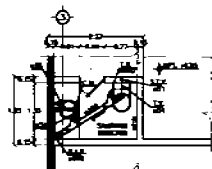
PLANTA 0.00



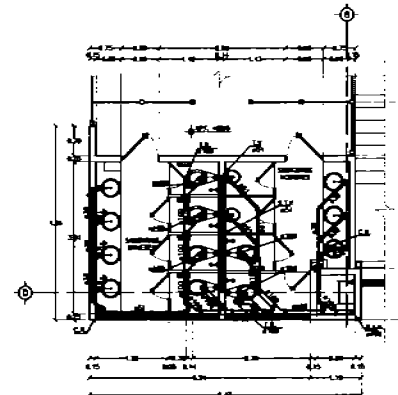
BLOQUE DE SANITARIOS 1



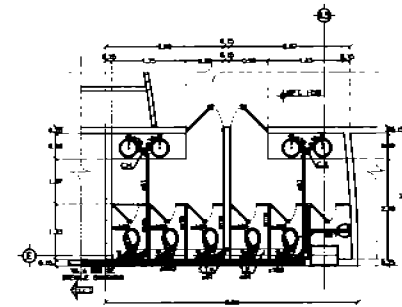
BLOQUE DE SANITARIOS 2



BLOQUE DE SANITARIOS 3



BLOQUE DE SANITARIOS 4



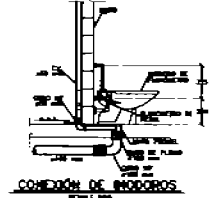
BLOQUE DE SANITARIOS 5

NOTAS GENERALES:

- 1.- Verificar la existencia de tuberías.
- 2.- Los sanitarios deben ser de tipo lavaplatos.
- 3.- Las lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 4.- Las lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 5.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 6.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 7.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 8.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 9.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 10.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 11.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 12.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 13.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 14.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 15.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 16.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 17.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 18.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 19.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.
- 20.- Los lavaplatos deben ser de tipo lavaplatos.

SIMBOLOGÍA

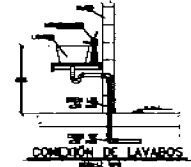
- (Línea sólida) SERVIDOR DE TUBERÍA
- (Línea punteada) SERVIDOR DE PLUMBACIÓN
- (Línea trazo y contracorcha) SERVIDOR DE ALUMBRADO
- (Línea guionada) SERVIDOR DE GAS
- (Línea negra) SERVIDOR DE AGUA CALIENTE
- (Línea roja) SERVIDOR DE AGUA FRÍA
- (Línea verde) SERVIDOR DE AGUA POTABLE
- (Línea azul) SERVIDOR DE AGUA DE CALDAFERA
- (Línea amarilla) SERVIDOR DE AGUA DE CENICERO
- (Línea naranja) SERVIDOR DE AGUA DE CALIENTE
- (Línea morada) SERVIDOR DE AGUA FRÍA
- (Línea blanca) SERVIDOR DE AGUA POTABLE
- (Línea negra) SERVIDOR DE AGUA DE CALDAFERA
- (Línea roja) SERVIDOR DE AGUA FRÍA
- (Línea verde) SERVIDOR DE AGUA POTABLE
- (Línea azul) SERVIDOR DE AGUA DE CALDAFERA
- (Línea amarilla) SERVIDOR DE AGUA DE CENICERO
- (Línea naranja) SERVIDOR DE AGUA DE CALIENTE
- (Línea morada) SERVIDOR DE AGUA FRÍA
- (Línea blanca) SERVIDOR DE AGUA POTABLE



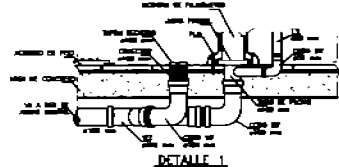
CONEXIÓN DE INODOROS



CONEXIÓN DE LAVATORIOS



CONEXIÓN DE LAVAROS



DETALLE 1



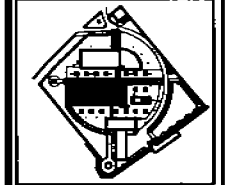
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS CARMONA Y PARDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXTLA GUTIÉRREZ, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



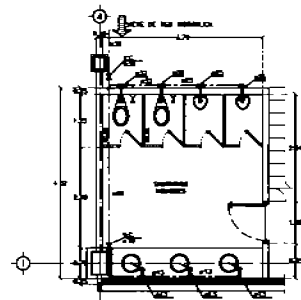
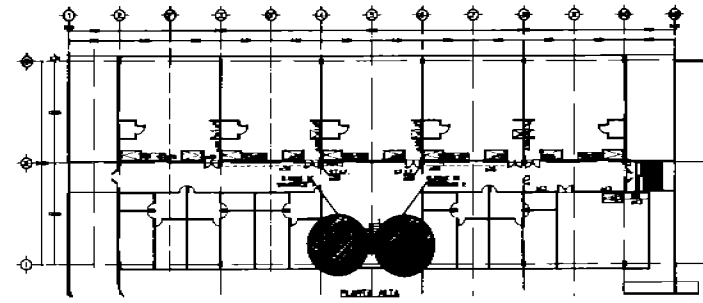
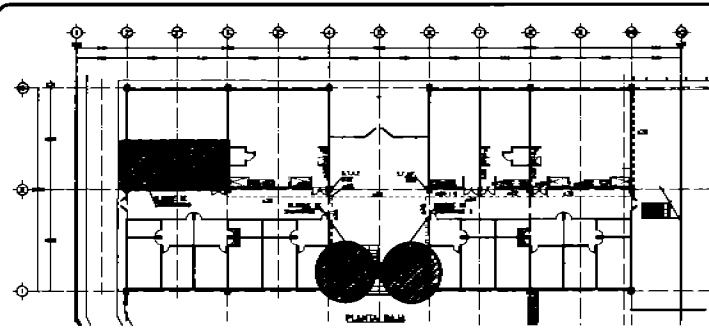
ACOTACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA

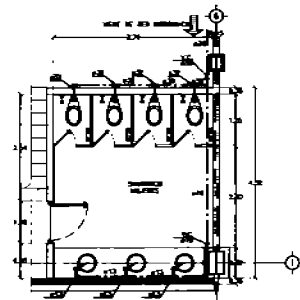


PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN  
 INSTALACIÓN HIDRÁULICA

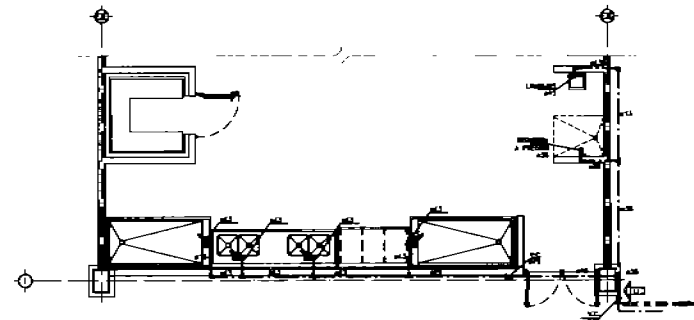
1-3



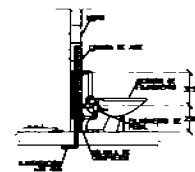
BLOQUE DE SANITARIOS 1



BLOQUE DE SANITARIOS 2



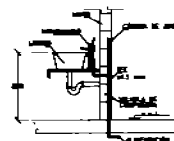
BLOQUE DE LABORATORIO



CONEXIÓN DE INODOROS



CONEXIÓN DE URINARIOS



CONEXIÓN DE LAVABOS



DETALLES DE SIFON

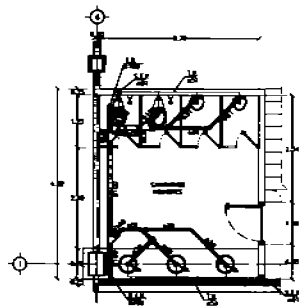
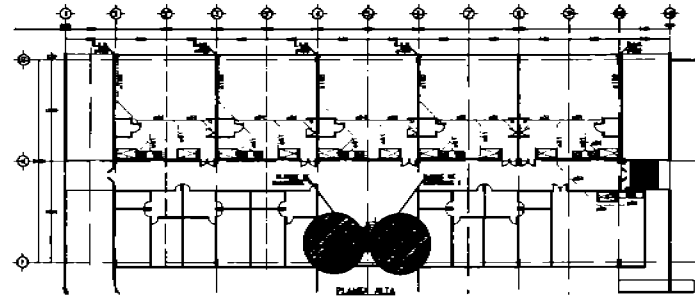
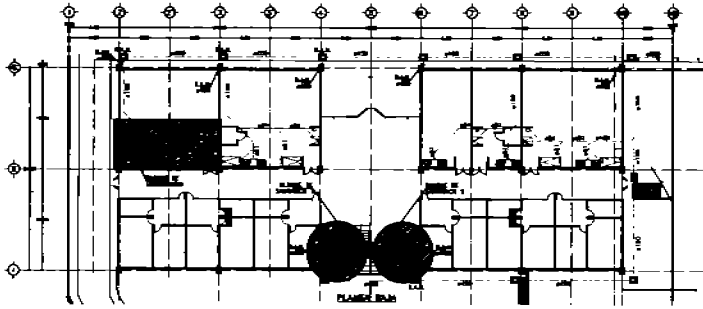
NOTAS GENERALES:

1. TUBERÍAS DE PLASTICO
2. TUBERÍAS DE HIERRO
3. TUBERÍAS DE ALUMINIO
4. TUBERÍAS DE CEMENTO
5. TUBERÍAS DE PLOMO
6. TUBERÍAS DE CEMENTO
7. TUBERÍAS DE CEMENTO
8. TUBERÍAS DE CEMENTO
9. TUBERÍAS DE CEMENTO
10. TUBERÍAS DE CEMENTO

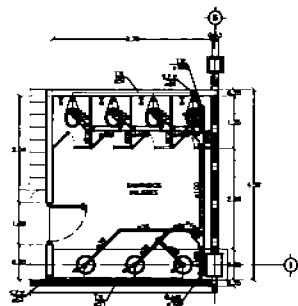
SIMBOLOGÍA

- TUBERÍA DE HIERRO
- TUBERÍA DE ALUMINIO
- TUBERÍA DE PLOMO
- TUBERÍA DE CEMENTO
- TUBERÍA DE PLASTICO
- TUBERÍA DE COBRE
- TUBERÍA DE ACERO
- TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE
- TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO
- TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO
- TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE FERRÍTICO
- TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX
- TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SUPERDUPLEX
- TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE MARTENSÍTICO
- TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO-FERRÍTICO
- TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO-FERRÍTICO-DUPLEX
- TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO-FERRÍTICO-SUPERDUPLEX
- TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO-FERRÍTICO-SUPERDUPLEX-MARTENSÍTICO

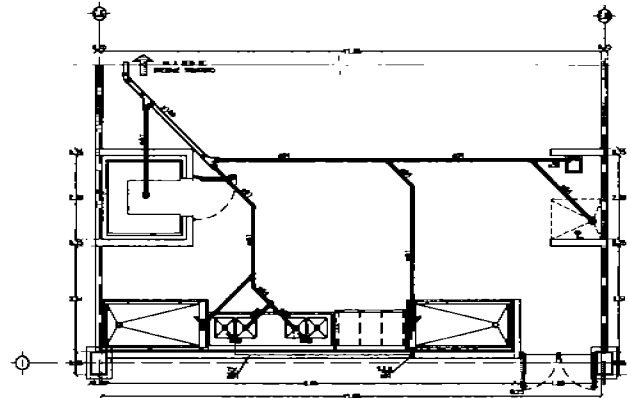
# MARCO OPERATIVO



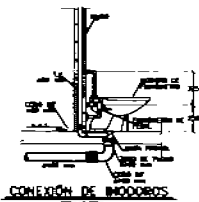
BLOQUE DE SANITARIOS 1



BLOQUE DE SANITARIOS 2



BLOQUE DE LABORATORIO



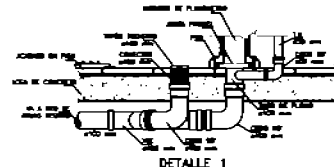
CONEXIÓN DE INODOROS



CONEXIÓN DE WINGTORIOS



CONEXIÓN DE LAVABOS



DETALLE 1

### NOTAS GENERALES:

1. Verificar el tipo de tuberías y accesorios que se utilizarán en las conexiones de agua fría y caliente.
2. Verificar el tipo de tuberías y accesorios que se utilizarán en las conexiones de agua fría y caliente.
3. Verificar el tipo de tuberías y accesorios que se utilizarán en las conexiones de agua fría y caliente.
4. Verificar el tipo de tuberías y accesorios que se utilizarán en las conexiones de agua fría y caliente.
5. Verificar el tipo de tuberías y accesorios que se utilizarán en las conexiones de agua fría y caliente.
6. Verificar el tipo de tuberías y accesorios que se utilizarán en las conexiones de agua fría y caliente.
7. Verificar el tipo de tuberías y accesorios que se utilizarán en las conexiones de agua fría y caliente.
8. Verificar el tipo de tuberías y accesorios que se utilizarán en las conexiones de agua fría y caliente.
9. Verificar el tipo de tuberías y accesorios que se utilizarán en las conexiones de agua fría y caliente.
10. Verificar el tipo de tuberías y accesorios que se utilizarán en las conexiones de agua fría y caliente.

**SIMBOLOGÍA**

- TUBERÍA DE AGUA FRÍA
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- TUBERÍA DE DESAGÜE
- TUBERÍA DE GAS
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- TUBERÍA DE DESAGÜE
- TUBERÍA DE GAS
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- TUBERÍA DE VENTILACIÓN
- TUBERÍA DE DESAGÜE
- TUBERÍA DE GAS

**LEGENDA**

- PLANOS DE VENTILACIÓN
- PLANOS DE AGUA FRÍA
- PLANOS DE AGUA CALIENTE
- PLANOS DE DESAGÜE
- PLANOS DE GAS
- PLANOS DE VENTILACIÓN
- PLANOS DE AGUA FRÍA
- PLANOS DE AGUA CALIENTE
- PLANOS DE DESAGÜE
- PLANOS DE GAS



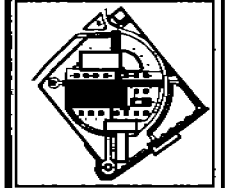
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 DR. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS CARMONA Y PANDO  
 DR. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



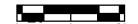
TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:600

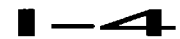


ACOTACIONES METROS

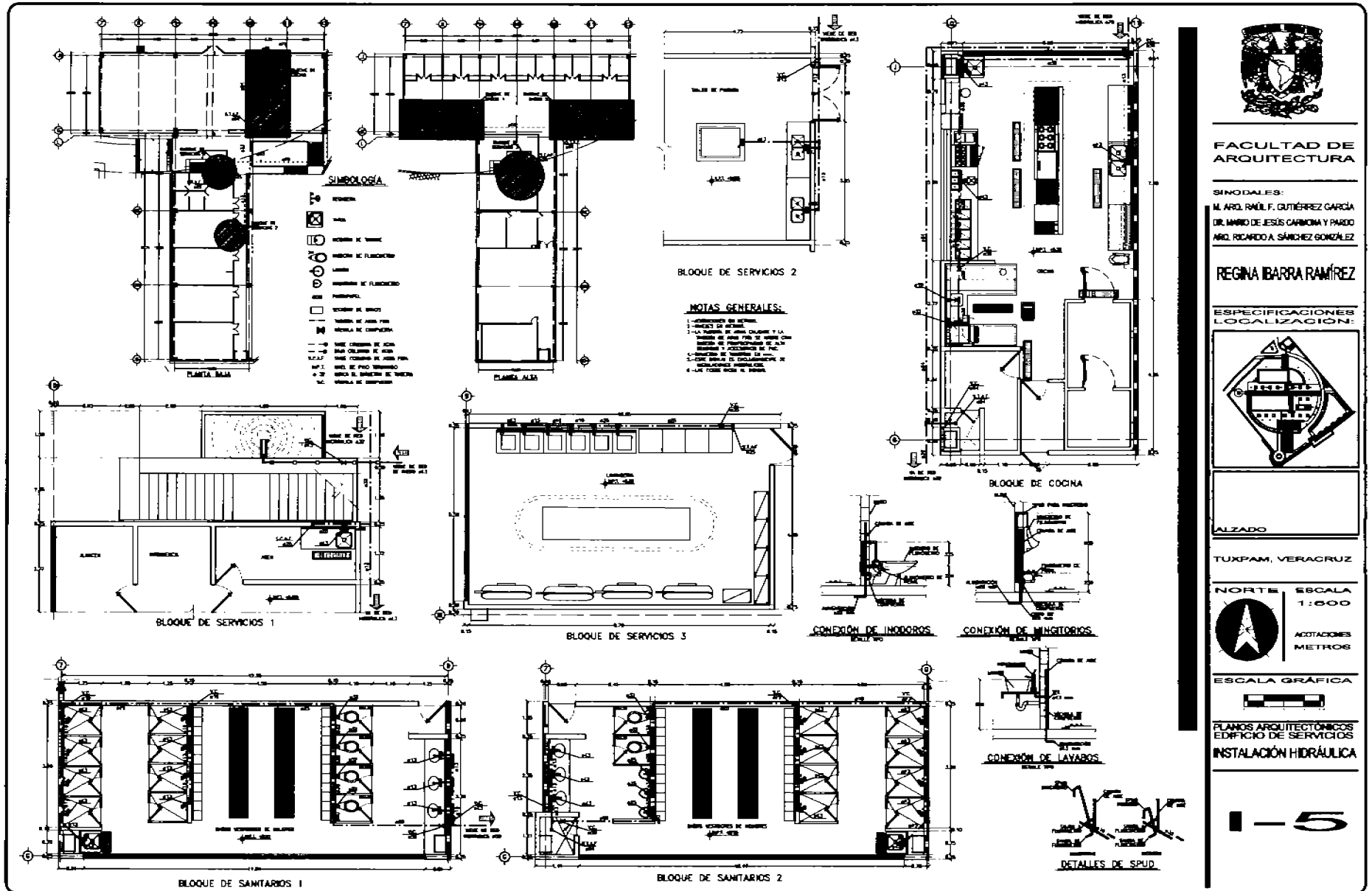
ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN  
 INSTALACIÓN SANITARIA



# MARCO OPERATIVO

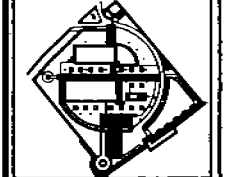


**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**SINODALES:**  
 M. ARO. RAÚLF. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MANRI DE JESÚS CARRONIA Y PARDO  
 ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

**REGINA IBARRA RAMÍREZ**

**ESPECIFICACIONES LOCALIZACIÓN:**



**ALZADO**

**TUXPAM, VERACRUZ**

**NORTE ESCALA 1:600**



**ESCALA GRÁFICA**

**PLANOS ARQUITECTÓNICOS EDIFICIO DE SERVICIOS INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

**1-5**



# MARCO OPERATIVO

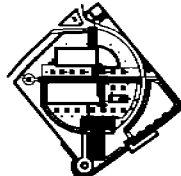


FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESUS CARDENAS Y PARDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES LOCALIZACION:



