

300603 22  
2eje.

**UNIVERSIDAD LA SALLE**

ESCUELA DE ARQUITECTURA

INCORPORADA A LA U. N. A. M.

**CENTRO DE INVESTIGACION**

**DELEGACION GUSTAVO A. MADERO**



**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**A R Q U I T E C T O**

P R E S E N T A

**ALEJANDRO MANZANERO ESCUTIA**

DIRECTOR DE TESIS: ARQ. RAUL VAZQUEZ BENITEZ

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

México, D.F. Marzo 1994



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

---

---

UNIVERSIDAD LA SALLE  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
INCORPORADA A LA U.N.A.M.

**CENTRO DE INVESTIGACION**

Delegación Gustavo A. Madero

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

A R Q U I T E C T O

PRESENTA

ALEJANDRO MANZANERO ESCUTIA

DIRECTOR DE TESIS: ARO. RAUL VAZQUEZ BENITEZ

México , D. F. MARZO 1994



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

---

---

DELEGACION GUSTAVO A. MADERO

---

---

### **A MIS PADRES**

A quienes debo la vida

Doña María Elena Escutia Villagómez  
de Manzanero

Don Francisco Javier Manzanero Pérez

Por todo el cariño, apoyo y confianza  
que me dieron para alcanzar esta  
etapa de mi vida.

### **A MIS HERMANOS**

Francisco Xavier

José Antonio

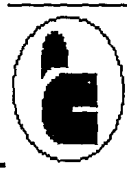
María del Carmen

y

Luis Fernando

Por la fuerza, apoyo y paciencia  
que me brindaron y por que son  
un ejemplo a seguir.

GRACIAS



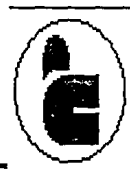
**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

---

---

A todas aquellas personas  
que contribuyeron para la  
realización de esta tesis.

GRACIAS



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

---

---

DELEGACION GUSTAVO A. MADERO

---

---

## INDICE

|  | Página |
|--|--------|
| INTRODUCCION   | 1      |
| PROPUESTA  |        |
| <input type="checkbox"/> Justificación del Tema de Tesis   | 2      |
| <input type="checkbox"/> Autorización de la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, S. A., por medio de la Subgerencia del Laboratorio, para proporcionar información sobre el proyecto materia de la tesis | 4      |
| UBICACION DEL CENTRO DE INVESTIGACION  | 5      |
| <input type="checkbox"/> Vías de comunicación  | 6      |
| <input type="checkbox"/> Servicios fundamentales   | 8      |
| CLIMATOLOGIA   | 9      |
| <input type="checkbox"/> Gráficas de precipitación pluvial y de temperatura  | 10     |
| <input type="checkbox"/> Gráficas sísmicas de la zona  | 11     |
| <input type="checkbox"/> Gráficas de vientos dominantes  | 12     |
| USO DE SUELO DE LA DELEGACION GUSTAVO. A. MADERO   | 13     |



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

---

---

|  |    |
|--|----|
| ANALISIS FOTOGRAFICO DE LA ZONA                                      | 15 |
| ANALISIS DE ELECCION Y UBICACION DEL PREDIO                          | 26 |
| PREMISAS DE DISEÑO   | 28 |
| REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO ARQUITECTONICO                           | 28 |
| NORMAS DE PROYECTOS  | 33 |
| ANTECEDENTES   | 34 |
| DESCRIPCION, ANALISIS DE LAS ZONAS Y DATOS ESTADISTICOS DEL PROYECTO | 37 |
| ORGANIGRAMAS   | 43 |
| □ Organigrama de la Subgerencia de Laboratorio                       | 44 |
| □ Organigrama del Departamento de Medidores                          | 45 |
| □ Organigrama del Departamento de Laboratorio                        | 46 |
| DISTRIBUCION DE PERSONAL   | 47 |
| PROGRAMA ARQUITECTONICO  | 51 |



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

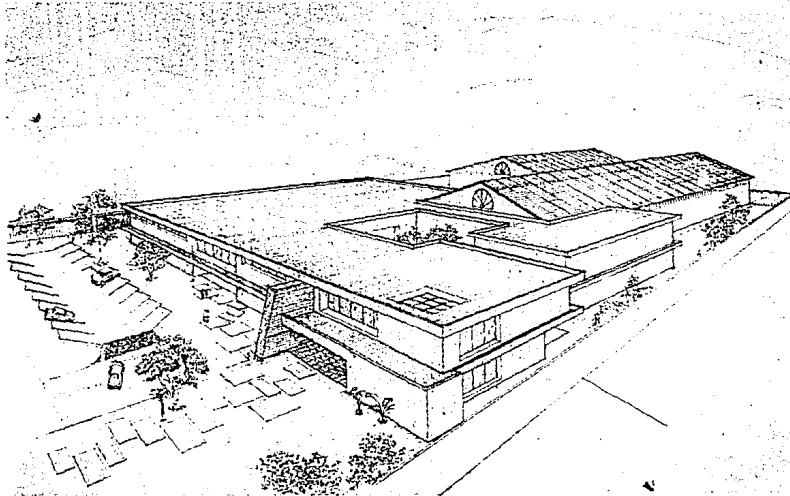
---

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| RESUMEN DE AREAS            | 63 |
| PLANO REGULADOR DE PERSONAL | 64 |
| PLANO REGULADOR EN AREAS    | 65 |
| CALCULO NAVE INDUSTRIAL     | 66 |
| FUENTES DE INFORMACION      | 79 |



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**





T E S I S P R O F E S I O N A L  
ALEJANDRO MANZANERO ESCUTIA



CENTRO  
DE  
INVESTIGACION



P E R S P E C T I V A

SECCION: GUSTAVO A. MADRUGA



---

---

## CENTRO DE INVESTIGACION DE LA COMPAÑIA DE LUZ Y FUERZA

### INTRODUCCION

El Centro de Investigación de la Compañía de Luz y Fuerza estará constituido específicamente por un Laboratorio, que dependerá de su Gerencia de Planeación e Ingeniería de la. Dicho centro de investigación estará integrado por dos departamentos: Medidores y Laboratorio; de este último dependerán dos jefaturas.

El Departamento de Medidores cuenta con dos secciones: Taller y Pruebas. La Jefatura del Laboratorio en Auditoría de Calidad la integran tres Superintendencias, y la Jefatura de Laboratorio de Protección y Control agrupa cuatro Superintendencias.



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

---

---

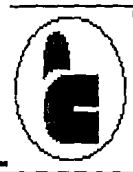
## PROPUESTA

### Justificación del Tema de Tesis

De acuerdo a los lineamientos y necesidades propias de la Compañía de Luz y Fuerza, se visualiza en primer término un planteamiento de descentralización de un 30% del personal que trabaja actualmente en el laboratorio de la zona sur, ubicado en Avenida Andrés Molina Enríquez y Eje 6 Angel Urraza. Esto se debe principalmente al número elevado de personal y equipo de trabajo existente en dicho laboratorio, teniendo así como consecuencia un conjunto de espacios reducidos en áreas. Otro objetivo de la Compañía de Luz y Fuerza es el de reducir el recorrido de distancias tan largo para atender las llamadas de servicio, dando como resultado la disminución de tiempo de transporte así como el consumo de gasolina de las unidades vehiculares.

Las necesidades antes mencionadas originan la planeación de otro Centro de Investigación, el cual se encontrará ubicado en la zona norte del Distrito Federal, teniendo el mismo funcionamiento y características del ya existente en la zona sur.

La Compañía de Luz y Fuerza cuenta ya con un lote definido para la edificación del Centro de Investigación, dicho lote se encuentra ubicado en la zona norte del Distrito Federal dentro del



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

---

área de la Delegación Gustavo A. Madero, en las calles Av. 510 ( Eje 4 Norte ) y Av. José Loreto Fabela enfrente del Bosque de San Juan de Aragón.

De acuerdo a las posibilidades económicas de realización de este proyecto son del 100%, ya que éste será financiado por la propia Compañía de Luz y Fuerza.

Los datos, estadísticas e información en general para el desarrollo del proyecto serán proporcionados por la Gerencia de Construcción de la Compañía de Luz y Fuerza, con el asesoramiento técnico de la Gerencia de Planeación e Ingeniería.



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**



COMPANIA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO, S. A.  
(EN LIQUIDACION)

GERENCIA DE PLANTACION E INGENIERIA

Arro 081000-

Número

Exp-Item 0.1

4 de febrero de 1989.

UNIVERSIDAD LA SALLE  
SEMINARIO DE TESIS DEL 9o. SEMESTRE  
Presente.

Atención: Arq. Roxana I. Donnadieu C  
Secretaría Administrativa

En atención a su documento de fecha 2 de febrero del presente informamos a ustedes que estamos de acuerdo en proporcionar la información general sobre el proyecto del Laboratorio de Cfl. de Luz, Sector Norte, para la tesis del Sr. ALEJANDRO MANZANERO ESCUTIA, alumno de dicho plantel.

Atentamente,

  
ING. GONZALO QUITERIO CRUZ.  
Subgerente de Laboratorio.



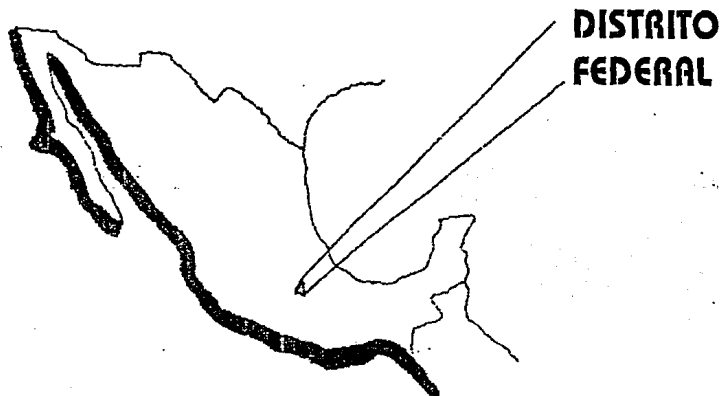
**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

---

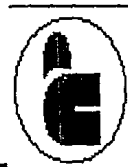
---

### UBICACION DEL CENTRO DE INVESTIGACION

El terreno propuesto por la Compañía de Luz y Fuerza se encuentra ubicado en la colonia P. San Juan de Aragón, en la cabeza de manzana que se forma de la Avenida 510 ( Eje 4 Norte ) y Avenida José Loreto Fabela, perteneciente a la Delegación Gustavo A. Madero, con una superficie aproximada de 12,000 metros cuadrados.