ALZADO

TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:600



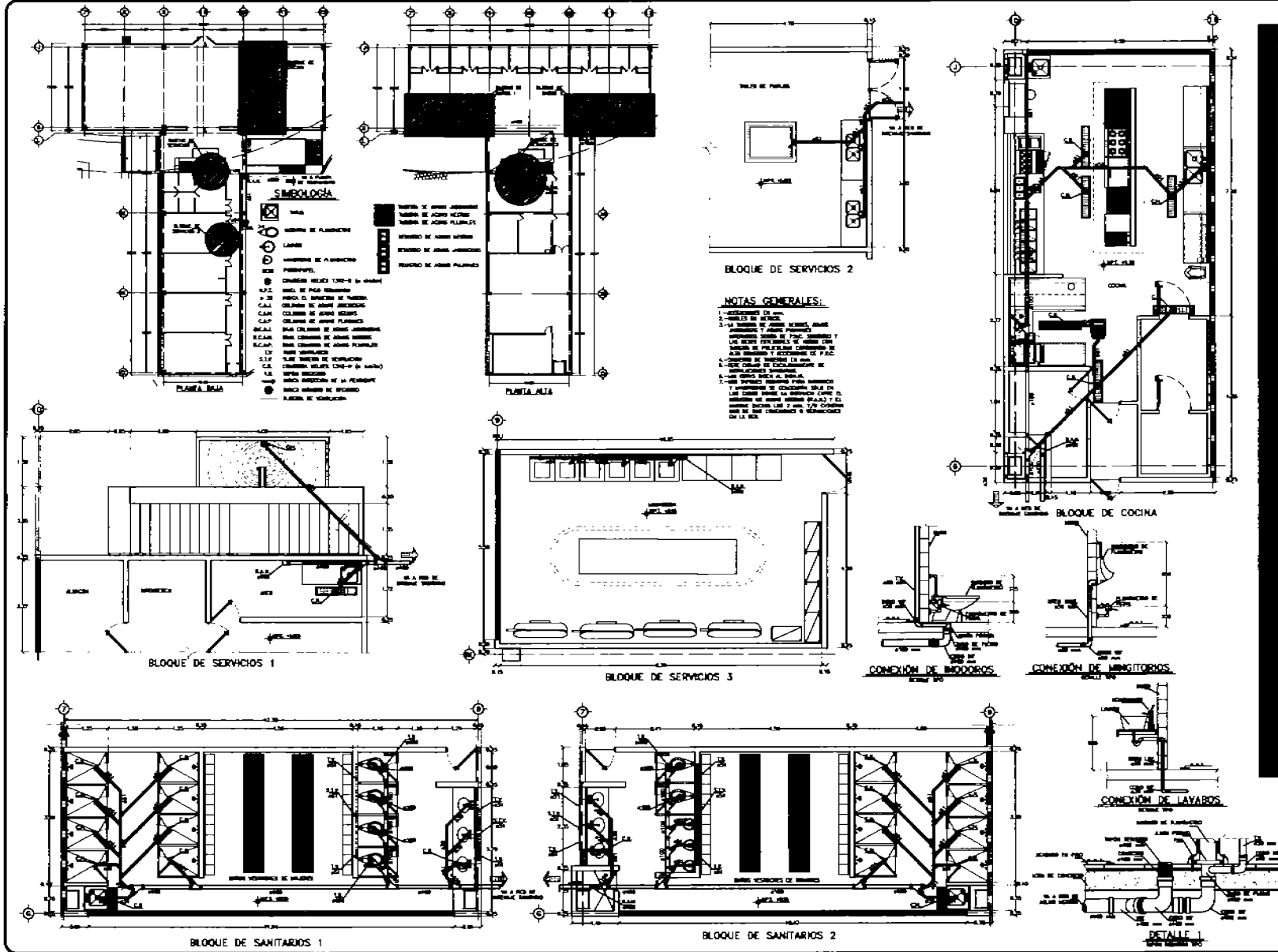
AGUJONES METROS

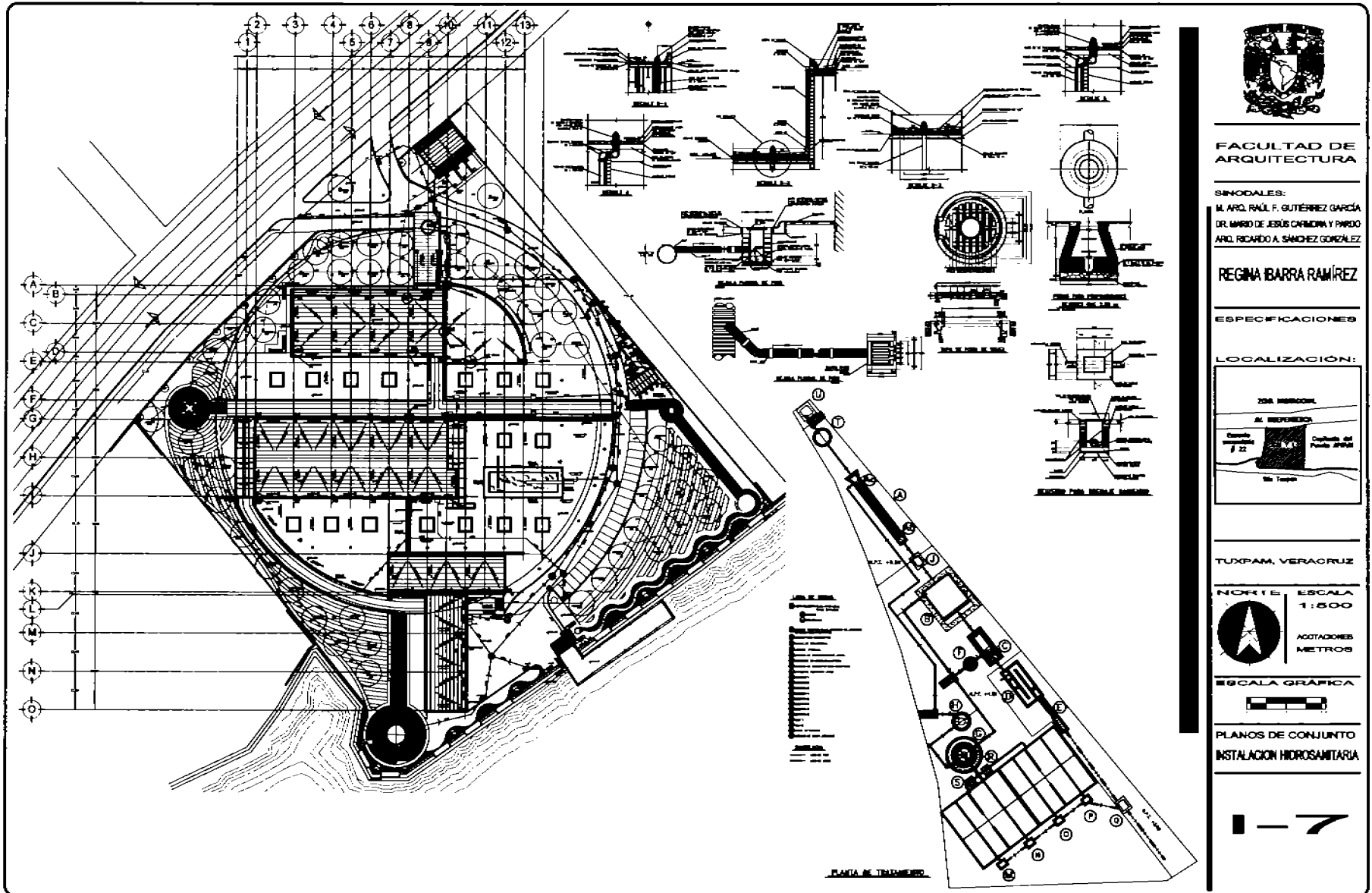
ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS EDIFICIO DE SERVICIOS INSTALACIÓN SANITARIA

1-6





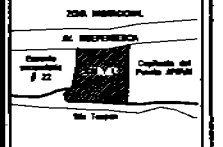
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS CARMONA Y PARRÓ  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:

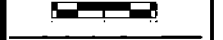


TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500

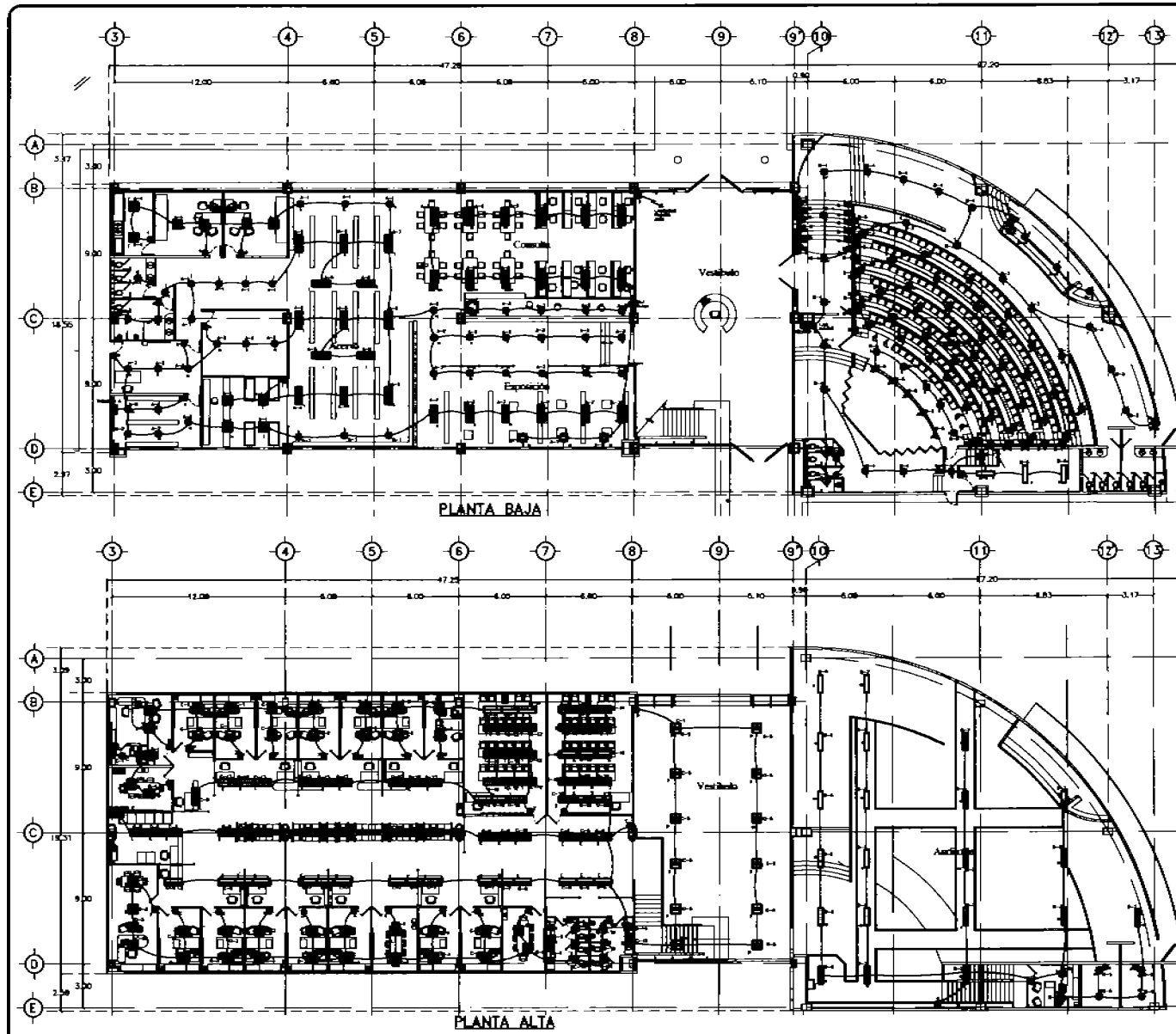


ESCALA GRÁFICA



PLANOS DE CONJUNTO  
 INSTALACION HIDROSANITARIA

1-7



- SIMBOLOGIA**
- [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - ▣ [Symbol] [Text]
  - ▤ [Symbol] [Text]
  - ▥ [Symbol] [Text]
  - ▦ [Symbol] [Text]
  - ▧ [Symbol] [Text]
  - ▨ [Symbol] [Text]
  - ▩ [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - ▬ [Symbol] [Text]
  - ▭ [Symbol] [Text]
  - ▮ [Symbol] [Text]
  - ▯ [Symbol] [Text]
  - ▰ [Symbol] [Text]
  - ▱ [Symbol] [Text]
  - ▲ [Symbol] [Text]
  - △ [Symbol] [Text]
  - ▴ [Symbol] [Text]
  - ▵ [Symbol] [Text]
  - ▶ [Symbol] [Text]
  - ▷ [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - ▻ [Symbol] [Text]
  - ▼ [Symbol] [Text]
  - ▽ [Symbol] [Text]
  - ▾ [Symbol] [Text]
  - ▿ [Symbol] [Text]
  - ◀ [Symbol] [Text]
  - ▶ [Symbol] [Text]
  - ◂ [Symbol] [Text]
  - ◃ [Symbol] [Text]
  - ◄ [Symbol] [Text]
  - ◅ [Symbol] [Text]
  - ◆ [Symbol] [Text]
  - ◇ [Symbol] [Text]
  - ◈ [Symbol] [Text]
  - ◉ [Symbol] [Text]
  - ◊ [Symbol] [Text]
  - ◌ [Symbol] [Text]
  - ◍ [Symbol] [Text]
  - ◎ [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - ◐ [Symbol] [Text]
  - ◑ [Symbol] [Text]
  - ◒ [Symbol] [Text]
  - ◓ [Symbol] [Text]
  - ◔ [Symbol] [Text]
  - ◕ [Symbol] [Text]
  - ◖ [Symbol] [Text]
  - ◗ [Symbol] [Text]
  - ◘ [Symbol] [Text]
  - ◙ [Symbol] [Text]
  - ◚ [Symbol] [Text]
  - ◛ [Symbol] [Text]
  - ◜ [Symbol] [Text]
  - ◝ [Symbol] [Text]
  - ◞ [Symbol] [Text]
  - ◟ [Symbol] [Text]
  - ◠ [Symbol] [Text]
  - ◡ [Symbol] [Text]
  - ◢ [Symbol] [Text]
  - ◣ [Symbol] [Text]
  - ◤ [Symbol] [Text]
  - ◥ [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - ◧ [Symbol] [Text]
  - ◨ [Symbol] [Text]
  - ◩ [Symbol] [Text]
  - ◪ [Symbol] [Text]
  - ◫ [Symbol] [Text]
  - ◬ [Symbol] [Text]
  - ◭ [Symbol] [Text]
  - ◮ [Symbol] [Text]
  - ◯ [Symbol] [Text]
  - ◰ [Symbol] [Text]
  - ◱ [Symbol] [Text]
  - ◲ [Symbol] [Text]
  - ◳ [Symbol] [Text]
  - ◴ [Symbol] [Text]
  - ◵ [Symbol] [Text]
  - ◶ [Symbol] [Text]
  - ◷ [Symbol] [Text]
  - ◸ [Symbol] [Text]
  - ◹ [Symbol] [Text]
  - ◺ [Symbol] [Text]
  - ◻ [Symbol] [Text]
  - ◼ [Symbol] [Text]
  - ◽ [Symbol] [Text]
  - ◾ [Symbol] [Text]
  - ◿ [Symbol] [Text]
  - ⬅ [Symbol] [Text]
  - ➡ [Symbol] [Text]
  - ⬆ [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - ⬇ [Symbol] [Text]
  - ➥ [Symbol] [Text]
  - ⬈ [Symbol] [Text]
  - ➦ [Symbol] [Text]
  - ⬉ [Symbol] [Text]
  - ➧ [Symbol] [Text]
  - ⬊ [Symbol] [Text]
  - ➨ [Symbol] [Text]
  - ⬋ [Symbol] [Text]
  - ➩ [Symbol] [Text]
  - ⬌ [Symbol] [Text]
  - ➪ [Symbol] [Text]
  - ⬍ [Symbol] [Text]
  - ➫ [Symbol] [Text]
  - ⬎ [Symbol] [Text]
  - ➬ [Symbol] [Text]
  - ⬏ [Symbol] [Text]
  - ➭ [Symbol] [Text]
  - ⬐ [Symbol] [Text]
  - ➮ [Symbol] [Text]
  - ⬑ [Symbol] [Text]
  - ➯ [Symbol] [Text]
  - ⬒ [Symbol] [Text]
  - ➰ [Symbol] [Text]
  - ⬓ [Symbol] [Text]
  - ➱ [Symbol] [Text]
  - ⬔ [Symbol] [Text]
  - ➲ [Symbol] [Text]
  - ⬕ [Symbol] [Text]
  - ➳ [Symbol] [Text]
  - ⬖ [Symbol] [Text]
  - ➴ [Symbol] [Text]
  - ⬗ [Symbol] [Text]
  - ➵ [Symbol] [Text]
  - ⬘ [Symbol] [Text]
  - ➶ [Symbol] [Text]
  - ⬙ [Symbol] [Text]
  - ➷ [Symbol] [Text]
  - ⬚ [Symbol] [Text]
  - ➸ [Symbol] [Text]
  - ⬛ [Symbol] [Text]
  - ➹ [Symbol] [Text]
  - ⬜ [Symbol] [Text]
  - ➺ [Symbol] [Text]
  - ⬝ [Symbol] [Text]
  - ➻ [Symbol] [Text]
  - ⬞ [Symbol] [Text]
  - ➼ [Symbol] [Text]
  - ⬟ [Symbol] [Text]
  - ➽ [Symbol] [Text]
  - ⬠ [Symbol] [Text]
  - ➾ [Symbol] [Text]
  - ⬡ [Symbol] [Text]
  - ➿ [Symbol] [Text]
  - ⬢ [Symbol] [Text]
  - ⬣ [Symbol] [Text]
  - ⬤ [Symbol] [Text]
  - ⬥ [Symbol] [Text]
  - ⬦ [Symbol] [Text]
  - ⬧ [Symbol] [Text]
  - ⬨ [Symbol] [Text]
  - ⬩ [Symbol] [Text]
  - ⬪ [Symbol] [Text]
  - ⬫ [Symbol] [Text]
  - ⬬ [Symbol] [Text]
  - ⬭ [Symbol] [Text]
  - ⬮ [Symbol] [Text]
  - ⬯ [Symbol] [Text]
  - ⬰ [Symbol] [Text]
  - ⬱ [Symbol] [Text]
  - ⬲ [Symbol] [Text]
  - ⬳ [Symbol] [Text]
  - ⬴ [Symbol] [Text]
  - ⬵ [Symbol] [Text]
  - ⬶ [Symbol] [Text]
  - ⬷ [Symbol] [Text]
  - ⬸ [Symbol] [Text]
  - ⬹ [Symbol] [Text]
  - ⬺ [Symbol] [Text]
  - ⬻ [Symbol] [Text]
  - ⬼ [Symbol] [Text]
  - ⬽ [Symbol] [Text]
  - ⬾ [Symbol] [Text]
  - ⬿ [Symbol] [Text]

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

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

SINODALES:  
 M. ARQ. RAUL F. GUTIERREZ GARCIA  
 DR. MARIO DE JESUS CARMONA Y PARDO  
 ARQ. RICARDO A. SANCHEZ GONZALEZ

**REGINA IBARRA RAMIREZ**

ESPECIFICACIONES

PLANTA

ALZADO

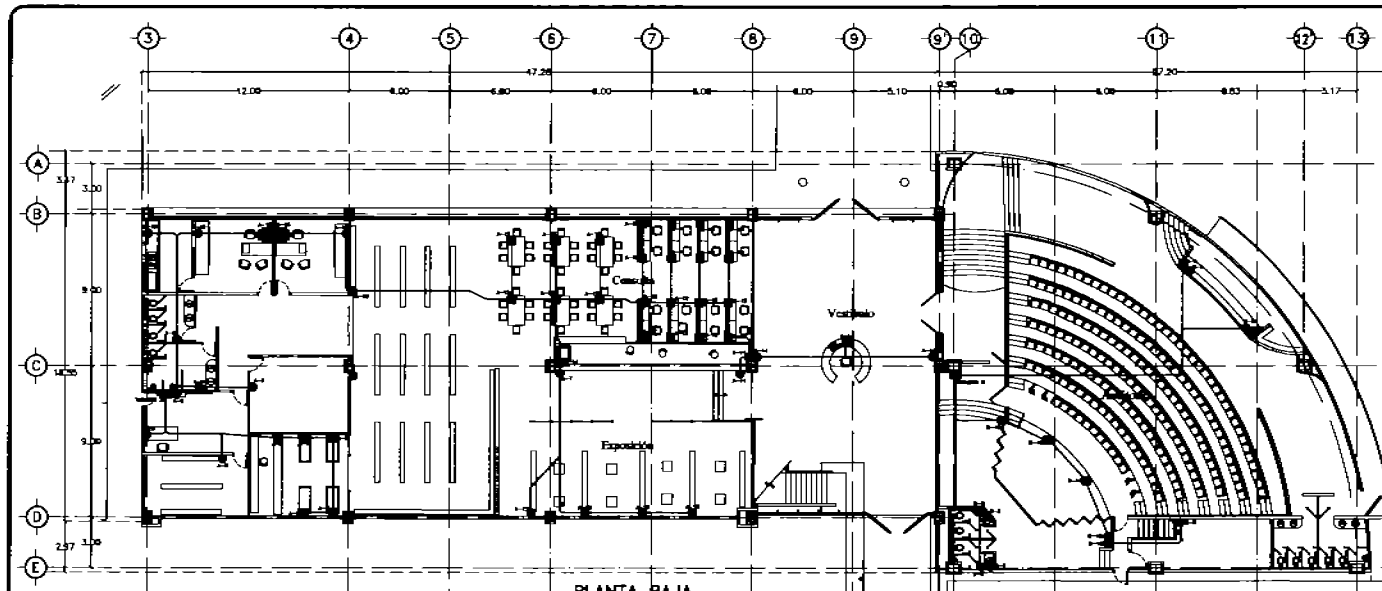
TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500

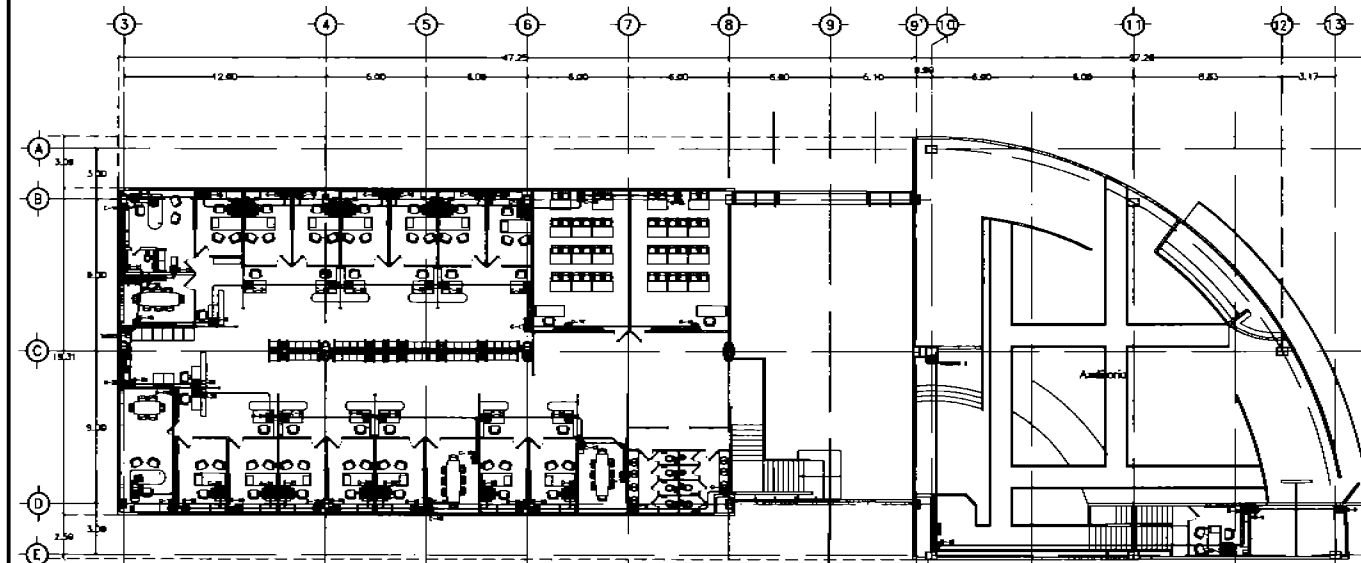
ACOTACIONES METROS

ESCALA GRAFICA

PLANOS ARQUITECTONICOS  
 EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
 INSTALACION ELECTRICA  
 ALUMBRADO



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

- LEYENDA**
- PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE AGUA FRÍA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE AGUA CALIENTE
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE GAS
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE VENTILACIÓN
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE SANEAMIENTO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE TELEFONÍA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE DATOS
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE TV
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE RADIO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE ALARMAS
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE INCENDIO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE SÍGNALIZACIÓN
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE TRANSMISIÓN DE DATOS
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE VIDEO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE AUDIO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CÁMERA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE INTERCOMUNICACIÓN
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CONTROL DE ACCESO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE MONITORING
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE SEGURIDAD
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE EMERGENCIAS
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE MANTENIMIENTO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE LOGÍSTICA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE OPERACIONES
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE SERVICIOS
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE ADMINISTRACIÓN
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE FINANZAS
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE RECURSOS HUMANOS
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE TI
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE LEGAL
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE MARKETING
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE VENTAS
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE INNOVACIÓN
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE SOSTENIBILIDAD
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE RESPONSABILIDAD SOCIAL
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE GOBIERNO CORPORATIVO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE REPUTACIÓN
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE RIESGO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE COMPLIANCE
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE ÉTICA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CULTURA ORGANIZACIONAL
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE EFECTIVIDAD
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CALIDAD
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE PRODUCTIVIDAD
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE INICIATIVA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE EMPRENDIMIENTO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE LIDERAZGO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE INFLUENCIA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE PODER
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE AUTORIDAD
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CREDIBILIDAD
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE REPUTACIÓN
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE IMAGEN
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE IDENTIDAD
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE VALORES
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CULTURA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE TRADICIÓN
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE HERENCIA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE LEGADO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE HISTORIA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE MEMORIA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE IDENTIDAD
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE VALORES
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CULTURA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE TRADICIÓN
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE HERENCIA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE LEGADO
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE HISTORIA
  - PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE MEMORIA

- NOTAS**
1. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.
  2. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE AGUA FRÍA EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE AGUA FRÍA.
  3. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE AGUA CALIENTE EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE AGUA CALIENTE.
  4. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE GAS EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE GAS.
  5. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE VENTILACIÓN EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE VENTILACIÓN.
  6. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE SANEAMIENTO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE SANEAMIENTO.
  7. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE TELEFONÍA EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE TELEFONÍA.
  8. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE DATOS EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE DATOS.
  9. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE TV EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE TV.
  10. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE RADIO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE RADIO.
  11. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE ALARMAS EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE ALARMAS.
  12. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE INCENDIO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE INCENDIO.
  13. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE SÍGNALIZACIÓN EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE SÍGNALIZACIÓN.
  14. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE TRANSMISIÓN DE DATOS EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE TRANSMISIÓN DE DATOS.
  15. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE VIDEO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE VIDEO.
  16. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE AUDIO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE AUDIO.
  17. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE CÁMERA EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CÁMERA.
  18. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE INTERCOMUNICACIÓN EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE INTERCOMUNICACIÓN.
  19. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE CONTROL DE ACCESO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CONTROL DE ACCESO.
  20. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE MONITORING EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE MONITORING.
  21. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE SEGURIDAD EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE SEGURIDAD.
  22. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE EMERGENCIAS EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE EMERGENCIAS.
  23. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE MANTENIMIENTO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE MANTENIMIENTO.
  24. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE LOGÍSTICA EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE LOGÍSTICA.
  25. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE OPERACIONES EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE OPERACIONES.
  26. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE SERVICIOS EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE SERVICIOS.
  27. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE ADMINISTRACIÓN EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE ADMINISTRACIÓN.
  28. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE FINANZAS EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE FINANZAS.
  29. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE RECURSOS HUMANOS EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE RECURSOS HUMANOS.
  30. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE TI EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE TI.
  31. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE LEGAL EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE LEGAL.
  32. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE MARKETING EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE MARKETING.
  33. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE VENTAS EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE VENTAS.
  34. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.
  35. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE INNOVACIÓN EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE INNOVACIÓN.
  36. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE SOSTENIBILIDAD EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE SOSTENIBILIDAD.
  37. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE RESPONSABILIDAD SOCIAL.
  38. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE GOBIERNO CORPORATIVO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE GOBIERNO CORPORATIVO.
  39. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE REPUTACIÓN EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE REPUTACIÓN.
  40. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE RIESGO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE RIESGO.
  41. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE COMPLIANCE EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE COMPLIANCE.
  42. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE ÉTICA EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE ÉTICA.
  43. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE CULTURA ORGANIZACIONAL EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CULTURA ORGANIZACIONAL.
  44. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE EFECTIVIDAD EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE EFECTIVIDAD.
  45. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE CALIDAD EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CALIDAD.
  46. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE PRODUCTIVIDAD EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE PRODUCTIVIDAD.
  47. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE INICIATIVA EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE INICIATIVA.
  48. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE EMPRENDIMIENTO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE EMPRENDIMIENTO.
  49. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE LIDERAZGO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE LIDERAZGO.
  50. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE INFLUENCIA EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE INFLUENCIA.
  51. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE PODER EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE PODER.
  52. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE AUTORIDAD EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE AUTORIDAD.
  53. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE CREDIBILIDAD EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CREDIBILIDAD.
  54. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE REPUTACIÓN EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE REPUTACIÓN.
  55. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE IMAGEN EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE IMAGEN.
  56. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE IDENTIDAD EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE IDENTIDAD.
  57. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE VALORES EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE VALORES.
  58. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE CULTURA EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE CULTURA.
  59. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE TRADICIÓN EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE TRADICIÓN.
  60. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE HERENCIA EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE HERENCIA.
  61. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE LEGADO EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE LEGADO.
  62. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE HISTORIA EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE HISTORIA.
  63. SE DEBE VERIFICAR LA CARGA DE LA RED DE MEMORIA EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE MUESTRA DE LA RED DE MEMORIA.

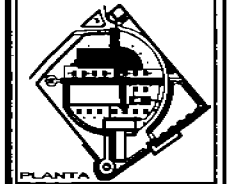


FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARO, RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESUS CARBONIA Y PARDO  
 ARO, RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES:  
 LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

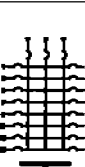


ESCALA GRÁFICA

PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
 CONTACTOS

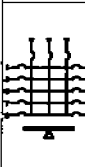
1-9

TABLERO: Y MARCA: MILES: CABLE: SERVICIO: FASES: HILOS:



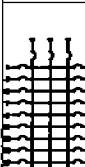
AL	AR	BR	GR	OR	UR	VR	WR	XR	YR	ZR

TABLERO: Y MARCA: MILES: CABLE: SERVICIO: FASES: HILOS:



AL	AR	BR	GR	OR	UR	VR	WR	XR	YR	ZR

TABLERO: Y MARCA: MILES: CABLE: SERVICIO: FASES: HILOS:



AL	AR	BR	GR	OR	UR	VR	WR	XR	YR	ZR

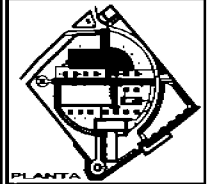


FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. MARIO DE JESÚS CARMONA Y PARDO  
ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES:  
LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



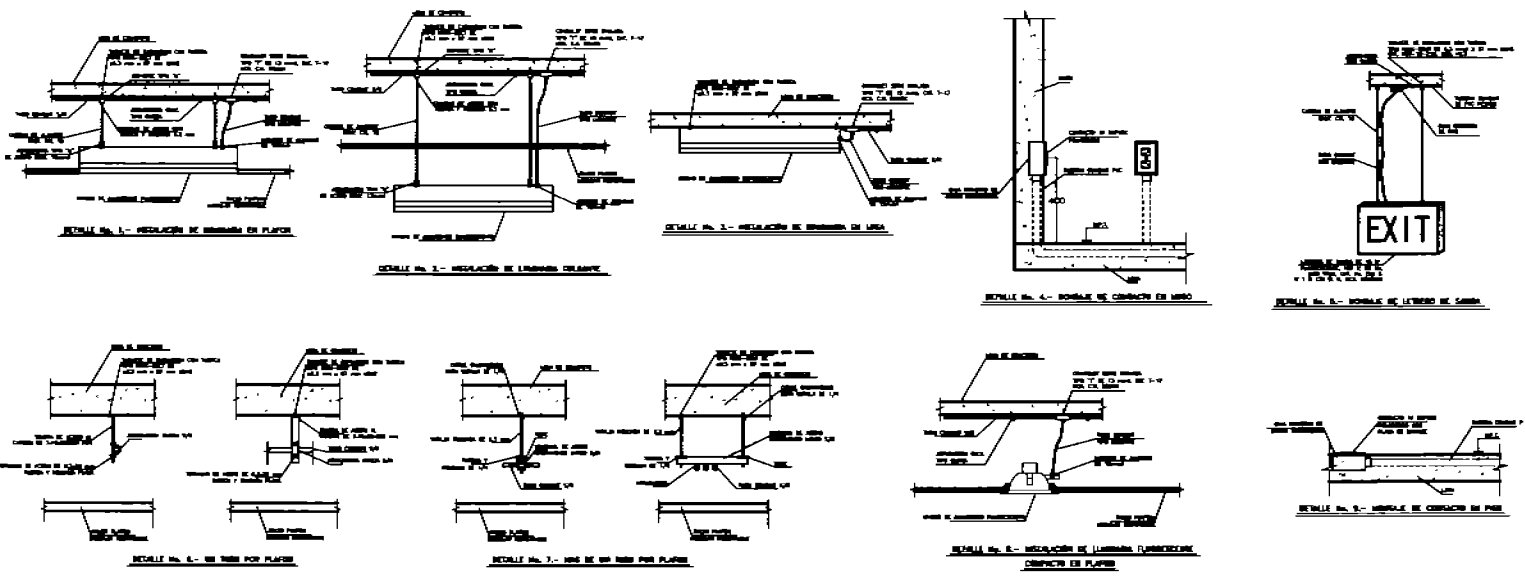
ACTIVACION METROS

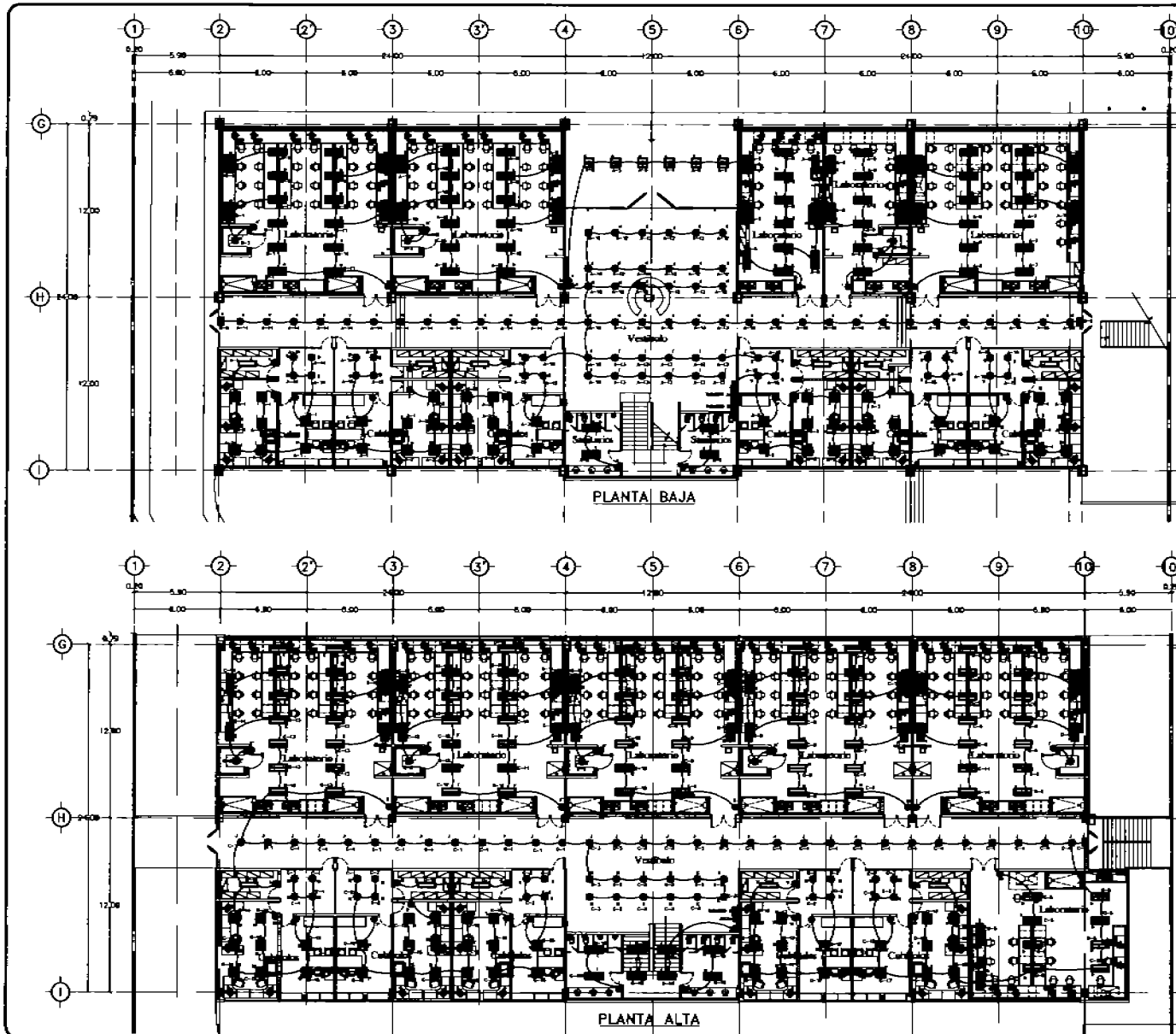
ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
CUADROS DE CARGAS Y DETALLES

I-10





- LEGENDA**
- LUMINARIA...
  - INTERRUPTOR...
  - TOMA DE CORRIENTE...
  - CABLE...
  - TUBERIA...
  - TABLERO...
  - TRANSFORMADOR...
  - PUNTO DE CONEXION...
  - CONEXION A TIERRA...

- NOTAS**
1. SE DEBE INSTALAR...
  2. SE DEBE INSTALAR...
  3. SE DEBE INSTALAR...
  4. SE DEBE INSTALAR...
  5. SE DEBE INSTALAR...
  6. SE DEBE INSTALAR...
  7. SE DEBE INSTALAR...
  8. SE DEBE INSTALAR...
  9. SE DEBE INSTALAR...
  10. SE DEBE INSTALAR...

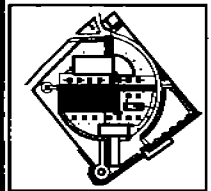


FACULTAD DE ARQUITECTURA

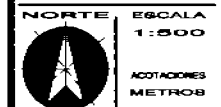
SINODALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARCO DE JESUS CARDONA Y PARDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

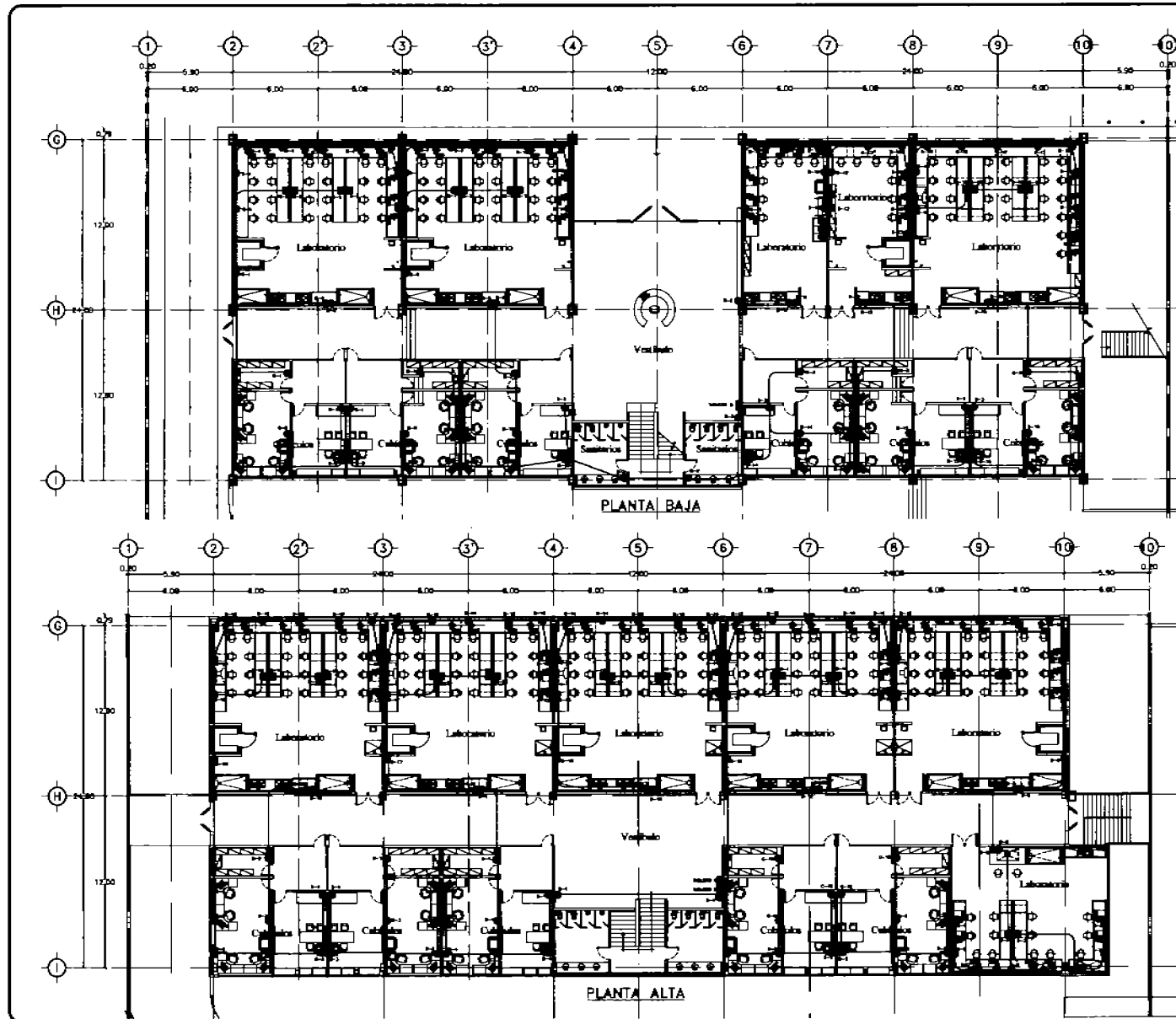


TUXPAM, VERACRUZ



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN  
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
 ALUMBRADO

I-11



- SÍMBOLOS**
- [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
  - [Symbol] [Text]
- NOTAS**
1. [Text]
  2. [Text]
  3. [Text]
  4. [Text]
  5. [Text]
  6. [Text]
  7. [Text]
  8. [Text]
  9. [Text]
  10. [Text]

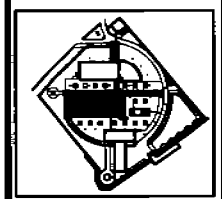


FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARO, RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MANO DE JESÚS CARBONIA Y PARRÓ  
 ARO, RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



ACOTACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN  
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
 CONTACTOS

I-12





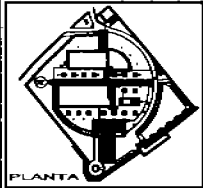


FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. ARQ. RAUL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS CARMONA Y PARDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES



PLANTA

TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



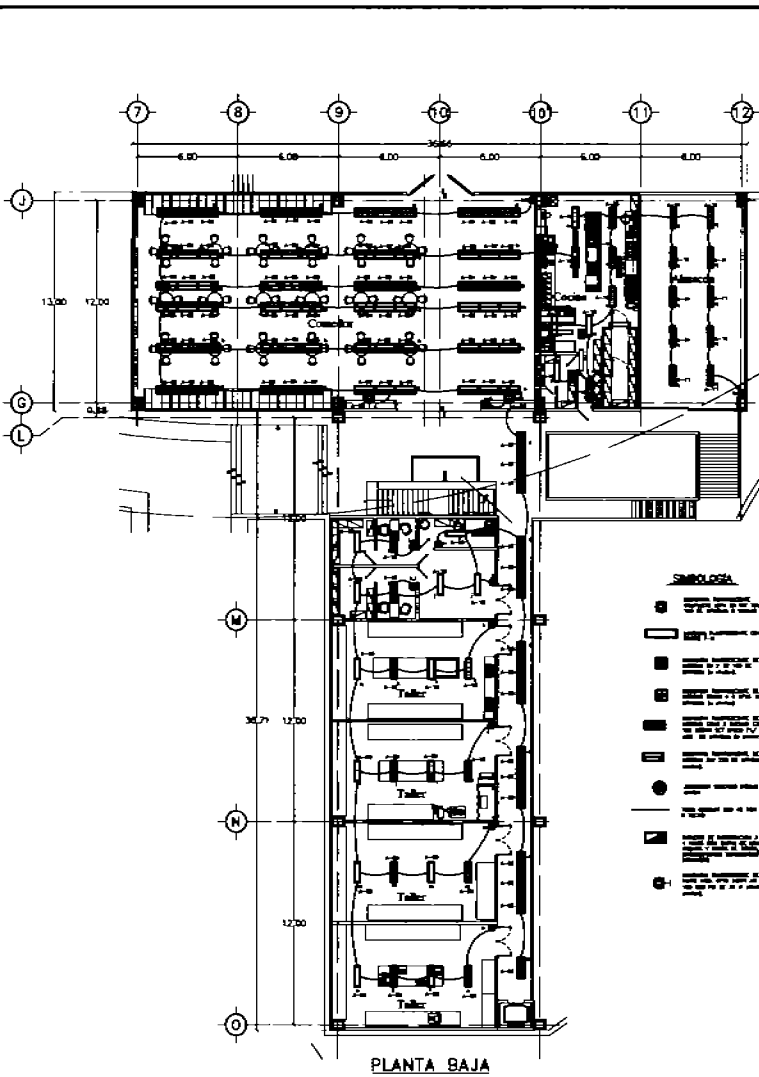
ACOTACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA