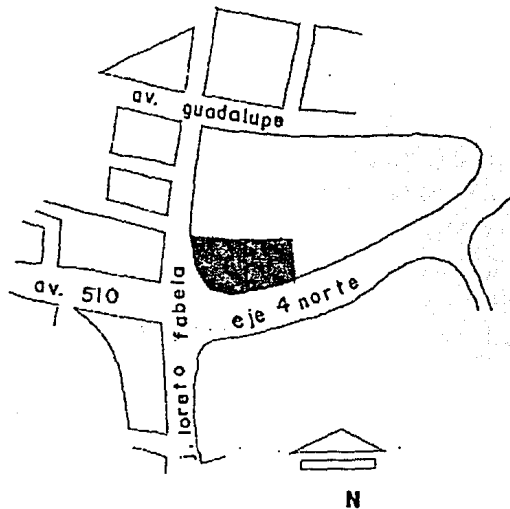
**DISTRITO  
FEDERAL**



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

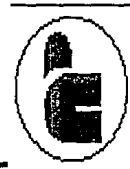


## GUSTAVO A. MADERO



### VÍAS DE COMUNICACION

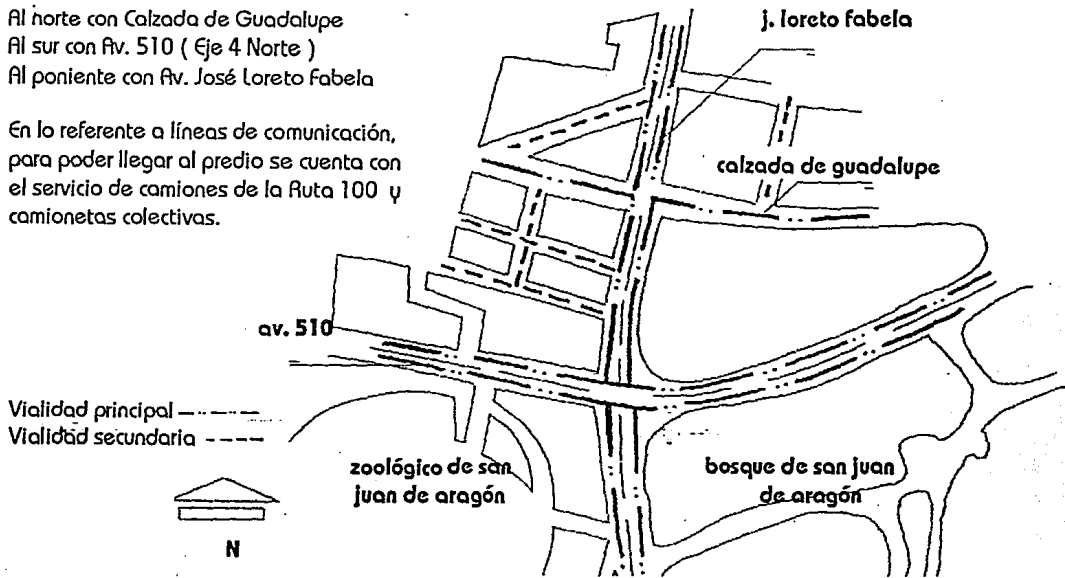
El terreno cuenta con magníficas vías de comunicación, ya que se localiza entre varias arterias viales importantes.



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

Al norte con Calzada de Guadalupe  
 Al sur con Av. 510 ( Eje 4 Norte )  
 Al poniente con Av. José Loreto Fabela

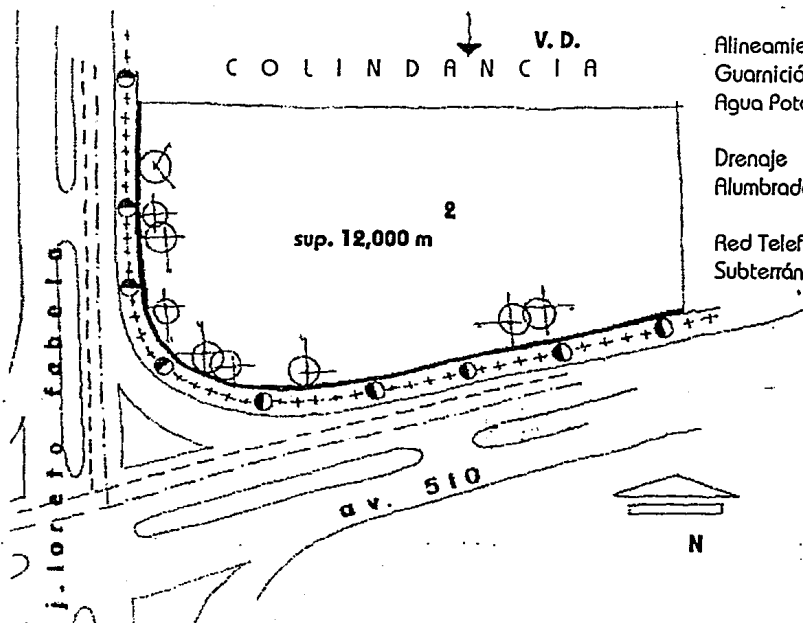
En lo referente a líneas de comunicación,  
 para poder llegar al predio se cuenta con  
 el servicio de camiones de la Ruta 100 y  
 camionetas colectivas.



**CENTRO  
 DE  
 INVESTIGACION**



## SERVICIOS FUNDAMENTALES



## SIMBOLOGIA

Alineamiento

Guarnición

Agua Potable

Drenaje

Alumbrado

Red Telefónica

Subterránea



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

## CLIMATOLOGIA

En la Delegación Gustavo A. Madero se localizan dos tipos de clima:

- El clima seco
- El clima umbral de transición<sup>1</sup>

El terreno en el cual se va a desarrollar el proyecto se encuentra ubicado dentro de la zona de clima seco.

Las precipitaciones pluviales son escasas en esta zona, alcanzando un promedio de precipitación máxima de 121 mm. en el mes de julio, y un promedio de precipitación mínima de 18 mm. en el mes de febrero.

En cuanto a las temperaturas, se llega a tener una temperatura máxima promedio de 19° C en el mes de junio y una temperatura mínima promedio en el mes de enero de 11° C.

Con respecto al asoleamiento, se registra que los meses de mayor calor son los que van de octubre a febrero.

La Delegación Gustavo A. Madero se encuentra ubicada en su mayor parte en la zona de alta sismicidad del Distrito Federal, localizándose en ella cinco epicentros de sismos de importancia.

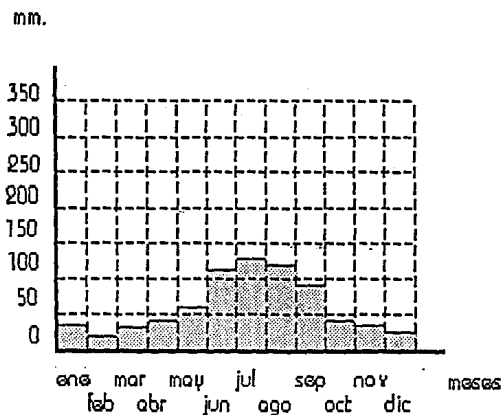
---

<sup>1</sup> Este tipo de clima se caracteriza por ser una transición entre los climas seco y el sub-humedo, por lo que cuenta con características de ambos