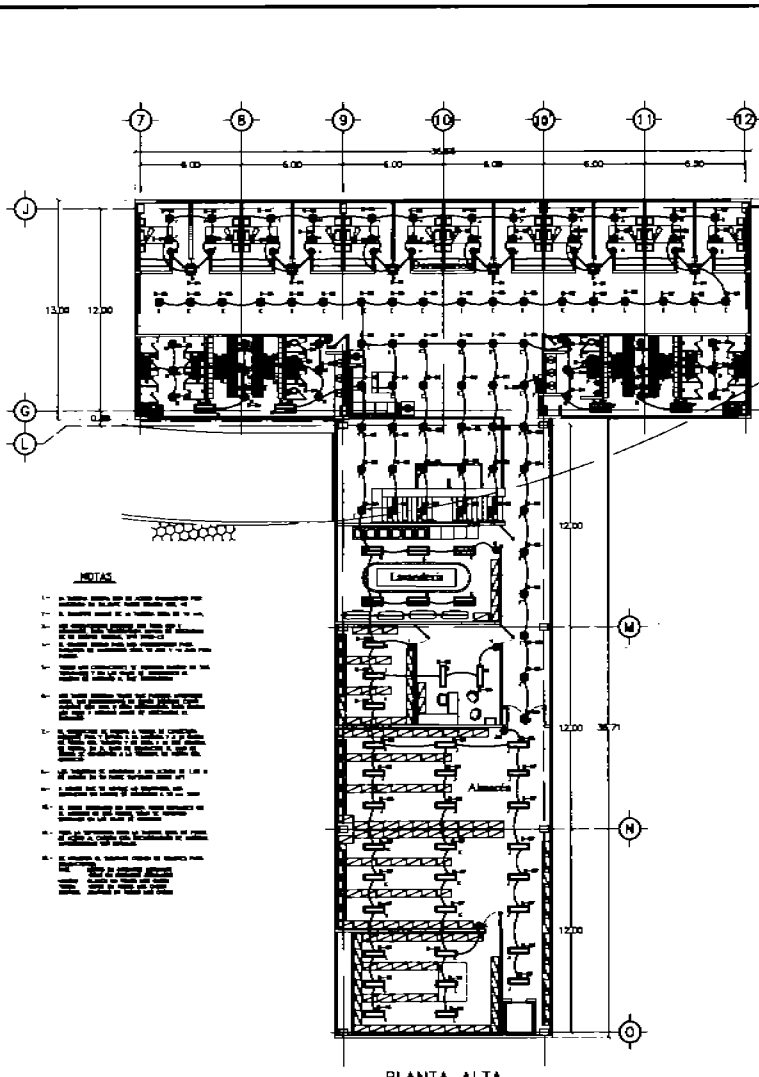
PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO DE SERVICIOS  
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
 ALUMBRADO

I-14



PLANTA BAJA

- SIMBOLOGÍA**
- CABLEADO
  - CABLEADO
  - CABLEADO
  - CABLEADO
  - ▨ CABLEADO
  - CABLEADO
  - CABLEADO
  - ▨ CABLEADO
  - CABLEADO
  - CABLEADO



PLANTA ALTA

- NOTAS**
1. Verificar el cableado en todas las salas.
  2. Verificar el cableado en todas las salas.
  3. Verificar el cableado en todas las salas.
  4. Verificar el cableado en todas las salas.
  5. Verificar el cableado en todas las salas.
  6. Verificar el cableado en todas las salas.
  7. Verificar el cableado en todas las salas.
  8. Verificar el cableado en todas las salas.
  9. Verificar el cableado en todas las salas.
  10. Verificar el cableado en todas las salas.
  11. Verificar el cableado en todas las salas.
  12. Verificar el cableado en todas las salas.
  13. Verificar el cableado en todas las salas.
  14. Verificar el cableado en todas las salas.
  15. Verificar el cableado en todas las salas.
  16. Verificar el cableado en todas las salas.
  17. Verificar el cableado en todas las salas.
  18. Verificar el cableado en todas las salas.
  19. Verificar el cableado en todas las salas.
  20. Verificar el cableado en todas las salas.

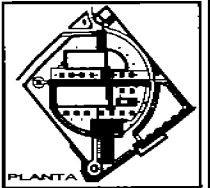


FACULTAD DE ARQUITECTURA

DIRIGENTES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESÚS ORRISON Y PARRÓ  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES:



PLANTA

TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



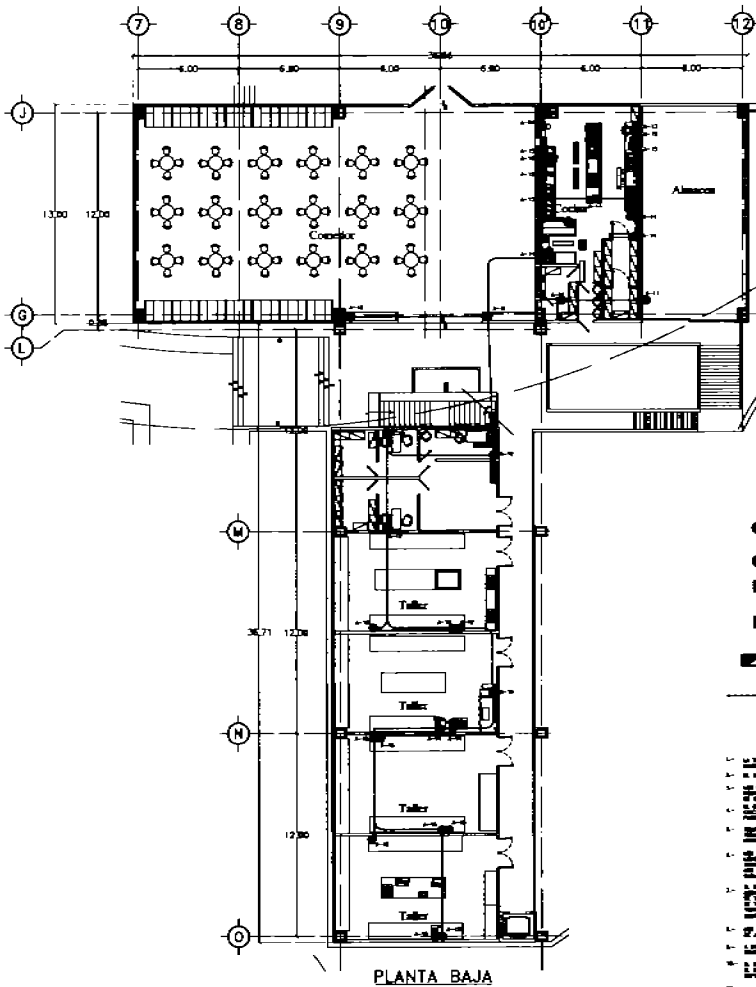
ACOTACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA

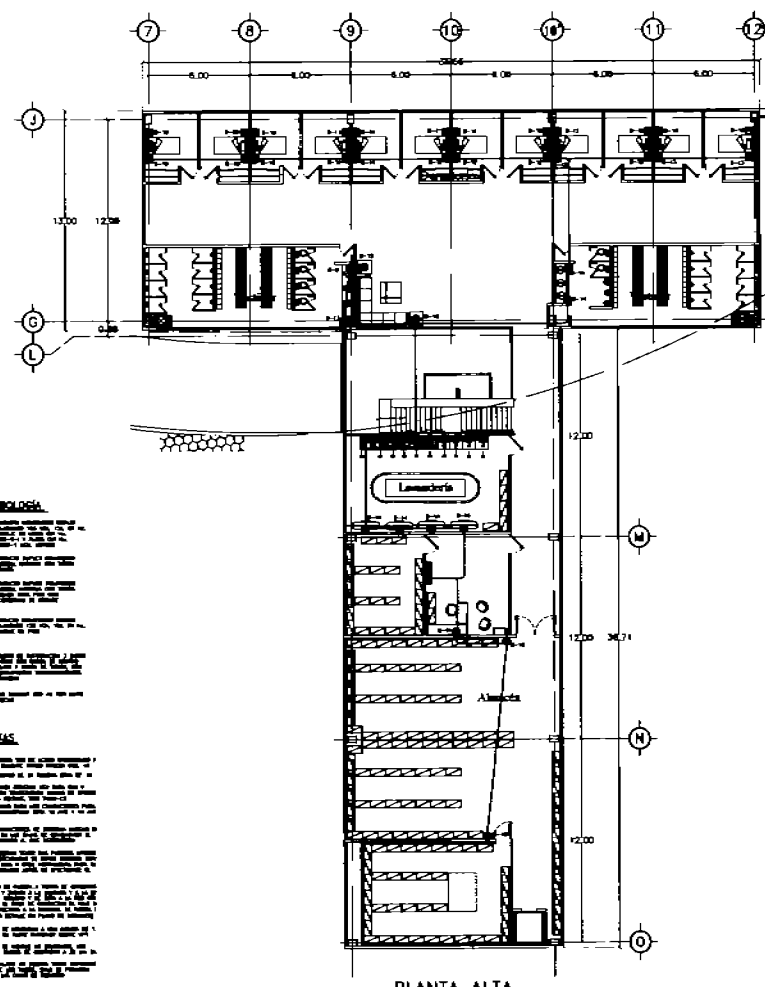


PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO DE SERVICIOS  
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
 CONTACTOS

I-15



PLANTA BAJA

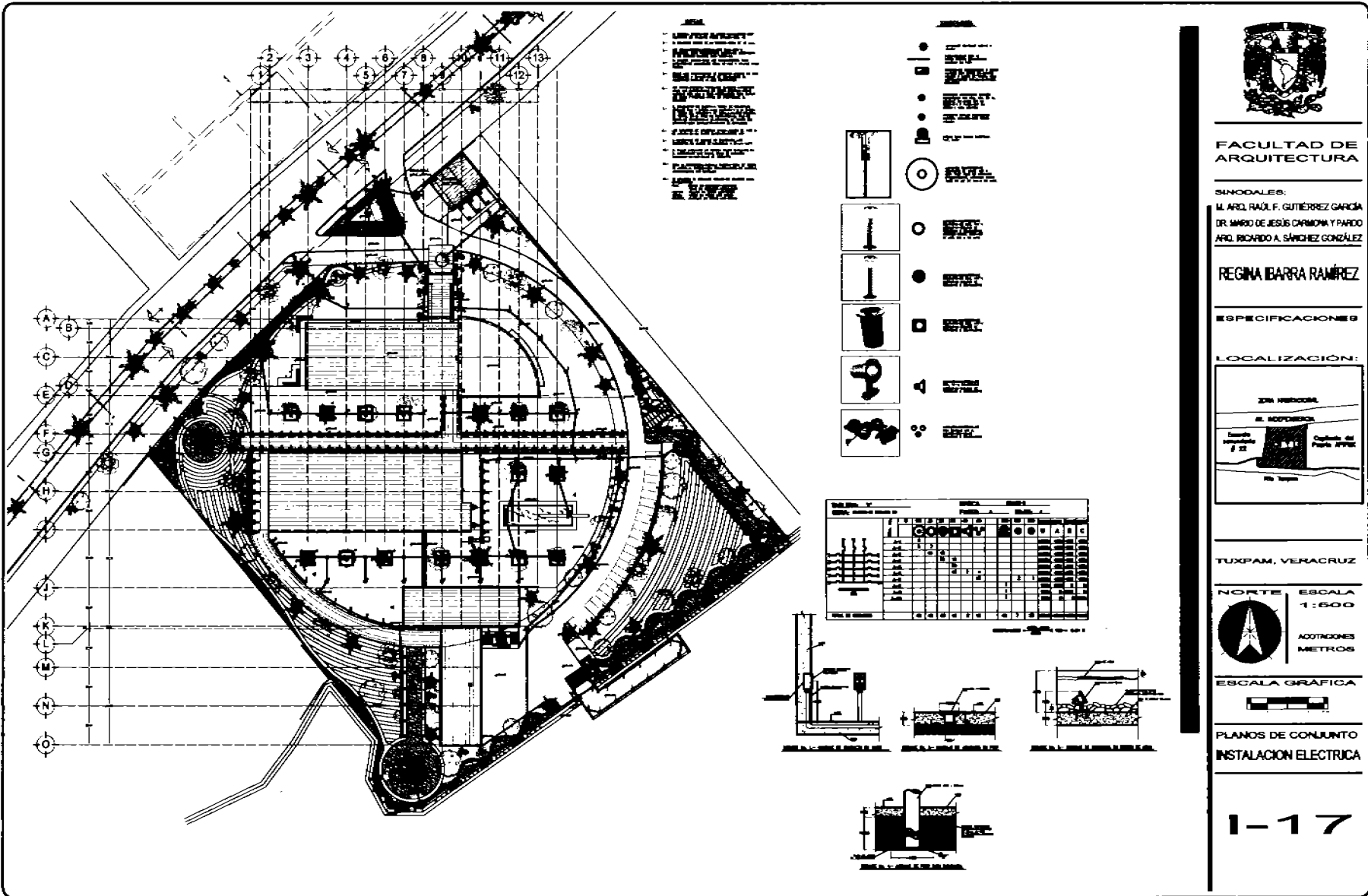


PLANTA ALTA

- LEGENDA:**
- Muebles
  - Puertas
  - Ventanas
  - ▨ Muros
  - ▧ Escaleras

- NOTAS:**
1. Verificar la ubicación de los muebles en el plano.
  2. Verificar la ubicación de las puertas y ventanas en el plano.
  3. Verificar la ubicación de los muros en el plano.
  4. Verificar la ubicación de las escaleras en el plano.
  5. Verificar la ubicación de los sanitarios en el plano.
  6. Verificar la ubicación de los servicios en el plano.
  7. Verificar la ubicación de los equipos en el plano.
  8. Verificar la ubicación de los muebles en el plano.
  9. Verificar la ubicación de las puertas y ventanas en el plano.
  10. Verificar la ubicación de los muros en el plano.
  11. Verificar la ubicación de las escaleras en el plano.
  12. Verificar la ubicación de los sanitarios en el plano.
  13. Verificar la ubicación de los servicios en el plano.
  14. Verificar la ubicación de los equipos en el plano.
  15. Verificar la ubicación de los muebles en el plano.





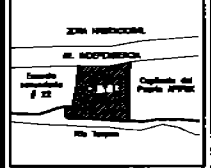
FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINODALES:  
 M. ARO. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. SINDO DE JESÚS CARMONA Y PARDÓ  
 ARO. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

LOCALIZACIÓN:



TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:600



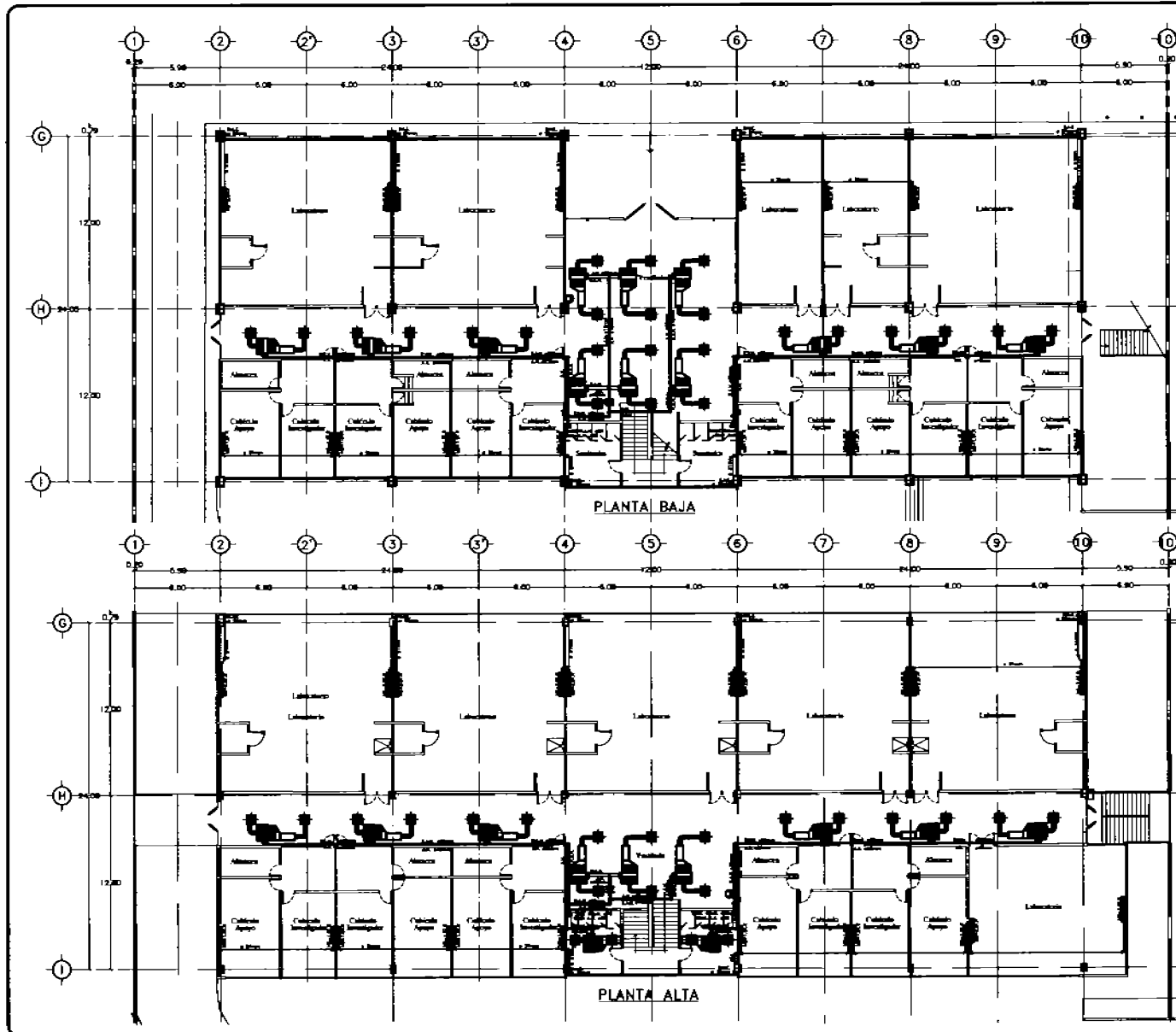
ESCALA GRÁFICA



PLANOS DE CONJUNTO  
 INSTALACION ELECTRICA

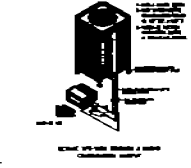
1-17





- SIMBOLOGIA**
- PISO DE CONCRETO
  - PISO DE CERÁMICA
  - PISO DE MADERA
  - PISO DE ALUMINIO
  - PISO DE PIEDRA
  - PISO DE CEMENTO
  - PISO DE YESO
  - PISO DE PLASTICO
  - PISO DE PASTA DE PAPIRO
  - PISO DE LANTANA
  - PISO DE CEMENTO PULVERIZADO
  - PISO DE CEMENTO PULVERIZADO CON FIBRA
  - PISO DE CEMENTO PULVERIZADO CON FIBRA Y POLVO DE PIEDRA
  - PISO DE CEMENTO PULVERIZADO CON FIBRA Y POLVO DE PIEDRA Y POLVO DE PIEDRA
  - PISO DE CEMENTO PULVERIZADO CON FIBRA Y POLVO DE PIEDRA Y POLVO DE PIEDRA Y POLVO DE PIEDRA

- NOTAS**
1. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  2. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  3. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  4. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  5. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  6. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  7. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  8. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  9. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  10. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  11. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  12. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  13. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  14. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  15. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  16. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  17. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  18. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  19. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.
  20. Se debe considerar el tipo de suelo y su capacidad de carga.

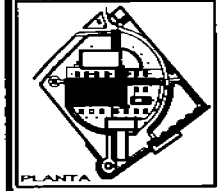


FACULTAD DE ARQUITECTURA

SINDICALES:  
 M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
 DR. MARIO DE JESUS CARRERA Y PARDO  
 ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES

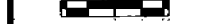


TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500

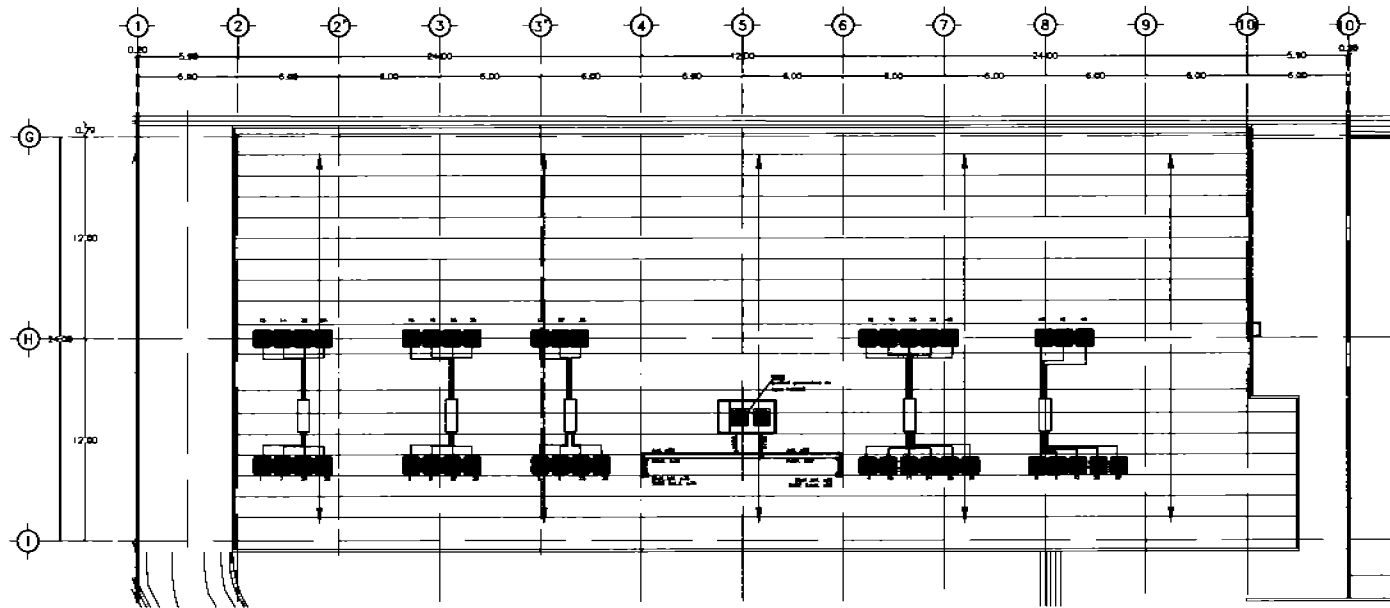


ESCALA GRÁFICA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
 EDIFICIO DE INVESTIGACION  
 AIRE ACONDICIONADO

I-19



PLANTA AZOTEA

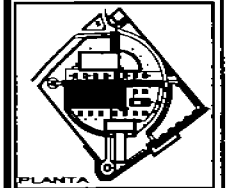


FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROFESORES:  
M. ARQ. RAÚL F. GUTIÉRREZ GARCÍA  
DR. INGEN. DE JESÚS GARCÍA Y PANDO  
ARQ. RICARDO A. SÁNCHEZ GONZÁLEZ

REGINA IBARRA RAMÍREZ

ESPECIFICACIONES



PLANTA

TUXPAM, VERACRUZ

NORTE ESCALA 1:500



ACOTACIONES METROS

ESCALA GRÁFICA

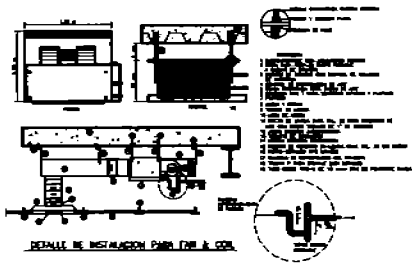


PLANOS ARQUITECTÓNICOS  
EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN  
AIRE ACONDICIONADO

I-20



DETALLE DE INSTALACIÓN DE VENTILADOR EN LA PLANTA AZOTEA



DETALLE DE INSTALACIÓN PARA TUBO A COIL



DETALLE DE INSTALACIÓN DE TUBO DE VENTILADOR EN LA PLANTA AZOTEA

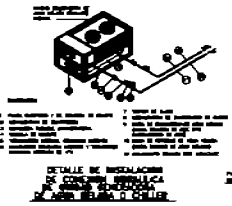


DETALLE DE INSTALACIÓN DE TUBO DE VENTILADOR EN LA PLANTA AZOTEA

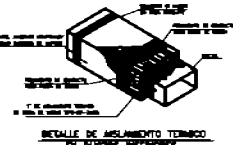


DETALLE DE INSTALACIÓN DE TUBO DE VENTILADOR EN LA PLANTA AZOTEA

- NOTAS**
1. Ver especificaciones de los materiales.
  2. Ver especificaciones de los materiales.
  3. Ver especificaciones de los materiales.
  4. Ver especificaciones de los materiales.
  5. Ver especificaciones de los materiales.
  6. Ver especificaciones de los materiales.
  7. Ver especificaciones de los materiales.
  8. Ver especificaciones de los materiales.
  9. Ver especificaciones de los materiales.
  10. Ver especificaciones de los materiales.



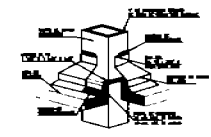
DETALLE DE INSTALACIÓN DE VENTILADOR EN LA PLANTA AZOTEA



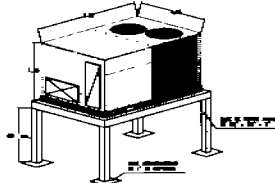
DETALLE DE AISLAMIENTO TÉRMICO EN CUADROS INTENSIVOS



DETALLE DE AISLAMIENTO TÉRMICO EN CUADROS CORONAS



DETALLE DE BOVEDAS



DETALLE DE BASE AMBIBARRERA DE UNIDAD TIPO PHASES DE AZOTEA

---

## MEMORIA DESCRIPTIVA ARQUITECTÓNICA

A la rivera del Río Tuxpan y sobre la Avenida Independencia, en el número 1703, se encuentra un terreno propiedad de la UNAM; tiene una forma semirectangular y pocas curvas de nivel, se encuentra a poco mas de tres metros sobre el nivel del Río y desde ahí sube aproximadamente otros tres metros en el centro del predio para luego bajar nuevamente hacia la Av. Independencia, el suelo es arenoso con arcilla y la vegetación abundante, colinda al norponiente con la Av. Independencia, al surponiente con la Secundaria No. 22, al nororiente con la Capitanía del puerto y al suroriente con el Río Tuxpan y sus accesos están localizados al norponiente y al suroriente. Cuenta con una superficie de 21,452.628 m<sup>2</sup>, de los cuales la superficie de construcción del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICM y L) ocupa 4,702.78 m<sup>2</sup>.

Se ingresa al ICM y L por vía terrestre desde la Av. Independencia, ahí se puede apreciar el edificio administrativo y el auditorio. La caseta de vigilancia controla el acceso de vehículos y peatonal; los vehículos continúan sobre la calle interior que sigue la curva de los ejes de composición y sobre la cual se encuentra el estacionamiento dispuesto en forma radial, éste es exclusivo para la gente que presta sus servicios en el ICM y L. Los peatones que son recibidos por la caseta de vigilancia ingresan al conjunto pasando por debajo de la cubierta de la caseta, misma que indica el camino al vestíbulo del edificio administrativo, donde se encuentra la biblioteca, el auditorio y las oficinas administrativas del Instituto y de la base de operaciones del Buque Justo Sierra. A través del vestíbulo del edificio administrativo se tiene acceso restringido al andador que lleva hasta el edificio de investigación, al estacionamiento y al edificio de servicio. El edificio de investigación aloja los laboratorios y los cubículos de los investigadores. El edificio de servicio se divide en dos zonas: la de servicios básicos y la de servicios complementarios, entre los servicios básicos se consideran los talleres para mantener el Buque en buen estado, la lavandería, los almacenes y los cuartos fríos, y como parte de los servicios complementarios tenemos la cafetería y los dormitorios para los investigadores residentes temporales y los estudiantes de intercambio. Al final del predio se encuentra el muelle de atraque, embarque y desembarque del Buque Justo Sierra, con acceso desde el Río Tuxpan y la calle interna del ICM y L.

El sembrado de los edificios responde a las relaciones que las áreas guardan entre sí, a los servicios complementarios que requiere un área característica y a la posibilidad de crecimiento y movimiento de los espacios contenidos. Los edificios se ubicaron al centro del predio para generar al rededor la atmósfera deseada, desechando las visuales desagradables o las miradas indiscretas, el ruido de la secundaria y de la Av. Independencia y creando microclimas para mejorar el ambiente interior y vistas agradables. Los servicios se dejaron en los extremos; el cuarto de máquinas se ubica en primera instancia en el acceso del terreno pero fuera del círculo que encierra el conjunto, indicando que pertenece al mismo pero no se mezcla. La planta de tratamiento despidió olores desagradables y se coloca en la parte central del predio para acortar los recorridos de las tuberías, pero al nororiente para que con el paso del viento los olores salgan del terreno sin llegar a los edificios, además de que se provee una barrera de árboles que impida verla.



Las formas rectas de los edificios contrastan con la disposición radial de las circulaciones y la jardinería que las acentúa. La geometría de la construcción responde a la función que se desarrolla en su interior, procurando proporcionar el espacio ideal de trabajo, el proyecto está basado en un esquema funcional-económico y estético, cada una de las áreas que lo componen colinda con servicios que la complementan, se manejaron las ubicaciones óptimas de los ventanales para no incrementar el uso del aire acondicionado y al mismo tiempo ofrecer las mejores vistas del conjunto. Los exteriores fueron diseñados para generar espacios agradables en su recorrido y remates visuales en los puntos más sobresalientes del conjunto. La plaza central cuenta con un espejo de agua y jardineras moduladas con árboles de la región, ambos iluminados, de manera que mejoran el espacio y la visual en el día o la noche. Así mismo se enmarcan los caminos con luminarias de cortesía que resaltan los ejes de composición arquitectónica

En las fachadas se buscó unificar criterios de diseño en las formas, ritmos y elementos de fachada, pero sin clonar los edificios, se propusieron materiales de bajo mantenimiento, considerando la ubicación cercana al mar, pero que respondan a la imagen de un Instituto de investigación, con los mejores avances tecnológicos y que pertenece a la Universidad considerada como la mejor de Latinoamérica.

Los acabados interiores se uniformizaron en colores neutros con los exteriores, tales como el blanco, el gris y los colores naturales de los materiales concreto y aluminio. La cancelería se propone en aluminio anodizado natural y cristales tintex que armonizan con los tonos verdes y azules que predominan en la naturaleza que rodea el conjunto. Se propone en pisos loseta cerámica con acabados pétreos, aplanados de mezcla con pintura en muros y plafones de tablaroca y modulares con resistencia al fuego y a la humedad, en los laboratorios se requieren acabados con resistencia a algunos ácidos y se propone esmalte epóxico en pisos y muros de tabique vidriado.

Los acabados en los pisos exteriores son de colores neutros tales como gris, arena y negro, el mobiliario es de concreto aparente y algunos detalles en acero inoxidable, como son las luminarias y esmalte anticorrosivo color blanco en elementos de herrería. Con el diseño de los pavimentos se enmarcan los andadores y caminos y con ello la liga entre los edificios, los remates visuales y el borde con el Río Tuxpan.

El concepto arquitectónico es un ciclo, el mar es cíclico, y todo allí cumple su función, es la mayor fuente de vida por lo que a partir de él todo se genera y todo regresa a él.

### 1.- ANTECEDENTES

Se planea construir un Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICM y L) ubicado en Avenida Independencia, No. 1703, Colonia La Calzada, en Tuxpan, Veracruz. Los edificios están compuestos por planta baja, un entresijo y losa de azotea, con las siguientes superficies de desplante:

Edificio Administrativo: 2,067.12 m<sup>2</sup>

Edificio de Investigación: 2,882.76 m<sup>2</sup>

Edificio de servicios: 1741.64 m<sup>2</sup>

Por la zona donde se desarrolla el proyecto se decidió por una estructura de acero compuesta por marcos rígidos, empleando columnas únicamente en el perímetro del edificio y en el eje central, evitando columnas interiores tal que pueda disponerse de un área libre de interferencias.

Breve descripción de los edificios.- Edificio administrativo: La planta baja abarcará un área de 1358.70 m<sup>2</sup> y en ella se ubicará la biblioteca y sus servicios complementarios, el vestíbulo principal y el auditorio, en el primer nivel se encuentran las oficinas administrativas del ICM y L y del Buque Justo Sierra, abarcando un área de 708.42 m<sup>2</sup>. El área de azotea cubrirá un área de 1,358.70 m<sup>2</sup>. Edificio de Investigación: La planta baja abarcará un área de 1,441.38 m<sup>2</sup> donde se ubican laboratorios, cubículos de apoyo y de investigación y almacenes para cada uno de ellos y circulaciones exteriores a cubierto, en el primer nivel también se encuentran laboratorios, cubículos de apoyo y de investigación y almacenes para cada uno de ellos. La losa de azotea cubrirá el área total de la superficie de desplante. Edificio de servicios: la planta baja cubre un área de 870.82 m<sup>2</sup> donde se ubican la cafetería, la cocina, talleres y el almacén de equipos, en el primer nivel se encuentran los almacenes de reactivos, la lavandería, los dormitorios y los baños-vestidores para el personal. La losa de azotea cubrirá el área total de la superficie de desplante.

Las cargas que se desprenden de estos usos del inmueble se describen en el inciso tres de la presente memoria descriptiva.

El diseño de la estructura se realizó conforme a lo establecido en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (2004) y sus Normas Técnicas Complementarias.

## 2.- ESTRUCTURACION

La estructuración del ICM y L estará resuelta con marcos rígidos de acero, que trabajarán tanto en sentido longitudinal como en el transversal. El lado largo (en su caso) se resolverá con un marco de cuatro entrejes, cada uno con claro de 3.0 m. En el lado corto (transversal) se emplearán marcos formados por un entreje de 9.0 o 12.0 m. Las columnas serán sección cajón de 546 mm x 406 mm, 660 mm x 495 mm y 300 mm x 300 mm; el espesor de sus placas será de 19 y 13 mm. Las vigas para el claro de 12.0m se designaron como “vigas principales” y serán trabes armadas (perfil IR) con 467 mm de altura y 282 mm de ancho; el espesor de sus patines y alma será de 16 y 13 mm respectivamente. Para el caso del auditorio en los claros mayores a 12.0 m se utilizarán vigas IS armadas de 800 mm de peralte x 304 o 355 mm. Los claros de 6.2 m serán resueltos con vigas IR 305 mm x 66.9 kg/m e IR 305 mm x 38.7 kg/m , separadas 3 m, designadas como “vigas secundarias”.

En planta baja se construirá un piso de concreto armado de 10 cm de espesor, dividido por juntas de construcción y dilatación. Los entresijos y la azotea estarán resueltas con losa de concreto armado de 15 cm de espesor para dar un recubrimiento libre de 4 cm en cada lecho, que se apoyará en las vigas principales y secundarias antes descritas. Se colocarán conectores de cortante de 19 mm f en el patín superior de vigas principales y secundarias para impedir el deslizamiento de la losa de concreto.

Se emplearán muros de block de concreto, de peso intermedio, de 14 x 20 x 40 cm, junteado con mortero 1:5. Tanto los muros perimetrales como los interiores no serán muros de carga. Estarán confinados por castillos a cada 3 m aproximadamente, así como por una dala superior y otra dala intermedia ubicada a la mitad de la altura del muro. Se emplearán castillos de diversas secciones transversales, principalmente de 150 x 150 mm y 200 x 150 mm, así como castillos ahogados separados a cada metro. Los castillos estarán anclados en sus extremos superior e inferior, mediante cuatro varillas # 3 (3/8” f) a cada 300 mm en el nivel inferior así como por una varilla # 6 (3/4” f), a cada 600 mm, en el nivel superior, anclado dentro de la losa de azotea, sirviendo como pasador.

La cimentación estará compuesta por zapatas aisladas desplantadas a diferentes profundidades que se indican en los planos respectivos. Se unirán mediante trabes de liga cuya función será evitar los momentos. En las zapatas se empotrarán en dados de cimentación que serán los encargados de recibir las columnas de la superestructura. En los apoyos de éstas se colocarán placas base y se montarán sobre un grouting de 51 mm de espesor, empleado para darle el nivel adecuado a la placa base. Las columnas estarán empotradas al dado mediante anclas de acero cold rolled.

**3.- CARGAS**

## a) Losa de azotea

Concepto	Carga ( kg / m <sup>2</sup> )
C a r g a   m u e r t a	
Losa de concreto de 15 cm de espesor	360
Peso propio de estructura metálica	70
Instalaciones de aire acondicionado	15
Mortero para entortado	20
Enladrillado	20
Relleno de tezontle	100
Impermeabilizante	2
Incremento RCDF – 2001	20
TOTAL	607
C a r g a   v i v a	
Carga viva en azotea	100
C a r g a   d e   D i s e ñ o	
Carga de diseño ( w )	707

## b) Entrepisos

Concepto	Carga ( kg / m2 )
C a r g a m u e r t a	
Losa de concreto de 15 cm de espesor	360
Peso propio de estructura metálica	80
Piso	12
Incremento RCDF – 2001	20
TOTAL	472
C a r g a v i v a	
Carga viva (oficinas)	250
C a r g a d e D i s e ñ o	
Carga de diseño ( w )	722

c) Losa de planta baja.

Concepto	Carga ( kg / m <sup>2</sup> )
C a r g a m u e r t a	
Losa de concreto de 10 cm de espesor	288
Incremento RCDF – 2001	20
TOTAL	308
C a r g a v i v a	
Carga viva en planta baja	250
C a r g a d e D i s e ñ o	
Carga de diseño ( w )	558

#### **4.- PROPIEDADES DE LOS MATERIALES**

##### Concreto

Se empleará concreto clase I ( P.V. > 2.2 ton/m<sup>3</sup> ), con  $f'c = 250\text{kg/cm}^2$ . El tamaño máximo del agregado ( T.M.A.) será 19 mm. Se utilizará cemento tipo I.

##### Acero de refuerzo

Se empleará varilla corrugada de acero con  $f_y = 4200\text{ kg/cm}^2$ .

##### Acero estructural A-36

Se empleará acero estructural tipo A-36 (clasificación ASTM ) con  $f_y = 2530\text{ kg/cm}^2$ . Se utilizarán placas, perfiles IPR, travesaños armados y columnas sección cajón y tubulares.

##### Soldadura

Se emplearán electrodos recubiertos E-7018. Se utilizará el procedimiento de arco eléctrico. Las soldaduras empleadas serán tipo filete y tipo muesca.

**I.-CIMENTACIÓN:** De acuerdo al inciso 3 de la memoria descriptiva estructural se tienen las siguientes cargas:

Edificio Administrativo:

$$\begin{aligned} W \text{ azotea} &= 707 \text{ kg x m}^2 \\ &= 707 \times 1520 \text{ m}^2 = 1,074,640 \text{ kg} = 1,075 \text{ ton} \\ w \text{ entrepiso} &= 722 \text{ kg x m}^2 \times \text{no. Niveles} \\ &= 722 \times 708 = 511,176 \text{ kg} = 511 \text{ ton} \\ w \text{ pb} &= 558 \text{ kg x m}^2 \\ &= 558 \times 1520 = 848,160 \text{ kg} = 848 \text{ ton} \\ w \text{ edificio} &= w_a + w_e + w_{pb} = 2,434 \text{ ton} \\ \text{Peso propio de la cimentación:} \\ &= 30 \% \text{ de } w \text{ edificio} \\ &= 2,434 \text{ ton} \times 0.30 = 730 \text{ ton} \\ W \text{ total} &= w \text{ edificio} + w \text{ cimentación} \\ &= 3,164 \text{ ton} \end{aligned}$$

Resistencia requerida:

$$\begin{aligned} &= w / \text{área de apoyo} \\ &= 3,164 \text{ ton} / 1520 \text{ m}^2 \\ &= 2.08 \text{ ton/ m}^2 \end{aligned}$$

Nota: Tipo de suelo : Lacustre, potentes depósitos de arcilla muy compresible, capas arenosas de limo y arcilla. Su resistencia aproximada es de 12 ton. m<sup>2</sup>.

Áreas tributarias: El edificio esta modulado en tableros de 9m x 12m, el peso de cada tablero es de:

$$9.0\text{m} \times 12.0\text{m} = 108\text{m}^2 \times 2,583 \text{ kg/m} = 278,964 \text{ kg} = 278 \text{ ton.}$$

En el caso del auditorio hay tableros irregulares acercandose a los 144m<sup>2</sup> (12m x 12m) = 144m<sup>2</sup> x 1,644 kg/m = 236,736 kg = 237 ton. Ver tabla 1 de cálculo de geometría de zapatas.

TABLA 1

**CÁLCULO DE LA GEOMETRÍA DE ZAPATAS**

Las zapatas seran cuadradas

Capacidad de carga (kg/m<sup>2</sup>) = 12,000Carga en tablero admon (kg/m<sup>2</sup>)= 278,964Carga en tablero audit. (kg/m<sup>2</sup>)= 236,736

APOYO	CARGA DE DISEÑO P (kg)	AREA REQUERIDA (m <sup>2</sup> )	AREA PROPOR- CIONADA (m <sup>2</sup> )	PRESION DE CONTACTO (kg/m <sup>2</sup> )	ANCHO (m)	ZAPATA
B,3	69,741	5.8	6.25	11,159	2.50	Z-1
B,4-8	139,482	11.6	12.25	11,386	3.50	Z-2A
B,9'	69,741	5.8	6.25	11,159	2.50	Z-2
C,3	139,482	11.6	12.25	11,386	3.50	Z-2A
C,4-8	278,964	23.2	25	11,159	5.00	Z-3
C-9'	139,482	11.6	12.25	11,386	3.50	Z-2A
D,3	69,741	5.8	6.25	11,159	2.50	Z-1
D,4-8	139,482	11.6	12.25	11,386	3.50	Z-2A
D-9'	69,741	5.8	6.25	11,159	2.50	Z-2
A,10	59,184	4.9	6.25	9,469	2.50	Z-4
B,11	59,184	4.9	6.25	9,469	2.50	Z-6
C,10	177,552	14.8	15	11,837	3.87	Z-5
C,12	177,552	14.8	15	11,837	3.87	Z-7
E,10	118,368	9.9	6.25	18,939	2.50	Z-4
E,11	177,552	14.8	15	11,837	3.87	Z-7
E,13	59,184	4.9	6.25	9,469	2.50	Z-6



Edificio Investigación:

Áreas tributarias: El edificio esta modulado en tableros de 12m x 12m, el peso de cada tablero es de:

12.0m x 12.0m = 144m<sup>2</sup> x 2,583 kg/m = 371,952 kg = 372 ton. Ver tabla 2 de cálculo de geometría de zapatas.