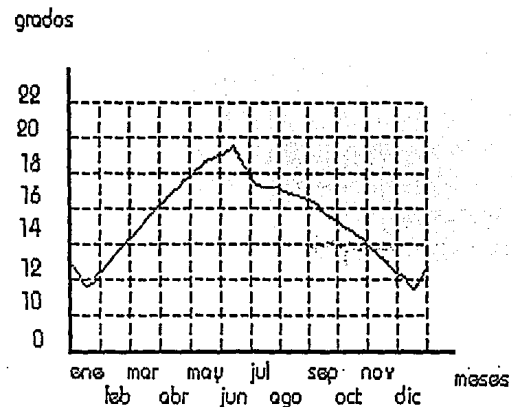


**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

## PRECIPITACION PUVIAL

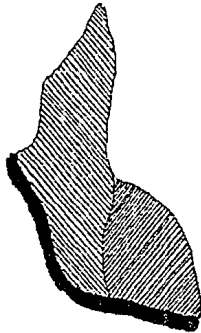


## GRAFICA DE TEMPERATURA

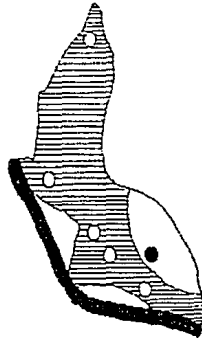


**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

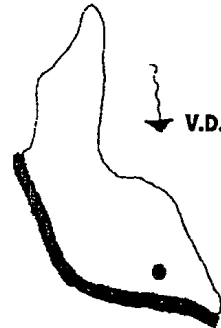
## ZONIFICACION CLIMATOLOGICA








## ZONIFICACION SISMICA

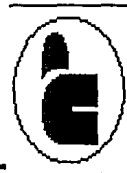


## VIENTO DOMINANTE

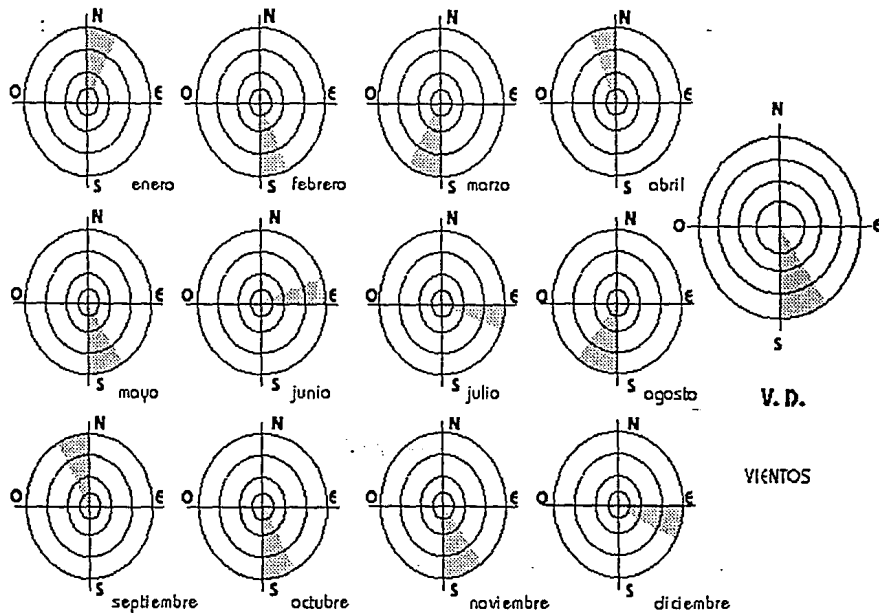


-  Clima umbral de transición
-  Clima seco
-  Zona de alta sismicidad

-  Epicentros
-  Ubicación del terreno en la Delegación

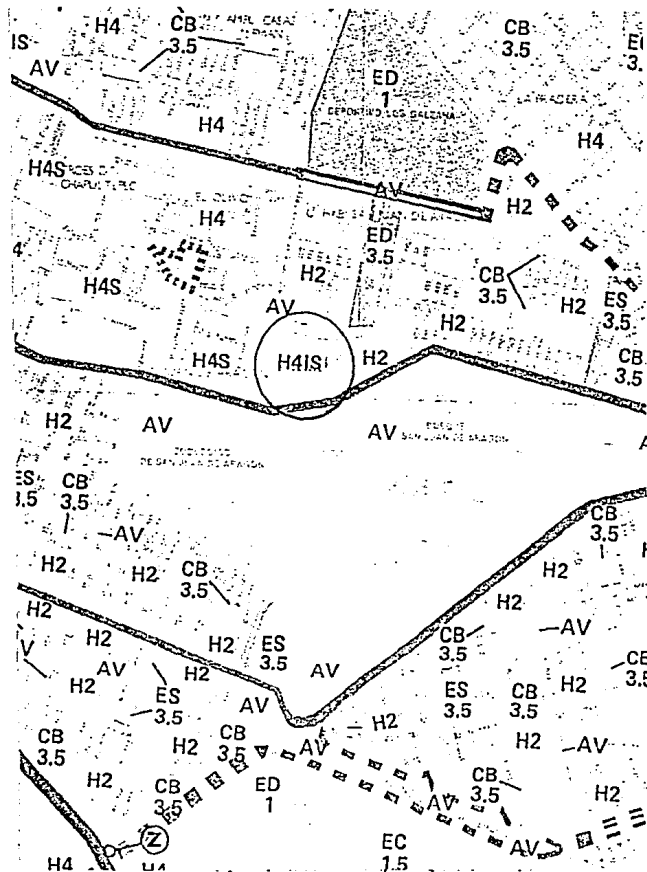


**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**





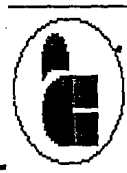
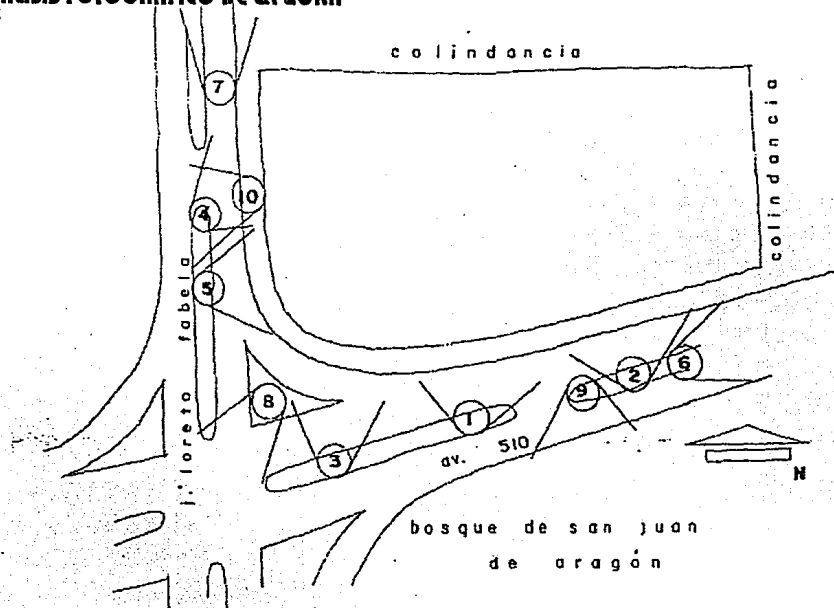
### PLANO DE USO DE SUELO