TABLA 2

### CÁLCULO DE LA GEOMETRÍA DE ZAPATAS

Las zapatas seran cuadradas

Capacidad de carga (kg/m<sup>2</sup>) = 12,000

Carga en tablero inv (kg/m<sup>2</sup>) = 371,952

APOYO	CARGA DE DISEÑO P (kg)	AREA REQUERIDA (m <sup>2</sup> )	AREA PROPOR- CIONADA (m <sup>2</sup> )	PRESION DE CONTACTO (kg/m <sup>2</sup> )	ANCHO (m)	ZAPATA
G,2	92,988	7.7	9	10,332	3.00	Z-1
G,3-8	185,976	15.5	18.49	10,058	4.30	Z-2
G,10	92,988	7.7	9	10,332	3.00	Z-1
H,2	185,976	15.5	18.49	10,058	4.30	Z-2
H,3-8	371,952	31.0	36	10,332	6.00	Z-3
H-10	185,976	15.5	18.49	10,058	4.30	Z-2
I,2	92,988	7.7	9	10,332	3.00	Z-1
I,3-8	185,976	15.5	18.49	10,058	4.30	Z-2
I,10	92,988	7.7	9	10,332	3.00	Z-2

Edificio de Servicios:

Áreas tributarias: El edificio esta modulado en tableros de 12m x 12m, el peso de cada tablero es de:

12.0m x 12.0m = 144m<sup>2</sup> x 2,583 kg/m = 371,952 kg = 372 ton. Ver tabla 3 de cálculo de geometría de zapatas.

TABLA 3

**CÁLCULO DE LA GEOMETRÍA DE ZAPATAS**

Las zapatas seran cuadradas

Capacidad de carga (kg/m<sup>2</sup>) = 12,000Carga en tablero inv (kg/m<sup>2</sup>)= 371,952

APOYO	CARGA DE DISEÑO P (kg)	AREA REQUERIDA (m <sup>2</sup> )	AREA PROPOR- CIONADA (m <sup>2</sup> )	PRESION DE CONTACTO (kg/m <sup>2</sup> )	ANCHO (m)	ZAPATA
J,7	92,988	7.7	9	10,332	3.00	Z-1
J,9-10'	185,976	15.5	18.49	10,058	4.30	Z-2
J,12	92,988	7.7	9	10,332	3.00	Z-1
G,7	92,988	7.7	9	10,332	3.00	Z-1
G,9-10'	185,976	15.5	18.49	10,058	4.30	Z-3
G,12	92,988	7.7	9	10,332	3.00	Z-1
L,9	92,988	7.7	9	10,332	3.00	Z-4
L,10'	92,988	7.7	9	10,332	3.00	Z-4
M,9	185,976	15.5	18.49	10,058	4.30	Z-2
M,10'	185,976	15.5	18.49	10,058	4.30	Z-2
N,9	185,976	15.5	18.49	10,058	4.30	Z-2
N,10'	185,976	15.5	18.49	10,058	4.30	Z-2
O,9	92,988	7.7	9	10,332	3.00	Z-1
O,10'	92,988	7.7	9	10,332	3.00	Z-1

**II.-LOSAS:**

Se consideraron losas de 0.15 cm de espesor en concreto, reforzadas con varillas de acero estructural, el acero en tensión se indica a continuación:

**CÁLCULO DEL ÁREA DE ACERO EN TENSIÓN EN LOSAS  
DE CONCRETO (CRITERIO DE RESISTENCIA ULTIMA)**

**DATOS:**

$f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> ) =	200 (Si se aplica el RCDF, introducir el valor de $f * c$ )
$f_y$ (kg/cm <sup>2</sup> ) =	4,200
$b$ (cm) =	12000
$d$ (cm) =	15
$M_u$ (kgcm) =	3,183,179 (Introducir $M_u$ y el programa calculará $M_n$ )

**RESULTADOS :**

$\beta_1 = a/c =$	0.85 (Para $f'c > 280$ kg/cm <sup>2</sup> (4000psi) esto no es válido)
Algoritmo	3.47
Algoritmo	30.00
Algoritmo	29.77
<b><math>a_1</math> (cm) =</b>	<b>0.12 ok</b>
$a_2$ (cm) =	29.88 no aplica
<b><math>c</math> (cm) =</b>	<b>0.14</b>
<b><math>\epsilon_s =</math></b>	<b>0.32665 ACERO FLUYE</b>
<b><math>f_y</math> (kg/cm<sup>2</sup>) =</b>	<b>4,200</b>
<b><math>A_s</math> (cm<sup>2</sup>) =</b>	<b>56.36</b>

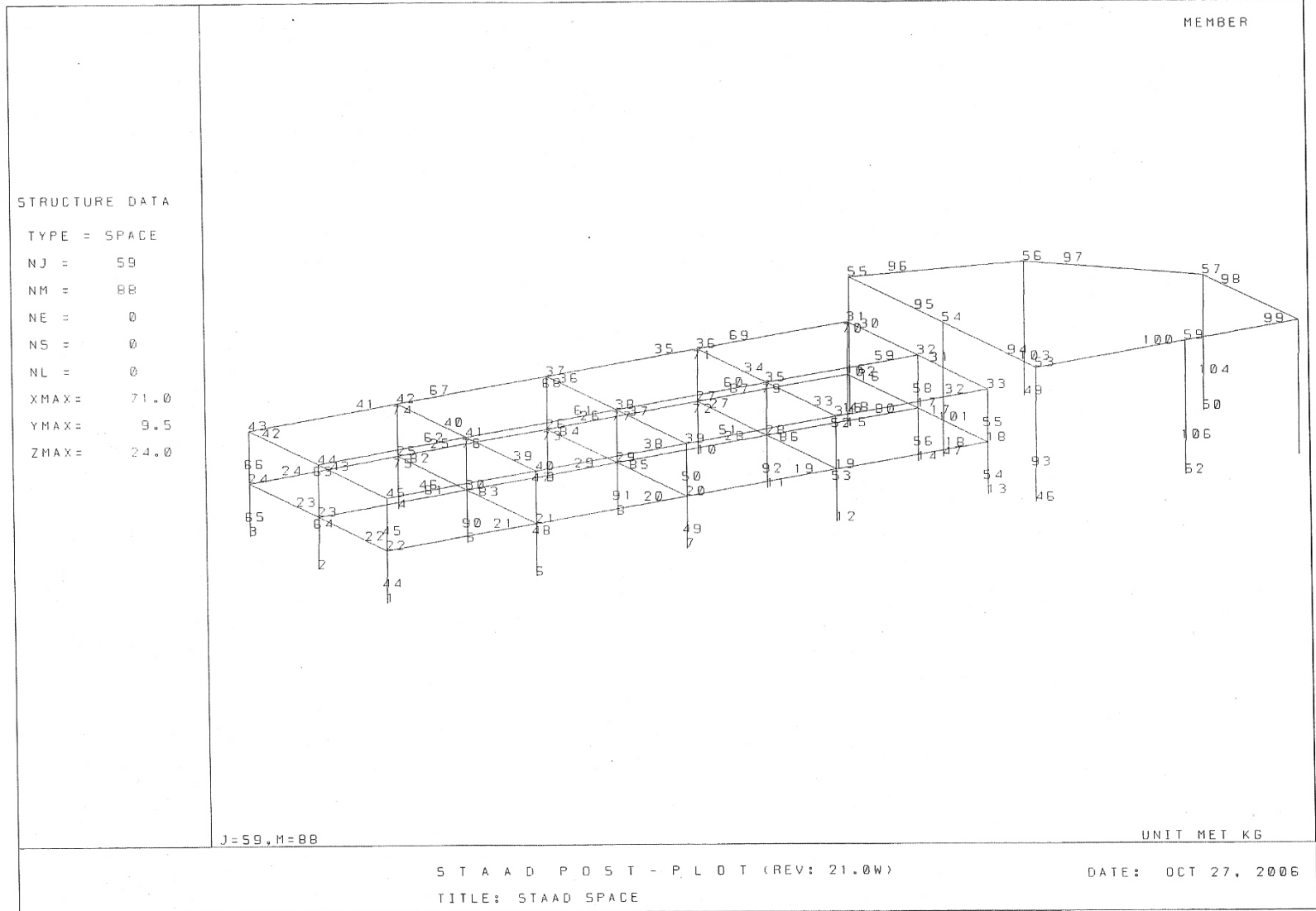
Puede aplicarse para unidades inglesas. El resultado es correcto únicamente si el acero fluye.

El área de acero requerida es de 56.36 cm<sup>2</sup>, por lo tanto se emplearán varillas #3 @150 mm en el lecho inferior de las losas. Aplica para los tres edificios.

**III.-ESTRUCTURA:**

La estructura esta formada por columnas sección cajon de acero y vigas tipo IR o IP de acero estructural.:

# MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL



# MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

User ID: I E

```

*****
*
*          S T A A D - III
*      Revision 21.0W
*      Proprietary Program of
*      RESEARCH ENGINEERS, Inc.
*      Date=   OCT 27, 2006
*      Time=   19:23: 5
*
*      USER ID: I P E S A de C V
*****
    
```

1. STAAD SPACE	2. INPUT WIDTH 72	3. UNIT METER KG	4. JOINT COORDINATES
5. 1	0.000	0.000	21.000
6. 2	0.000	0.000	12.000
7. 3	0.000	0.000	3.000
8. 4	12.000	0.000	3.000
9. 5	12.000	0.000	12.000
10. 6	12.000	0.000	21.000
11. 7	24.000	0.000	21.000
12. 8	24.000	0.000	12.000
13. 9	24.000	0.000	3.000
14. 10	36.000	0.000	3.000
15. 11	36.000	0.000	12.000
16. 12	36.000	0.000	21.000
17. 13	48.000	0.000	21.000
18. 14	48.000	0.000	12.000
19. 15	48.000	0.000	3.000
20. 16	48.000	3.750	3.000
21. 17	48.000	3.750	12.000
22. 18	48.000	3.750	21.000
23. 19	36.000	3.750	21.000
24. 20	24.000	3.750	21.000
25. 21	12.000	3.750	21.000
26. 22	0.000	3.750	21.000
27. 23	0.000	3.750	12.000
28. 24	0.000	3.750	3.000
29. 25	12.000	3.750	3.000
30. 26	24.000	3.750	3.000
31. 27	36.000	3.750	3.000
32. 28	36.000	3.750	12.000
33. 29	24.000	3.750	12.000
34. 30	12.000	3.750	12.000
35. 31	48.000	7.500	3.000
36. 32	48.000	7.500	12.000
37. 33	48.000	7.500	21.000
38. 34	36.000	7.500	21.000
39. 35	36.000	7.500	12.000
40. 36	36.000	7.500	3.000
41. 37	24.000	7.500	3.000

## STAAD SPACE

42.	38	24.000	7.500	12.000
43.	39	24.000	7.500	21.000
44.	40	12.000	7.500	21.000
45.	41	12.000	7.500	12.000
46.	42	12.000	7.500	3.000
47.	43	0.000	7.500	3.000
48.	44	0.000	7.500	12.000
49.	45	0.000	7.500	21.000
50.	46	50.000	0.000	24.000
51.	47	50.000	0.000	12.000
52.	48	50.000	0.000	0.000
53.	49	62.000	0.000	3.000
54.	50	70.830	0.000	12.000
55.	51	71.000	0.000	24.000
56.	52	62.000	0.000	24.000
57.	53	50.000	9.500	24.000
58.	54	50.000	9.500	12.000
59.	55	50.000	9.500	0.000
60.	56	62.000	9.500	3.000
61.	57	70.830	9.500	12.000
62.	58	71.000	9.500	24.000
63.	59	62.000	9.500	24.000

## MEMBER INCIDENCES

64.	15	16
65.	16	17
66.	17	18
67.	18	19
68.	19	20
69.	20	21
70.	21	22
71.	22	23
72.	23	24
73.	24	25
74.	25	26
75.	26	27
76.	27	28
77.	28	29
78.	29	30
79.	30	31
80.	31	32
81.	32	33
82.	33	34
83.	34	35
84.	35	36
85.	36	37
86.	37	38
87.	38	39
88.	39	40
89.	40	41
90.	41	42
91.	42	43
92.	43	44
93.	44	45
94.	45	22
95.	46	22
96.	47	40
97.	47	21

# MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

## STAAD SPACE

98.	48	21	6
99.	49	7	20
100.	50	20	39
101.	51	39	34
102.	52	34	19
103.	53	19	12
104.	54	13	18
105.	55	18	33
106.	56	14	17
107.	58	17	32
108.	59	32	35
109.	60	35	38
110.	61	38	41
111.	62	41	44
112.	63	44	23
113.	64	23	2
114.	65	3	24
115.	66	24	43
116.	67	42	37
117.	68	37	26
118.	69	36	31
119.	70	31	16
120.	71	36	27
121.	72	27	10
122.	73	26	9
123.	74	42	25
124.	75	25	4
125.	76	41	30
126.	77	38	29
127.	79	35	28
128.	80	17	28
129.	81	30	23
130.	82	25	30
131.	83	30	21
132.	84	26	29
133.	85	29	20
134.	86	28	19
135.	87	27	16
136.	90	5	30
137.	91	8	29
138.	92	11	28
139.	93	46	53
140.	94	53	54
141.	95	54	55
142.	96	55	56
143.	97	56	57
144.	98	57	58
145.	99	58	59
146.	100	59	53
147.	101	47	54
148.	102	48	55
149.	103	49	56
150.	104	50	57
151.	105	51	58
152.	106	52	59
153.	MEMBER PROPERTY AMERICAN		

User ID: I P E S A de C V  
-- PAGE NO. 4

## STAAD SPACE

154. 15 44 45 47 TO 50 52 TO 56 58 63 TO 66 68 70 TO 77 79 90 TO 93 -  
 155. 101 TO 106 TABLE ST TUBE TH 1. WT 24. DT 16.  
 156. 94 TO 100 TABLE ST W12X30  
 157. 16 TO 43 46 51 59 TO 62 67 69 80 TO 87 TABLE ST W10X19  
 158. SUPPORT  
 159. 1 TO 15 46 TO 52 FIXED  
 160. LOAD 1 PESO PROPIO

### STRUCTURE NUMBER 1 CONTAINS FOLLOWING MEMB/ELEMENTS:

44.	21.	22.	45.	20.	47.	48.	83.	23.	63.	64.
81.	43.	46.	19.	49.	50.	85.	38.	39.	29.	76.
82.	90.	24.	65.	66.	42.	62.	18.	52.	53.	86.
37.	51.	28.	77.	84.	91.	40.	61.	25.	74.	75.
41.	17.	54.	55.	32.	33.	27.	79.	80.	92.	36.
60.	26.	68.	73.	67.	16.	56.	58.	31.	34.	59.
71.	72.	87.	35.	15.	70.	30.	69.			

### STRUCTURE NUMBER 2 CONTAINS FOLLOWING MEMB/ELEMENTS:

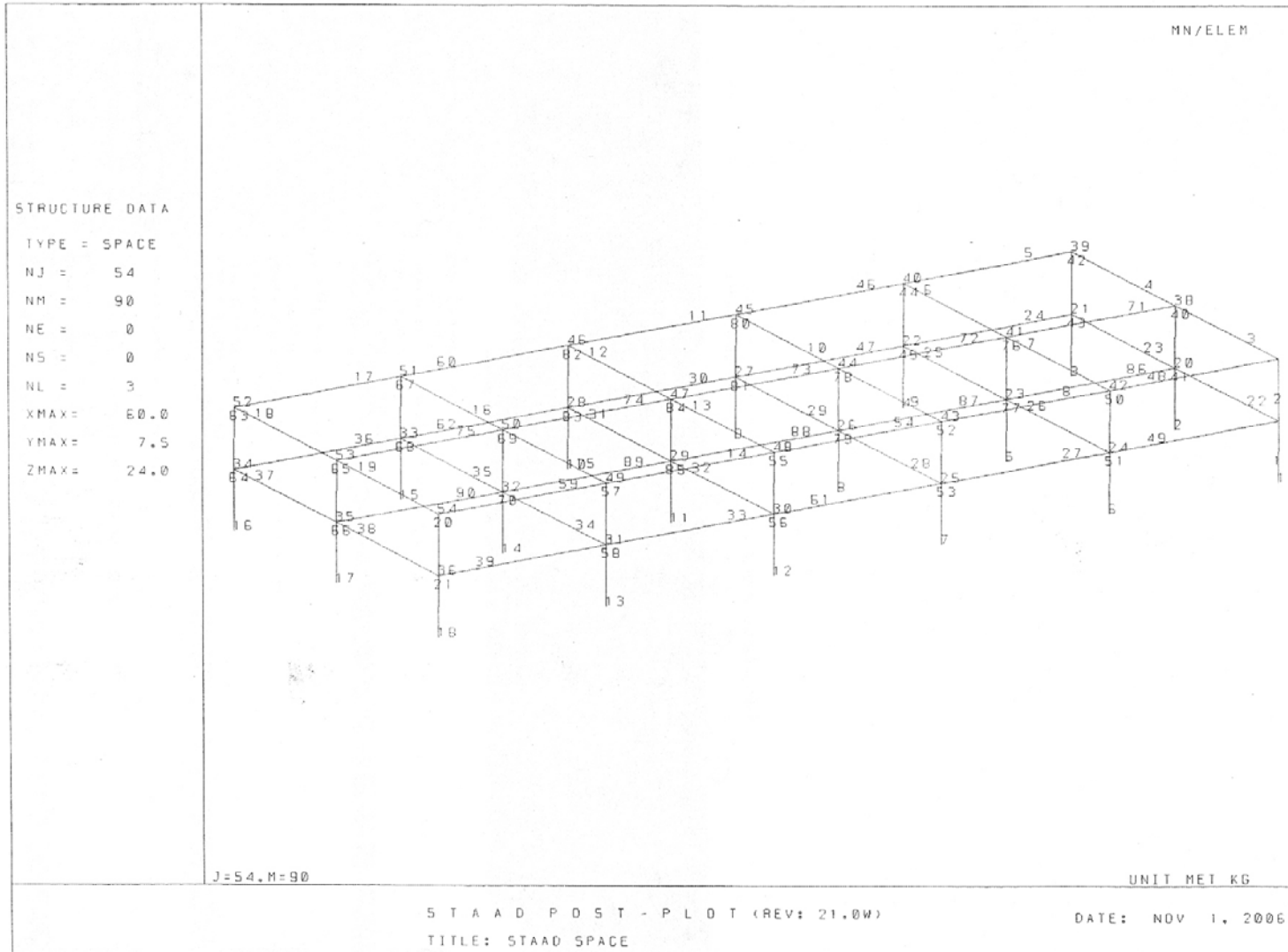
93.	94.	100.	95.	101.	99.	106.	96.	102.	98.	105.
97.	103.	104.								

\*\*\*\*\* END OF STAAD-III \*\*\*\*\*

\*\*\*\* DATE= OCT 27,2006 TIME= 19:23: 5 \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* For questions on STAAD-III/ISDS, contact: \*  
 \* RESEARCH ENGINEERS, Inc at \*  
 \* Ph: (714) 974-2500 Fax: (714) 921-2543 \*  
 \*\*\*\*\*

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL



```

*****
*
*          S T A A D - III
*          Revision 21.0W
*          Proprietary Program of
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.
*          Date=   NOV  1, 2006
*          Time=  15:36: 2
*
*          USER ID: I P E S A de C V
*****

```

```

1. STAAD SPACE
2. INPUT WIDTH 72
3. UNIT METER KG
4. JOINT COORDINATES
5. 1 60. 0. 24.; 2 60. 0. 12.; 3 60. 0. 0.; 4 48. 0. 0.; 5 48. 0. 12.
6. 6 48. 0. 24.; 7 36. 0. 24.; 8 36. 0. 12.; 9 36. 0. 0.; 10 24. 0. 0.
7. 11 24. 0. 12.; 12 24. 0. 24.; 13 12. 0. 24.; 14 12. 0. 12.
8. 15 12. 0. 0.; 16 0. 0. 0.; 17 0. 0. 12.; 18 0. 0. 24.; 19 60. 3.75 24.
9. 20 60. 3.75 12.; 21 60. 3.75 0.; 22 48. 3.75 0.; 23 48. 3.75 12.
10. 24 48. 3.75 24.; 25 36. 3.75 24.; 26 36. 3.75 12.; 27 36. 3.75 0.
11. 28 24. 3.75 0.; 29 24. 3.75 12.; 30 24. 3.75 24.; 31 12. 3.75 24.
12. 32 12. 3.75 12.; 33 12. 3.75 0.; 34 0. 3.75 0.; 35 0. 3.75 12.
13. 36 0. 3.75 24.; 37 60. 7.5 24.; 38 60. 7.5 12.; 39 60. 7.5 0.
14. 40 48. 7.5 0.; 41 48. 7.5 12.; 42 48. 7.5 24.; 43 36. 7.5 24.
15. 44 36. 7.5 12.; 45 36. 7.5 0.; 46 24. 7.5 0.; 47 24. 7.5 12.
16. 48 24. 7.5 24.; 49 12. 7.5 24.; 50 12. 7.5 12.; 51 12. 7.5 0.
17. 52 0. 7.5 0.; 53 0. 7.5 12.; 54 0. 7.5 24.
18. MEMBER INCIDENCES
19. 1 1 19; 2 19 37; 3 37 38; 4 38 39; 5 39 40; 6 40 41; 7 41 42; 8 42 43
20. 9 43 44; 10 44 45; 11 45 46; 12 46 47; 13 47 48; 14 48 49; 15 49 50
21. 16 50 51; 17 51 52; 18 52 53; 19 53 54; 20 54 36; 21 36 18; 22 19 20
22. 23 20 21; 24 21 22; 25 22 23; 26 23 24; 27 24 25; 28 25 26; 29 26 27
23. 30 27 28; 31 28 29; 32 29 30; 33 30 31; 34 31 32; 35 32 33; 36 33 34
24. 37 34 35; 38 35 36; 39 36 31; 40 38 20; 41 20 2; 42 39 21; 43 21 3
25. 44 40 22; 45 22 4; 46 40 45; 47 22 27; 48 42 37; 49 24 19; 50 42 24
26. 51 24 6; 52 43 25; 53 25 7; 54 43 48; 55 48 30; 56 30 12; 57 49 31
27. 58 31 13; 59 49 54; 60 51 46; 61 30 25; 62 33 28; 63 52 34; 64 34 16
28. 65 53 35; 66 35 17; 67 51 33; 68 33 15; 69 50 32; 70 32 14; 71 38 41
29. 72 41 44; 73 44 47; 74 47 50; 75 50 53; 76 41 23; 77 23 5; 78 44 26
30. 79 26 8; 80 45 27; 81 27 9; 82 46 28; 83 28 10; 84 47 29; 85 29 11
31. 86 20 23; 87 23 26; 88 26 29; 89 29 32; 90 32 35
32. MEMBER PROPERTY AMERICAN
33. 3 TO 19 22 TO 39 46 TO 49 54 59 TO 62 71 TO 75 86 TO 90 TABLE ST W8X18
34. 1 2 20 21 40 TO 45 50 TO 53 55 TO 58 63 TO 70 76 TO 85 TABLE ST TUB20204
35. LOAD 1 PESO PROPIO
36. MEMBER LOAD
37. 3 TO 19 46 48 54 59 60 71 TO 75 UNI GY 70.
38. 22 TO 39 47 49 61 62 86 TO 90 UNI GY 80.
39. LOAD 2 CARGA VIVA
40. MEMBER LOAD
41. 3 TO 19 46 48 54 59 60 71 TO 75 UNI GY 100.

```



STAAD SPACE User ID: I P E S A  
-- P,

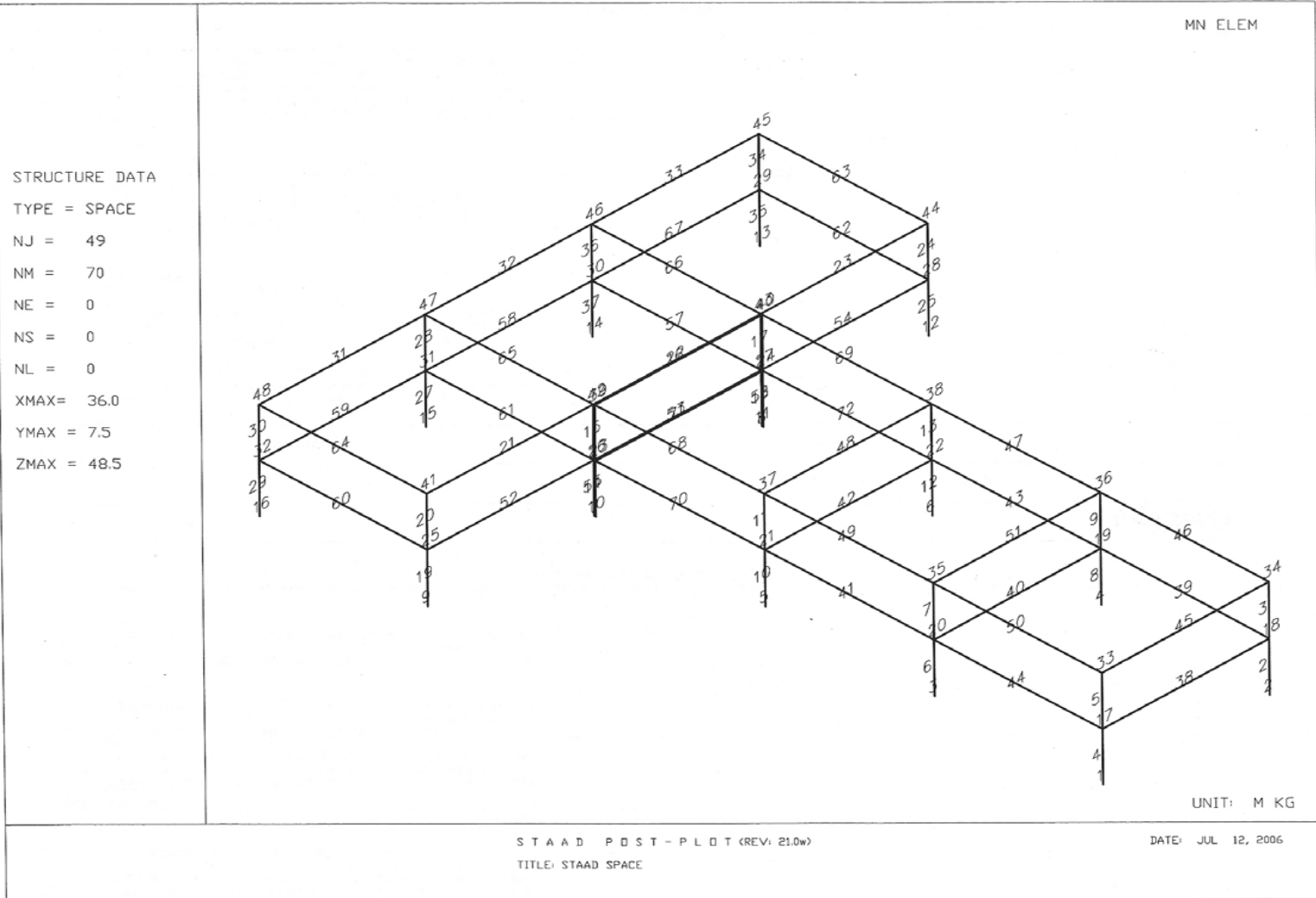
- 42. 22 TO 39 47 49 61 62 86 TO 90 UNI GY 250.
- 43. LOAD 3 CARGA DISEÑO
- 44. MEMBER LOAD
- 45. 3 TO 19 46 48 54 59 60 71 TO 75 UNI GY 707.
- 46. 22 TO 39 47 49 61 62 86 TO 90 UNI GY 722.
- 47. LOAD LIST 3
- 48. FINISH

\*\*\*\*\* END OF STAAD-III \*\*\*\*\*

\*\*\*\* DATE= NOV 1,2006 TIME= 15:36: 2 \*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
\* For questions on STAAD-III/ISDS, contact: \*  
\* RESEARCH ENGINEERS, Inc at \*  
\* Ph: (714) 974-2500 Fax: (714) 921-2543 \*  
\*\*\*\*\*

# MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL



## STAAD SPACE

42.	38	24.000	7.500	24.100
43.	39	12.000	7.500	12.100
44.	40	24.000	7.500	12.100
45.	41	0.000	7.500	12.000
46.	42	12.000	7.500	12.000
47.	43	24.000	7.500	12.000
48.	44	36.000	7.500	12.000
49.	45	36.000	7.500	0.000
50.	46	24.000	7.500	0.000
51.	47	12.000	7.500	0.000
52.	48	0.000	7.500	0.000
53.	MEMBER	INCIDENCES		
54.	2	2	18	
55.	3	18	34	
56.	4	1	17	
57.	5	17	33	
58.	6	3	20	
59.	7	20	35	
60.	8	4	19	
61.	9	19	36	
62.	10	5	21	
63.	11	21	37	
64.	12	6	22	
65.	13	22	38	
66.	14	7	23	
67.	15	23	39	
68.	16	39	40	
69.	17	40	24	
70.	18	24	8	
71.	19	9	25	
72.	20	25	41	
73.	21	41	42	
74.	22	42	43	
75.	23	43	44	
76.	24	44	28	
77.	25	28	12	
78.	27	15	31	
79.	28	31	47	
80.	29	16	32	
81.	30	32	48	
82.	31	48	47	
83.	32	47	46	
84.	33	46	45	
85.	34	45	29	
86.	35	29	13	
87.	36	46	30	
88.	37	30	14	
89.	38	17	18	
90.	39	18	19	
91.	40	19	20	
92.	41	20	21	
93.	42	21	22	
94.	43	22	19	
95.	44	20	17	
96.	45	33	34	
97.	46	34	36	

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

```

*****
*
*          S T A A D - III
*          Revision 21.0W
*          Proprietary Program of
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc.
*          Date=   OCT 24, 2006
*          Time=   19:13:24
*
*          User ID: I P E S A   ge   C v
*          -- PAGE NO.   3

```

STAAD SPACE

```

98.      47      36      38
99.      48      38      37
100.     49      37      35
1. STAAD 101.     50      35      33
2. INPUT 102.     51      35      36
3. UNIT M 103.     52      25      26
4. JOINT  104.     53      26      27
5.        105.     54      27      28
6.        106.     55      10      26
7.        107.     56      11      27
8.        108.     57      27      30
9.        109.     58      30      31
10.       110.     59      31      32
11.       111.     60      32      25
12.       112.     61      31      26
13.       113.     62      29      28
14.       114.     63      44      45
15.       115.     64      48      41
16.       116.     65      47      42
17.       117.     66      46      43
18.       118.     67      30      29
19.       119.     68      37      39
20.       120.     69      40      38
21.       121.     70      21      23
22.       122.     71      23      24
23.       123.     72      24      22
24.       124. MEMBER PROPERTY AMERICAN
25.       125. 16 21 23 31 TO 33 38 39 41 43 TO 52 54 57 TO 72 TABLE ST W12X19
26.       126. 2 TO 15 17 TO 20 24 25 27 TO 30 34 TO 36 -
27.       127. 37 TABLE ST TUBE TH 1. WT 19. DT 25.
28.       128. SUPPORT
29.       129. 1 TO 6 9 12 TO 16 FIXED
30.       130. 9 FIXED
31.       131. 7 FIXED
32.       132. 8 FIXED
33.       133. LOAD 1
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.
41.

```

```

2. STRUCTURE NUMBER 1 CONTAINS FOLLOWING MEMB/ELEMENTS:
2.   4.   5.  38.  44.  45.  50.   2.   3.   39.   6.   7.
2.  40.  41.  46.  49.  51.   8.   9.  43.  10.  11.  42.
2.  70.  47.  48.  68.  12.  13.  72.  14.  15.  71.  69.
3.  16.  17.  18.
3.

```

```

3. STRUCTURE NUMBER 2 CONTAINS FOLLOWING MEMB/ELEMENTS:
3.  19.  20.  52.  60.  21.  64.  53.  55.  61.  29.  30.
3.  59.  22.  65.  31.  54.  56.  57.  27.  28.  58.  23.
3.  66.  32.  24.  25.  62.  36.  37.  67.  63.  33.  34.
3.  35.
3.

```

\*\*\*\*\* END OF STAAD-III \*\*\*\*\*

\*\*\*\* DATE= OCT 24,2006 TIME= 19: 2:26 \*\*\*\*

```

*****
*          For questions on STAAD-III/ISDS, contact:
*          RESEARCH ENGINEERS, Inc at
*          Ph: (714) 974-2500 Fax: (714) 921-2543
*****

```

## MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIA

### 1.- CALCULO HIDRAULICO

#### DATOS GENERALES DE PROYECTO

Tipo de construcción	.....	Edificio de oficinas, laboratorios y servicios
Area de Construcción	.....	4,329.54 m <sup>2</sup>
Area de Construcción Oficinas	.....	1,749.00 m <sup>2</sup>
Dotación de agua m <sup>2</sup> de Oficinas	.....	20.0 lts./m <sup>2</sup> /día
Demanda de agua total servicios	.....	34,980.0 lts./día
Tiempo de servicio de la toma	.....	24.0 horas

Para iniciar los cálculos, empezaremos por calcular los gasto con las siguientes expresiones:

#### 1.1.- GASTO MEDIO DIARIO

	DEMANDA DIARIA	34,980.00			
GASTO MEDIO DIARIO:	----- =	----- =			
	TIEMPO SERVICIO	86,400.00		0.405	lts/seg.

#### 1.2.- GASTO MAXIMO DIARIO

GASTO MAXIMO DIARIO:	0.405	x	1.20	=	0.486	lts/seg.
----------------------	-------	---	------	---	-------	----------

#### 1.3.- GASTO MAXIMO HORARIO

GASTO MAXIMO HORARIO:	0.486	x	1.50	=	0.729	lts/seg.
-----------------------	-------	---	------	---	-------	----------

#### 1.4.- CAPACIDAD DE CISTERNA.

Para el cálculo de la capacidad de almacenamiento de agua potable para servicios, nos basamos en el artículo 82 del Reglamento de Construcción para el Distrito Federal.

## MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIA

Demanda de agua total de servicios ..... 34,980.0 lts./día

Con lo dispuesto en el artículo 150 del Reglamento mencionado, la capacidad de almacenamiento deberá de ser dos veces la demanda de agua diaria.

Capacidad de almacenamiento servicios ..... 69,960.00 litros

**La capacidad de la cisterna queda de:** ..... **69,960.00 litros**

### 1.5.- TOMA DOMICILIARIA

De acuerdo a los gastos obtenidos, procedemos a calcular el diámetro de la toma domiciliaria, considerando un tiempo de servicio de la toma de 24 horas al día.

Gasto máximo diario.

$$Q1 \text{ máx.} = \frac{\text{demanda diaria total}}{\text{tiempo de servicio}} \times 1.2 = 0.486 \text{ lts./seg.} \quad \text{Diám. prop.} \quad 25 \text{ mm.}$$

Una vez obtenido el gasto máximo y haber supuesto un diámetro para la toma, procedemos a comprobarlo basandonos en la fórmula de Hazzen Williams y la fórmula de continuidad.

por lo tanto:

		Accesorios	Cant.		Long. equiv.	
Longitud de toma.	14.5000 mts.	llave ban.	1	X	5.38	= 5.3800
		medidor	1	X	6.61	= 6.6100
		válvula	2	X	0.12	= 0.2400
Longitud de conexiones.	18.6800 mts.	codo 90	8	X	0.47	= 3.7600
		tee	1	X	0.32	= 0.3200
Longitud total.	33.1800 mts.	flotador	1	X	2.37	= 2.3700
Hf=	0.144	X	33.18	=	4.78	%
					Long. en metros	= 18.6800

MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIA

$$S = \frac{H_f}{L} = \frac{4.7837}{33.1800} = 0.1442$$

$$R = \frac{D}{4.00} = \frac{0.0250}{4.0000} = 0.006250$$

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4} = 0.000491$$

Con lo anterior sustituimos los datos en la siguiente formula:

$$V = 0.85 C * R^{2/3} * S^{1/2}$$

sustituyendo los datos tenemos :

$$V = 0.85 \times 125.00 \times 0.0063 \times 0.14 = 0.09574 \text{ mts./seg.}$$

$$V = 0.0957 \text{ mts./seg.}$$

$$Q2 = V \times A$$

$$Q2 = 0.0957 \times 0.00049 = 0.0000470 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$Q2 = 0.469970 \text{ lts/seg.}$$

comprobando el gasto calculado contra el supuesto, demostramos que es aceptable el diámetro.

$$Q2 = 0.4700 \text{ lts/seg.} \quad Q1 = 0.4858 \text{ lts/seg.}$$

Por lo tanto, el diámetro requerido para solicitar la toma domiciliaria deberá de ser de: 25 mm.

**1.6.- EQUIPOS DE BOMBEO**

El equipo de bombeo se calculara partiendo de la suma de unidades mueble de acuerdo a los muebles sanitarios que alimentara; considerando su ubicación y distancia al mueble más lejano, así como las pérdidas por fricción.

**TABLA 1**  
UNIDADES MUEBLE PARA INSTALACIONES HIDRÁULICAS

TIPO DE MUEBLE	U. M. A. FRIA	U. M. A. CAL.	U. M. TOTAL	CANTIDAD MUEBLES	TOTAL DE UNIDADES
INODORO DE FLUXOMETRO	5.00		5.00	31.00	155.0
INODORO DE TANQUE BAJO	3.00		3.00	1.00	3.0
LAVABO	1.00		1.00	30.00	30.0
MINGITORIO DE FLUXOMETRO	4.00	0.00	4.00	11.00	44.0
FREGADERO	1.00	0.00	1.00	57.00	57.0
REGADERA	1.00	1.00	2.00	21.00	42.0
LAVADORA	1.00	1.00	2.00	6.0	12.0
SUMA DE UNIDADES MUEBLE					343.0

De acuerdo al Metodo de Hunter, le corresponde al 100 % de unidades mueble un gasto de :

$$Q = (100\%) = 343.0 \text{ g.p.m.} = 21.61 \text{ lts./seg.}$$

Aplicamos el 75 % del gasto de los muebles sanitarios para efecto de cálculo.

$$Q = 343.0 \text{ g.p.m.} \times 75.0 \% = 257.3 \text{ g.p.m.}$$

**Perdidas por fricción**

Tomando en cuenta que la tubería principal de distribución es de 150.0 (6")

las pérdidas por fricción son de :

$$hf = 21.600$$

Consideramos un 50 % más porque las tablas estan diseñadas para tubería nueva

$$hf = 21.60 + 10.80 = 32.40 \%$$



---

## MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIA

Teniendo una longitud máxima al mueble sanitario más lejano de: 288.0 mts.

$$hf = 288.0 \times 32.40 = 93.31 \text{ mts.}$$

### Cálculo de la carga

Para el cálculo de la carga, partiremos de los siguientes datos:

$$\text{C.D.T.} = H + hf + P + P_{\text{succ}}$$

C.D.T. =	CARGA DINAMICA TOTAL
H =	ALTURA MAXIMA
hf =	PERDIDAS POR FRICCION
P =	PRESION EN EL MUEBLE MAS ALTO Y MAS LEJANO
P <sub>succ</sub> =	PROFUNDIDAD DE SUCCION

sustituyendo valores, tenemos:

H =	14.00	mts.
hf =	93.31	mts.
P =	10.00	mts.
P <sub>succ</sub> =	0.00	mts.

$$\text{C.D.T.} = 14.0 + 93.3 + 10.0 + 0.0 = 117.31 \text{ m.c.a.}$$

Con lo anterior seleccionamos un equipo que cumpla con las siguientes características:

**Un tanque Hidroneumático.**

Q =	21.61 lts/seg.	C.D.T. =	117.31 m.c.a.
-----	----------------	----------	---------------

## MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIA

**1.7.- DIÁMETROS DE TUBERIA DE AGUA FRÍA**

## UNIDADES MUEBLE PARA INSTALACIONES HIDRÁULICAS

TIPO DE MUEBLE	U. M. A. FRIA	U. M. A. CAL.	U. M. TOTAL	CANTIDAD MUEBLES	TOTAL DE UNIDADES
INODORO DE FLUXOMETRO	5.00		5.00	31.00	155.0
INODORO DE TANQUE BAJO	3.00		3.00	1.00	3.0
LAVABO	1.00		1.00	30.00	30.0
MINGITORIO DE FLUXOMETRO	4.00	0.00	4.00	11.00	44.0
FREGADERO	1.00	0.00	1.00	57.00	57.0
REGADERA	1.00		1.00	21.00	21.0
SUMA DE UNIDADES MUEBLE					310.0

Basandonos en la formula de Manning, procedemos a calcular los diámetros de las tuberías hidráulicas que conducen agua fría.

$$V = \frac{1.49}{N} R^{2/3} S^{1/2}$$

donde:

V= VELOCIDAD DEL FLUIDO.  
 S= PERDIDAS DE CARGA.  
 N= RUGOSIDAD DE LA TUBERIA.  
 R= RADIO HIDRAULICO.

con lo anterior nos basamos en la formula de continuidad para obtener la siguiente tabla:

$$Q = V * A$$

## MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIA

**2.- CÁLCULO SANITARIO****2.1.- BAJADAS DE AGUAS NEGRAS**

Para el calculo de las bajadas de agua negra, nos hemos basado en el sistema de unidades mueble de descarga, el cual ha sido formulado con experiencias realizadas por modelos de laboratorio.

TABLA 3 UNIDADES DE DESCARGA

TIPO DE MUEBLE	U. M. A. FRIA	U. M. A. CAL.	U. M. TOTAL	CANTIDAD MUEBLES	TOTAL DE UNIDADES
INODORO DE FLUXOMETRO	5.00		5.00	31.00	155
INODORO DE TANQUE BAJO	3.00		3.00	1.00	3
LAVABO	1.00		1.00	30.00	30
MINGITORIO DE FLUXOMETRO	4.00	0.00	4.00	11.00	44
FREGADERO	1.00	0.00	1.00	57.00	57
REGADERA	1.00	1.00	2.00	21.00	42
LAVADORA	1.00	1.00	2.00	6	12.0

SUMA DE UNIDADES DE DESCARGA

343.0

Para el cálculo de bajas de aguas negras, nos basaremos en la siguiente tabla, donde se indica el máximo de unidades mueble de descarga, que se pueden conectar a las bajadas según el diámetro diseñado.

## MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIA

TABLA 4  
MAXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA

DIAMETRO mm.	CUALQUIER RAMAL HORIZONTAL	BAJADA DE 3 PISOS O MENORES	MAS DE TRES PISOS -----	
			TOTAL EN LA BAJADA	TOTAL EN UN PISO
50	6	10	24	6
64	12	20	42	9
75	20	30	60	16
<b>100</b>	<b>160</b>	<b>240</b>	<b>500</b>	<b>90</b>
125	360	540	1,100	200
150	620	960	1,900	350

Con lo anterior analizaremos el caso particular de la bajada de aguas negras más crítica  
Bajada de aguas negras en áreas de servicio.

muebles	cantidad		u.m.		
Inodoro de fluxometro	2	x	5	=	10
lavabo sencillo	3	x	2	=	6
mingitorio de fluxometro	2	x	4	=	8
Redagera	8	x	2	=	16
Fregadero	1	x	1	=	1
					-----
					24

Con lo anterior y basandonos en la tabla 2, el diámetro de la bajada sera de 100 mm.  
( 4") para evacuar las aguas negras de este baño.