En este plano como podemos observar, el predio seleccionado tiene un Uso de suelo de H4IS, lo cual significa que puede ser habitacional hasta 400 hab./ha./industria mezclada/servicios, ya de aquí nos referimos a la tabla y observamos que su Uso de suelo está permitido



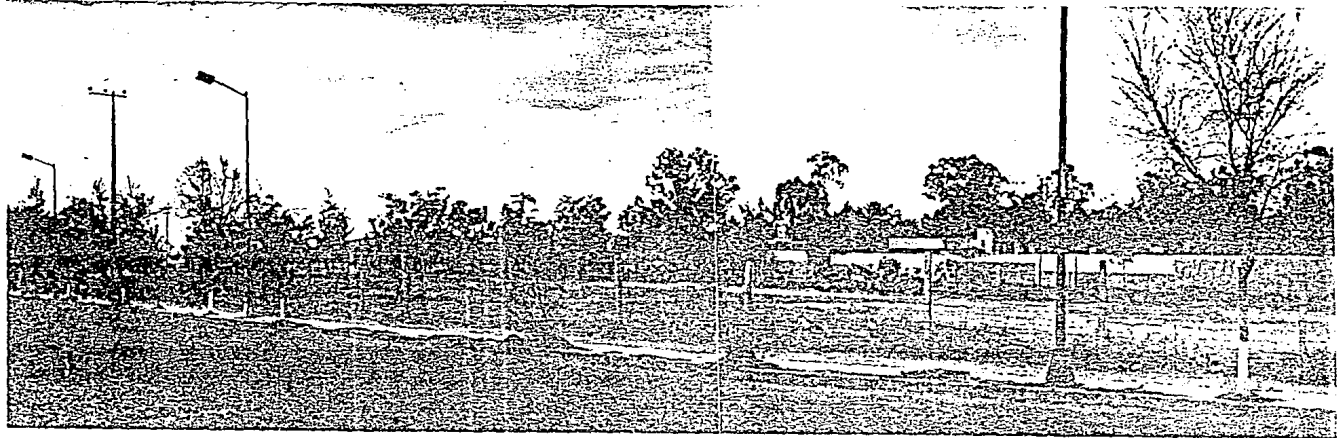
**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

## ANÁLISIS FOTOGRAFICO DE LA ZONA

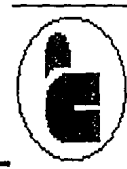


**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

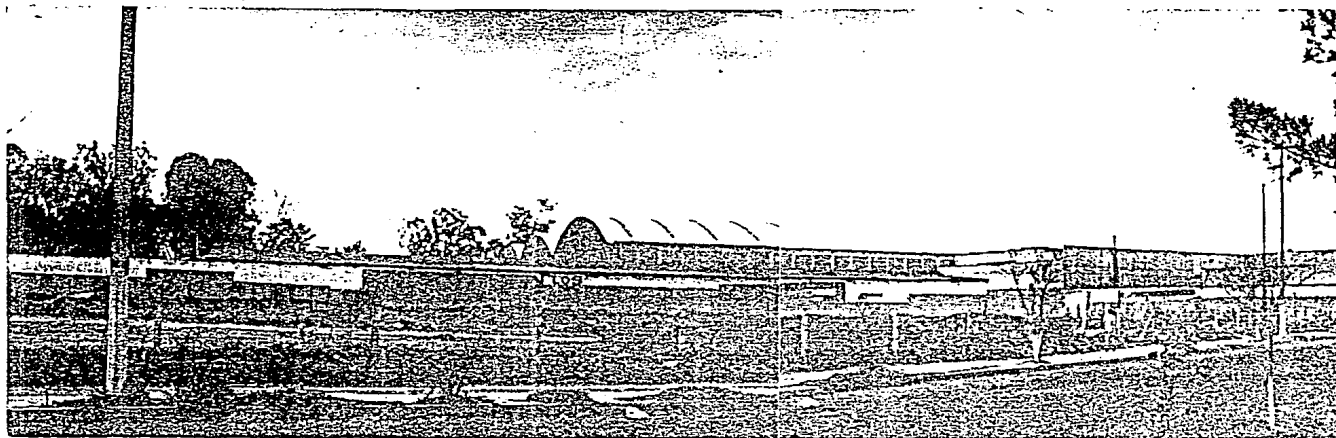




- 1 Vista sur general del terreno, en el cual se pueden apreciar los servicios fundamentales con los que cuenta el terreno, así como las características topográficas del mismo