**2.2- BAJADAS DE AGUA PLUVIAL**

Para el análisis de las bajadas de agua pluvial para el área total de captación partiremos de considerar la intensidad de lluvia para diseño de 150 mm/hora; mientras que la tubería calculada para la bajada, estará considerada a una parte del área del tubo.

Con los parámetros anteriores y con el desarrollo de la fórmula de Manning; elaboramos la tabla de áreas de caudal para distintas intensidades de lluvia.

Partiendo de la fórmula de Manning, tenemos:

$$V = \frac{1}{N} * R^{2/3} * S^{1/2}$$

donde :

N = 0.010 rugosidad de la tubería

S = pendiente hidráulica de la tubería

R = radio hidráulico de la tubería

si consideramos que:

$$R = A/Pc$$

donde :

A = área del tubo

Pc = perímetro mojado

aplicando lo anterior obtenemos lo siguiente:

$$V = 1/0.10 * R^{2/3} * 1^{1/2}$$

$$V = 100 * R^{2/3} \quad \dots(1)$$

Para una bajada de 10 cm. (4") llena a la cuarta parte, el radio hidráulico será:

$$R = 0.1/4 * 4 = 0.00625 \text{ mts.}$$

sustituyendo este valor en la fórmula 1, tenemos:

$$V = 100 * (0.00625)^{2/3} = 3.393 \text{ mts/seg.}$$

con estos datos tenemos que :

$$A = \text{PI} \cdot D^2 / 4N = 0.0019635 \text{ m}^2$$

$$Q = 3.393 * 0.0019635 = 0.0066 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$Q = 6.66 \text{ lts/seg.}$$

Para una intensidad de 150 mm/hora y el gasto obtenido tenemos que con 10 bajadas de 10 cm desaguaremos 1520 m<sup>2</sup> de azotea en el edificio admivo., pero se usarán 13 bajadas de 10 cm para evitar rellenos e inundaciones.

Para una intensidad de 150 mm/hora y el gasto obtenido tenemos que con 12 bajadas de 10 cm desaguaremos 1855 m<sup>2</sup> de azotea en el edificio de Investigación.

Para una intensidad de 150 mm/hora y el gasto obtenido tenemos que con 6 bajadas de 10 cm desaguaremos 953 m<sup>2</sup> de azotea en el edificio de serv., pero se usarán 8 bajadas de 10 cm para evitar rellenos de azotea e inundaciones.

TABLA 5

Area de captación para aguaceros de 5 minutos con distintas intensidades de lluvia.

DIAMETRO DE LA BAJADA	INTENSIDADES DE LLUVIA EN mm/hora				
	50	100	125	150	200
51	50	38	30	25	19
64	91	68	55	46	34
76	148	111	89	74	56
<b>100</b>	320	240	192	<b>160</b>	120
125	580	435	348	290	217
150	943	707	566	471	354
200	2,030	1,523	1,218	1,015	760

Para este caso el area total de captación en azotea es de 472.00 m<sup>2</sup>, y hemos considerado 4 bajadas de ø 100mm Y una bajada de ø100 mm. (4") para evitar largas distancias en los puntos mas lejanos a las coladeras.

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en el desarrollo de las instalaciones eléctricas para cubrir las necesidades de operación del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, como son alumbrado y fuerza en el interior de los tres edificios que componen el conjunto (administrativo, de investigación y de servicios), alumbrado en los exteriores del conjunto y fuerza en la planta de tratamiento.

El proyecto se desarrolló de acuerdo a la normatividad vigente y los lineamientos ordenados por la UNAM.

La energía eléctrica llega de la Compañía de Luz y Fuerza en media tensión (13.2 kv), se recibe en la subestación principal, donde es transformada a 220/127 V con un transformador de 500 kva, de aquí se distribuye la energía eléctrica a todo el conjunto a través de los tableros principales, tres tableros en el edificio administrativo, el tablero A que cubre toda la planta baja, el tablero B que cubre el auditorio y el tablero C que cubre el primer nivel; cuatro tableros en el edificio de investigación, A y B para la planta baja y C y D para el primer nivel y dos tableros en el edificio de servicios el A para la planta baja y el B para el primer nivel, además de un tablero más para los exteriores, donde se cubre la caseta de vigilancia, el cuarto de máquinas, la planta de tratamiento y el alumbrado exterior. De cada uno de estos tableros se derivan las diferentes salidas para contactos normales, regulados y alumbrado, ya sea en muros, piso o plafón.

El conjunto cuenta con una planta de emergencia 300 kw para cubrir las necesidades de energía eléctrica ante fallas en el suministro, dicha planta contará con un sistema de arranque y transferencia automática.

Así mismo se consideró un equipo inversor para garantizar el suministro de energía eléctrica de calidad y sin interrupciones a los equipos críticos para la operación de los laboratorios.

El alumbrado en el interior de los edificios se compone por diferentes modelos de luminarias que comparten un mismo tipo de foco, para lograr un mejor precio al momento de adquirir los consumibles, además de poder intercambiar focos de una luminaria a otra en caso de no contar con las refacciones. Se utilizarán focos fluorescentes del tipo T y fluorescentes compactos, en su mayoría.

El diseño de la iluminación se realizó pensando en el funcionamiento de cada una de las áreas y en resaltar algunos espacios a través de la luz.

Con la iluminación exterior se busca dar énfasis a las áreas de circulación y bordes de proyecto, así como a los ejes principales de composición, se eligieron dos tipos diferentes de luminarias tipo poste, para dar luz intensa y media luz. También se consideraron postes cortos y luminarias de piso como luz de cortesía así como lámparas halógenas para resaltar algunos muros del conjunto y el espejo de agua



---

ESTIMADO DE COSTO

**ESTIMADO DE COSTO PARA UN INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA EN TUXPAN, VERACRUZ**

PARTE	ÁREA	UBICACIÓN	M2	PRECIO/M2	COSTO
COMPLEMENTARIA	Oficinas	Interior	708.42	\$5,899.58	\$4,179,380.46
	Biblioteca	Interior	864.65	\$5,180.69	\$4,479,483.61
	Auditorio	Interior	494.05	\$7,849.06	\$3,877,828.09
	<b>TOTAL EDIF. ADMIVO</b>		<b>2,067.12</b>	<b>\$6,309.78</b>	<b>\$12,536,692.17</b>
CARACTERÍSTICA	Laboratorios	Interior	2,882.76	\$5,371.25	\$15,484,024.65
	<b>TOTAL EDIF. INVEST.</b>		<b>2,882.76</b>	<b>\$5,371.25</b>	<b>\$15,484,024.65</b>
SERVICIOS	Comedor	Interior	394.29	\$6,134.88	\$2,418,921.84
	Dormitorios	Interior	238.29	\$3,865.03	\$920,998.00
	Vestidores	Interior	238.29	\$3,865.03	\$920,998.00
	Lavanderia	Interior	65.12	\$3,078.49	\$200,462.03
	Almacenes	Interior	412.97	\$3,055.51	\$1,261,833.96
	Talleres	Interior	392.68	\$3,055.51	\$1,199,837.67
	<b>TOTAL EDIF. SERVICIOS</b>		<b>1,741.64</b>	<b>\$3,842.41</b>	<b>\$6,923,051.50</b>
	Cuarto de Máquinas	Exterior	179.63	\$3,078.49	\$552,989.16
	Planta de tratamiento	Exterior	211.21	\$2,896.42	\$611,752.02
	Caseta de vigilancia	Exterior	193.61	\$3,078.49	\$596,026.45
Jardines	Exterior	9,246.04	\$707.31	\$6,539,816.55	
Andadores	Exterior	1,406.24	\$3,639.00	\$5,117,321.92	
Circulación vehicular	Exterior	2,214.87	\$1,887.96	\$4,181,585.97	
Plazas	Exterior	4,330.47	\$503.78	\$2,181,582.52	
<b>TOTAL OBRAS EXTERIORES</b>		<b>17,782.07</b>	<b>\$2,255.92</b>	<b>\$19,781,074.59</b>	
				<b>Subtotal</b>	<b>\$54,724,842.90</b>
				Indirectos	\$13,133,962.30
				Terreno	\$32,248,094.50
				Honorarios	\$1,641,745.29
				<b>TOTAL M.N.</b>	<b>\$101,748,644.98</b>
				<b>TOTAL DLLS</b>	<b>\$9,235,603.61</b>

Tipo de cambio a 11.017 con fecha de 11 de octubre del 2006. El financiamiento para la construcción será de parte de La UNAM con un 75% (tomado de la Dirección General de Obras) y un 25% por parte del municipio.

### ESPECIFICACIONES DE MATERIALES.

#### 1.- Referencia a reglamentos y normas.

a) Los trabajos relativos a las instalaciones hidráulicas y sanitarias deberán ajustarse a lo indicado por estas especificaciones, además a lo establecido por las normas y reglamento de construcción para el distrito federal y de ingeniería sanitaria de la secretaria de salud, en tanto que las instalaciones especiales de plomería, se sujetaran a los reglamentos y normas que se señalan en los conceptos de trabajos correspondientes.

b) En caso de discrepancia entre estas especificaciones y los reglamentos antes citados, será la dirección de la obra la que decida sobre el particular.

#### 2.- Calidad de los materiales.

Por lo que se refiere a la calidad de los materiales, deberá cumplirse además de lo indicado por estas especificaciones en lo establecido en las normas de la secretaria de comercio y fomento industrial, independientemente de lo anterior, la contratista deberá llevar a cabo las pruebas de calidad, que para cada caso ordene la dirección de obra.

#### 3.- Licencias y permisos.

Respecto a los permisos, que deberán obtenerse con oportunidad que fijen las disposiciones legales en vigor y ante las dependencias oficiales correspondientes a la entidad, la contratistas de instalaciones dará todo el apoyo técnico necesario a la propietaria.

#### 4- Agua fría

##### Material de cobre

##### a.- Tuberías.

Tubo cobre rígido tipo "m" en tramos de 6.10 de longitud, de fabricación nacional marca Nacobre o equivalente que cumpla con la norma dgn-nom w17-1983.

##### b.- Conexiones.

Conexiones de cobre o bronce para soldar de fabricación nacional marca Nacobre o equivalente que cumpla con la norma dgn-nom w123-1983.

c.- Materiales de unión.

Soldadura compuesta por 3% plomo y 97% estaño, su punto de fusión es de 280°C marca zeta o equivalente.

Fúndente o pasta para soldar de la marca Siler o equivalente, siempre y cuando sea fabricado con base de resinas.

Sellador para uniones roscadas:

Se usará el fabricado de la marca Siler o equivalente, aplicando también sobre el sellador varias vueltas de cinta teflon de la marca Garlock o equivalente.

5.- Drenajes de agua negra y aguas pluviales

Material de P.V.C. sanitario.

a.- Tuberías.

Tubo de policloruro de vinilo (p.v.c) sanitario de 6.0 mts. de longitud extremos lisos de fabricación nacional marca Duralon o equivalente que cumpla con la norma nom-e-12-1978.

b.- Conexiones.

Conexiones de policloruro de vinilo (p.v.c) sanitario con campanas en los extremos (tipo multicople) marca Duralon o equivalente que cumpla con la norma nom-e-12-1978.

c.- Materiales de unión.

Empaques de hule de neopreno marca Duralon o equivalente lubricante marca Duralon o equivalente.

Limpiador marca Duralon o equivalente.

Pegamento marca Duralon o equivalente.

6.- Coladeras y registros de limpieza.

a.- Coladeras.

Las coladeras serán de hierro fundido de la marca Helvex con rejillas de acero inoxidable en el caso de los modelos 1342, 282 y 632.

b.- Registros de limpieza.

En lugares adecuados y accesibles se instalaran tapones de registro de p.v.c. con tapa de bronce de la marca Duralon o equivalente.

7.- Válvulas.

a.- Seccionamiento.

Tipo compuerta soldable con cuerpo de bronce e interior de bronce de la marca Urrea o equivalente.

Tipo compuerta roscada con cuerpo e interior de bronce de la marca URREA o equivalente.

Tipo compuerta bridada a 126-42 astm vastago de bronce de magnesio, asiento de bronce marca Misco, Mymaco o equivalente.

b.- Retención.

Tipo check columpio roscable, para instalarse horizontalmente con cierre de neopreno de la marca Urrea o equivalente para 13 mm. hasta 51mm.

c- Flotador.

Tipo alta presión para presiones hasta de 100 lbs/pulg<sup>2</sup> con sello de neopreno a bronce marca Urrea o equivalente.

d.- Eliminadoras de aire.

Válvula para eliminación de aire en tuberías, la cual se deberá instalar al extremo superior de cada columna, y será de la marca Spirax Sarco mod. ae-550 o equivalente.

e.- Válvulas de globo o aguja.

Rosca interior de la marca Urrea o equivalente para diámetros de 6mm.

f.- Válvula angular.

Válvula de control compacta angular con tubo de 13 mm. de la marca Urrea o equivalente.

8.- Soportería.

- a.- Abrazadera forjada ajustable tipo pera marca Grinell o similar.
- b- Abrazadera para unicanal marca Grinell o similar.
- c.- Abrazadera forjada ajustable tipo pera 269 de la marca Grinell o similar.
- d.- Abrazadera tipo omega marca Grinell o similar.
- e.- Abrazadera tipo omega marca Grinell o similar.
- f.- Barrenancla de acero, coples, tuercas hexagonales, rondanas planas y varilla galvanizada roscada de la marca Hilti o similar de 3/8".
- g.- Barrenanclas de acero, coples, tuerca hexagonales, rondanas planas y varilla galvanizada roscada, de la marca Hilti ó similar de 1/4".
- h.- Unicanal galvanizado tipo "u" 10.
- i.- Abrazadera tipo " u " mca. Grinell o similar.
- k.- Soporte fabricado de fierro ángulo de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/4" de longitud variable.

II.-GENERALIDADES.

Señalamiento.

Las tuberías de fierro galvanizado, cobre, fierro fundido, p.v.c que no van empotradas en muros y pisos, serán pintadas con esmalte (2 manos) con bandas de color blanco, en las que se indicará el sentido de flujo con el color correspondiente al código para dicho sistema.

Modificaciones y ampliaciones que por alguna circunstancia fuera necesaria ejecutar, podrán hacerse únicamente con presupuesto aprobado por la propietaria y deberán presentarse para su revisión y autorización antes de realizar los trabajos.

Albañilería.

Los trabajos de albañilería que se requieran por la total terminación de las instalaciones especificadas, incluyendo entre otras, perforaciones, ranuras, resanes, construcción de base para equipos, deberán ajustarse a lo indicado por el residente y la especificación de obra civil.

Actualización de planos.

Para la actualización de planos, se requiere que se marque a color todo cambio efectuado en obra, para que se recabe la autorización del residente.

Pasos.

Ninguna tubería a presión deberá quedar ahogada en los elementos estructurales tales como: trabes, losas, columnas etc.

En los casos donde dichos cruces sean requeridos, se dejaran pasos mediante tubo de p.v.c con dos diámetros mayores que la tubería de presión.

Instalaciones en muros.

Todas las tuercas unión, bridas y válvulas, deberán quedar fuera de elementos estructurales o muros, cuando se proyectan válvulas de seccionamiento en zonas empotradas en los muros, deberán quedar alojadas en cajas de lamina compuertas embisagradas, ejecutadas por otros contratistas.

Válvulas.

Las válvulas deberán quedar localizadas en lugares accesibles y que permitan su fácil operación, no deberán instalarse con el vastago hacia abajo.

Limpieza.

Las tuberías deben conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior, hasta la terminación total y entrega de los trabajos, todas las bocas de las tuberías, válvulas, tuercas unión y de los accesorios, deberán dejarse taponadas hasta ser instalados los muebles y equipos.

Herramientas.

Las válvulas, tuercas unión y en general los accesorios deberán ajustarse con herramientas apropiadas para evitar deterioros o marcas a los mismos.

Instalación de tuberías de cobre.

a.- cortes.

Las tuberías podrán cortarse con segueta de diente fino o con cortador de cuchillas en ambos casos, el corte deberá ser perfectamente perpendicular al eje del tubo y deberán limarse los bordes del corte para evitar que se reduzca la sección del tubo.

b.- conexión.

Las tuberías de cobre soldable, deberán ajustarse correctamente en las conexiones, ambas deberán fijarse hasta obtener un perfecto ajuste (enchufe), la lija a emplear será de tipo esmeril.

c.- soldadura.

La soldadura debe cubrir todo el espacio que tiene la conexión para recibir al tubo. Deberá aplicarse la cantidad necesaria para cada soldadura, evitando que escurra dentro de la tubería los excedentes.

d.- sobre calentamiento.

No deberán requemarse las conexiones ni el tubo durante el calentamiento, las piezas requemadas deberán reponerse con piezas nuevas.

e.- dobleces.

En ningún caso se aceptaran dobleces en las tuberías de cobre, debiéndose emplear siempre conexiones soldables. La dirección en obra rechazara todas las tuberías que no sean instaladas correctamente en posición recta.



Instalaciones de tuberías de p.v.c. en general

a.- Cortes y ajustes de conexiones

Las tuberías podrán cortarse con segueta de diente fino, el corte deberá ser perfectamente perpendicular al eje del tubo y se limpiaran los bordes para eliminar las rebabas. El ajuste de conexiones deberá ser perfecto sin que existan huecos con la unión de tubo con las conexiones.

La unión consiste en una cámara de dilatación que contiene una campana, la cual a su vez, tiene cerca del extremo un nicho que sujeta al anillo de hule, este anillo sella herméticamente la campana con espiga y permite que exista libre movimiento en los cambios de temperatura, las conexiones llevan un borde tope que es el límite para introducir el tubo en las campanas anger.

c.- Registros de limpieza y coladeras.

En los lugares indicados por los planos deberán colocarse taponés de registro de p.v.c sanitario con tapa de bronce al nivel del piso terminado, o bien en ductos o plafones registrables. Los registros de limpieza que haya necesidad de colocar en pisos de pasillos o locales sanitarios, deberán ser cromados y de acuerdo con el diseño que aparece en planos y/o en el instructivo de guías mecánicas. La colocación de coladeras de piso deberá ajustarse al nivel de piso terminado.

### III.-PRUEBAS GENERALES DE EQUIPOS Y MUEBLES.

a.- instalaciones hidráulicas.

Las tuberías deberán probarse a una presión de 8 kg./cm<sup>2</sup> (113 lbs/pulg<sup>2</sup>) con agua potable durante 24 horas, como tiempo mínimo, las tuberías se purgaran para evitar variaciones en la presión. Durante la prueba no deberán presentarse fugas en las conexiones, válvulas y otros accesorios, debiendo permanecer constante la presión, una vez aceptada la prueba por la dirección de obra, las tuberías deberán permanecer llenas a la presión de trabajo y provistas de manómetro, con el objeto de detectar deterioros que se ocasionen a las instalaciones en el proceso general de la obra.

b.- Instalaciones sanitarias.

Para instalaciones sanitarias se recomienda probar las tuberías y conexiones a una carga estática de columna de agua de 3 mts, quedando cargadas las tuberías por un lapso no mayor de 3 horas, sin que el espejo de agua se abata. El contratista de instalaciones, entregara a la dirección de obra o al representante de la propietaria, los equipos y muebles sanitarios totalmente funcionando una vez que se haya revisado que los muebles están debidamente colocados y que no presentan fugas tanto en las juntas como en los cespoles.

IV.- FUNCIONAMIENTO Y PROCESO.

Instalación hidráulica

El agua fría viene de la toma domiciliar ubicada al frente del predio, entra al cuarto de máquinas donde pasa a través del medidor y se concentra en la cisterna de agua fría y en la cisterna contra incendios, de ahí es bombeada con un tanque hidroneumático a los ramales que la distribuyen a través del conjunto.

Instalación Sanitaria y pluvial.

Una vez que sale de los muebles se conduce por medio de tuberías a registros y luego a pozos sanitarios, que con las pendientes adecuadas la conducen a la planta de tratamiento, donde es tratada para dejarla de la calidad suficientemente buena para arrojarla al Río Tuxpan. El agua pluvial es recolectada en coladeras en azotea y alcantarillas y bocas de tormenta en pavimentos, se conduce a través de tuberías a registros y pozos, que la pasan por un filtro y se almacena en la cisterna de agua pluvial, de donde es bombeada para reutilizarla en el riego.

---

## REFERENCIAS:

- Plan maestro del Instituto de ciencias del mar y limnología  
Dirección General de Obras de la Universidad Nacional de México
- Memoria descriptiva de Instalaciones físicas de la UNAM  
Secretaría administrativa de la Dirección general de obras de la UNAM
- Sistema de Información de planta física  
Subdirección de proyectos de la dirección general de obras de la UNAM
- Procesos de equipamiento y criterios normativos de mobiliario  
Coordinación de planeación y normas de la dirección general de obras de la UNAM
- Base de datos computarizada del municipio de Tuxpam de Rodríguez Cano, Veracruz.  
INEGI
- Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Tuxpam de Rodríguez Cano, Veracruz.  
Presidencia Municipal de la Ciudad.
- Lo sagrado y lo profano en Tadao Ando  
Félix Ruiz de la Puerta  
Madrid , 1995
- Pedro Ramírez Vázquez , un arquitecto mexicano  
Beatrice Truebold
- Conversaciones con Luis Barragán
- TESIS:
  - Instituto de Ciencias del mar en Ciudad Universitaria , 2001  
José Luis López Soria.  
UNAM

---

REFERENCIAS:

- Instituto de ciencias del mar en Mazatlán , 2002  
Karla Gómez Gutiérrez  
UNAM
- Museo Marino en Cancún , 2001  
David de Icaza González  
UNAM
- PAGINAS WEB
  - [www. icmyl.com.mx](http://www.icmyl.com.mx)
  - [www. imarpe.com](http://www.imarpe.com)
  - [www. tuxpam.com](http://www.tuxpam.com)