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

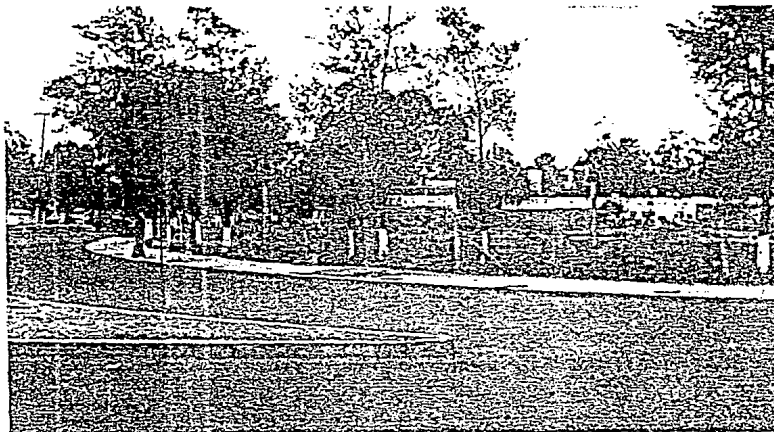


2 Vista sur general del terreno y su colindancia



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

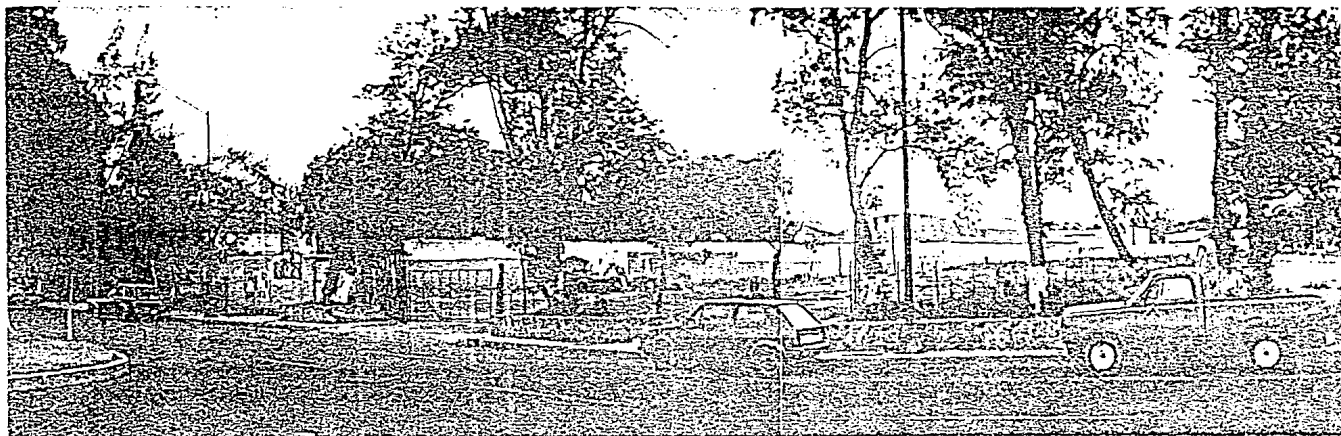
DELEGACION GUSTAVO A. MADERO



- 3** Vista de la esquina del predio seleccionado por la Compañía de Luz y Fuerza para el desarrollo del proyecto



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

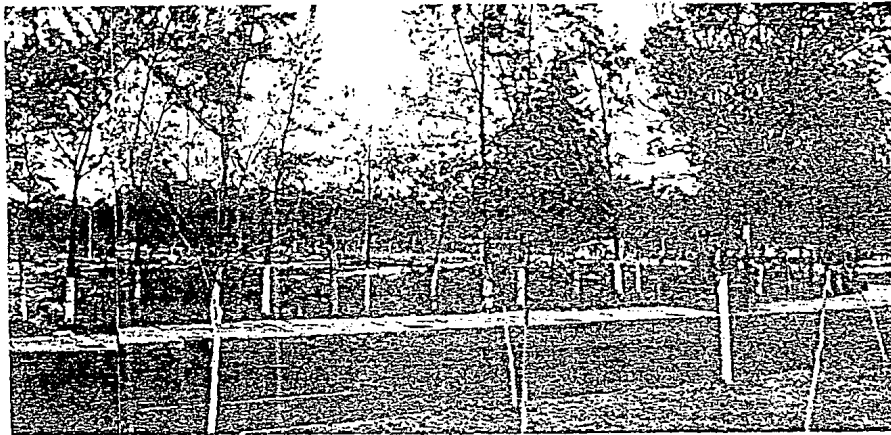


4 Vista poniente del terreno y su colindancia



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

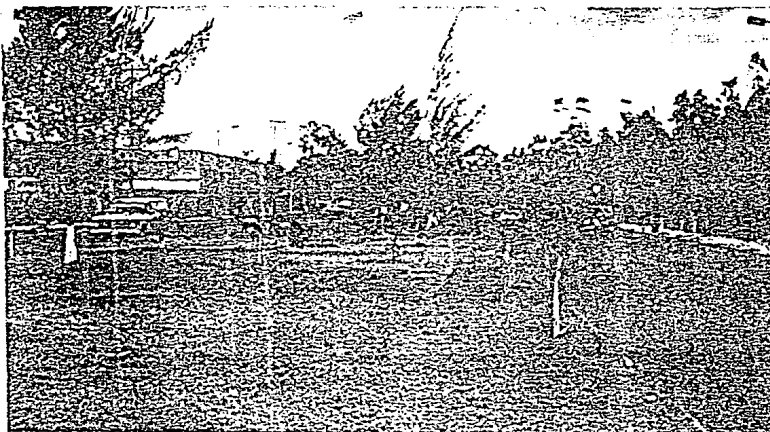
DELEGACION GUSTAVO A. MADERO



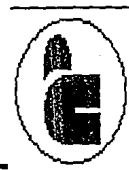
- 5** Vista poniente del otro lado de la esquina del terreno. Aquí podemos apreciar los árboles importantes del terreno



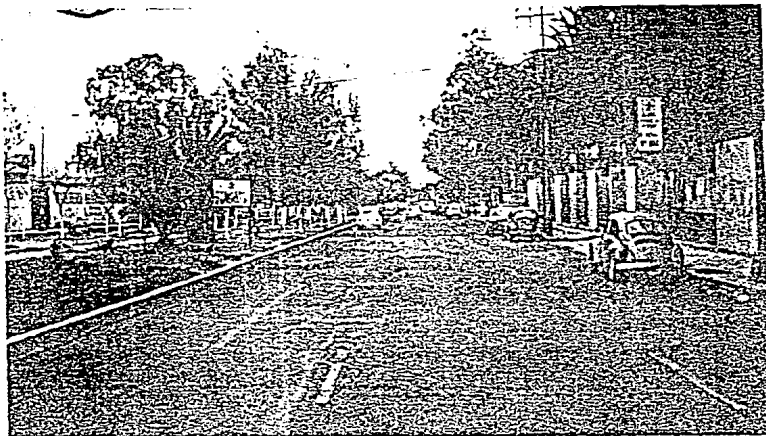
**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**



6 Vista de la Av. 510 ( Eje 4 Norte )



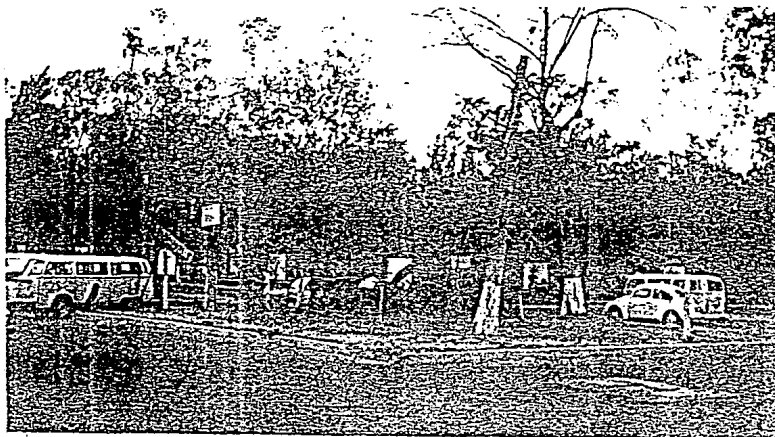
**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**



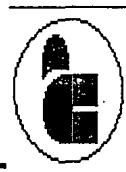
7 Vista de la Av. José Loreto Fabela



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

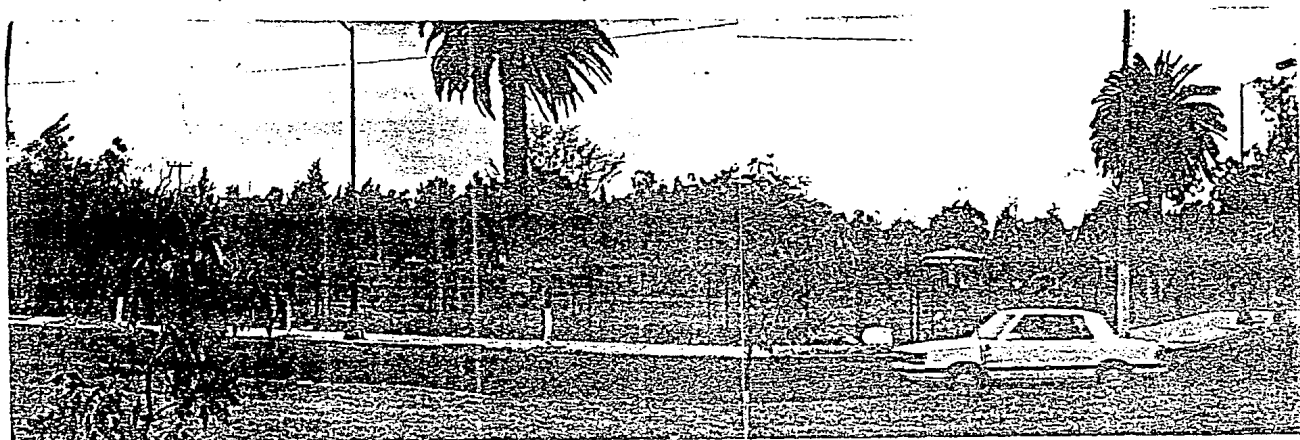


- 8 Vista de la contraesquina del predio, la cual corresponde al zoológico de San Juan de Aragón



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**





- 9 Vista del Bosque de San Juan de Aragón, el cual se encuentra ubicado  
enfrente del predio seleccionado sobre la Av. 510 ( Eje 4 Norte)



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

DELEGACION GUSTAVO A. MADERO



**10** Vista de las fachadas opuestas al predio ubicadas sobre la Av. José Loreto Fabela



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

---

## ANÁLISIS DE ELECCIÓN Y UBICACIÓN DEL PREDIO

En este punto podremos apreciar claramente el por qué de la elección de la Deedlegación Gustavo A. Madero, para la ubicación del Centro de Investigación de la Compañía de Luz y Fuerza del Centro.

En relación a las necesidades de la Compañía de Luz y Fuerza como anteriormente se ha mencionado, son el descentralizar parte de su personal el cual trabaja actualmente en el laboratorio de la zona sur, así como dotar a la zona norte del Distrito Federal con un Centro de Investigación con las mismas características y funciones del ya existente en la zona sur.

Se tenían las siguientes opciones de ubicación en la zona norte del Distrito Federal:

- Delegación Azcapotzalco
- Delegación Cuauhtémoc
- Delegación Gustavo A. Madero
- Delegación Venustiano Carranza

Los datos arrojados por el estudio practicado por la Compañía de Luz y Fuerza en cuanto a la población económicamente activa y rama de actividad económica, según posición en el trabajo relacionados con el ramo de la electricidad, son las siguientes:



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

La Delegación Gustavo A. Madero, cuenta con el índice más alto en esta rama de la actividad económica que con 16,219 personas desempeñando puestos de patrones, empresarios, empleados, obreros peones o miembros de una cooperativa de producción.

La Delegación que estuvo más cerca en este punto de actividad económica fue la Delegación Cuauhtémoc con 14,890 personas; las Delegaciones Azcapotzalco y Venustiano Carranza arrojaron un promedio de 8,385 y 5,562 personas, respectivamente.

Otro punto a favor de la elección de la Delegación Gustavo A. Madero es que el predio seleccionado para el proyecto tiene una buena ubicación, ya que cuenta con vialidades principales para su acceso como son Av. José Loreto Fabela y la Av. 510 (Eje 4 Norte). Los predios identificados en las otras Delegaciones tenían problemas de vialidad para su acceso, así como la problemática que representaba para la Compañía de Luz y Fuerza la adquisición de los mismos.

El predio seleccionado en la Delegación Gustavo A. Madero cuenta con todos los servicios fundamentales. La superficie del predio es idónea para la realización del proyecto y su crecimiento a futuro. Por último, el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Delegación correspondiente nos permite en este predio el uso de suelo H4IS el cual corresponde al uso Habitacional de hasta 400 hab/ha., industria mezclada y servicios.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Referirse a la tabla del Plano de Uso de Suelo



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

## PREMISAS DE DISEÑO

Las premisas de diseño estarán sustentadas en las leyes, reglamentos y normas que a continuación se indican y que serán consultadas cuando sea necesario:

- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal
- Normas de Organización y Funcionamiento de la Compañía de Luz y Fuerza
- Ley Orgánica Interior de la Subgerencia del Laboratorio

## REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO ARQUITECTONICO

### Alturas

- Cuando una edificación se encuentre ubicada en la esquina de dos calles con anchos diferentes, la altura máxima de la edificación con frente a la calle más angosta podrá ser igual a la correspondiente a la calle ancha, hasta una distancia equivalente a dos veces el ancho de la calle angosta.

### Áreas Libres

- Se deberá dejar sin construir, como mínimo el 30 % de la superficie total del terreno. Estas áreas sin construir podrán pavimentarse solamente con materiales que permitan la filtración del agua.



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

### Estacionamientos

- Se considerará un cajón de estacionamiento por cada 40 m<sup>2</sup> construídos. Las medidas de los cajones serán de 5.0 m x 2.4 m y 4.2 x 2.2 m, distribuídos en partes iguales.  
De acuerdo al plano para la cuantificación de demandas por zona, podrá existir una reducción del porcentaje establecido de un 20 % del total, ya que la ubicación del predio se encuentra en la zona número tres del plano antes mencionado.

### Demanda mínima de agua potable

| Local               | Demanda                  |
|---------------------|--------------------------|
| Oficinas            | 20 lts / m / día         |
| Salón               | 20 lts / asistente / día |
| Industria           | 30 lts / trabajador      |
| Alimentos y Bebidas | 12 lts / comida          |
| Jardines            | 5 lts / m / día          |



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

Dimensiones mínimas

| Local                        | Dimensiones mínimas |      |        |
|------------------------------|---------------------|------|--------|
|                              | área                | lado | altura |
| Oficinas <sup>2</sup>        | <sup>2</sup>        |      |        |
| Hasta 100 m                  | 5.00 m / persona    |      | 2.50   |
| Salón                        | 0.90 m / alumno     |      | 2.50   |
| Áreas alimentos <sup>2</sup> | <sup>2</sup>        |      |        |
| Comensales                   | 1.00 m / comensal   | 2.30 |        |
| Cocina / servicio            | 0.50 m / comensal   | 2.30 |        |

Numero mínimo de servicios sanitarios

| Tipología           | lavabos | W.C. | Regaderas | Otros      |
|---------------------|---------|------|-----------|------------|
| Oficinas            |         |      |           |            |
| Hasta 100 personas  | 2       | 2    |           |            |
| Vestidores          |         |      |           |            |
| De 21 a 50 usuarios | 4       | 4    | 8         | casilleros |



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

### Niveles mínimos de iluminación en luxes

| <u>Local</u>                            | <u>luxes</u> |
|---|--------------|
| Oficinas                                | 500          |
| Salones                                 | 500          |
| Talleres y Laboratorio                  | 600          |
| Almacenes y Bodegas                     | 100          |
| Circulaciones horizontales y verticales | 200          |
| Sanitarios                              | 150          |

### Patios de iluminación y ventilación natural

- Los patios de iluminación y ventilación natural no serán nunca menores de 2.50 m. En oficinas, la dimensión mínima en relación a la altura de los parámetros del patio, será de 1/3.

### Dimensiones mínimas de elementos de circulación

| <u>Local</u>          | <u>Ancho mínimo en puertas</u> |
|-----------------------|--------------------------------|
| Oficinas              | 0.90                           |
| Aulas y Talleres      | 0.90                           |
| Salidas de Emergencia | 0.90                           |



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

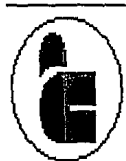


### Seguridad

- Contará con una red de hidrantes, cisterna con capacidad de 5 lts / m<sup>2</sup> construido, dos bombas automáticas y red hidráulica para alimentar mangueras contra incendio. Los materiales tendrán una resistencia mínima al fuego igual a :

| <u>Elemento</u>                         | <u>Horas</u> |
|---|--------------|
| Elementos estructurales                 | 3            |
| Escaleras y rampas                      | 2            |
| Puertas de comunicación a circulaciones | 2            |
| Muros interiores divisorios             | 2            |
| Muros exteriores                        | 2            |
| Muros en fachadas                       | 1            |

- Se colocarán señalamientos apropiados que orienten al usuario en caso de desalojo.
- El equipo de extinción deberá ubicarse en lugares de fácil acceso, y se identificará mediante señales, letreros o símbolos claramente visibles.



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

### Estructura

Para el diseño del sistema constructivo se considerarán los siguientes factores:

- Regionalización Sísmica para efectos del diseño de la cimentación y estructura.
- Estudio de las condiciones mecánicas del suelo.
- Aspectos cualitativos y cuantitativos apegados a las observaciones indicadas en los reglamentos correspondientes.

### NORMAS DE PROYECTOS

- Todas las instalaciones eléctricas de los aparatos deberán estar ocultas en trincheras.
- Las trincheras deberán tener como mínimo las dimensiones de 0.60 m. de ancho por 0.50 m. de profundidad y estar cubiertas con tapas de fácil manejo para su revisión.
- El material de las tapas de las trincheras será de lámina de alta resistencia.
- La altura de los locales será de 3.60 m. como mínimo, en la zona administrativa la altura será de 2.50 m.
- El ancho de los pasillos será de 1.50 m. como mínimo; en la zona administrativa será de 1.20 m.
- El tipo de corriente eléctrica utilizada en el Centro de Investigación será trifásica.
- En la zona de medidores ( calibración ), deberá tenerse el mayor número posible de área iluminada naturalmente.
- Todos los locales podrán ser iluminados y ventilados naturalmente o, en su defecto, artificialmente.



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

- Se contará con un andén de carga y descarga para el material y equipo eléctrico, con una dimensión de 6.00 m. de ancho.
- En el piso de los talleres y circulaciones ( zona de trabajo, circulación pesada), poner piso Industrial armado. Los registros existentes en esta zona deberán alinearse a las columnas; la tapa de dicho registro será de acero de 1/2' con jaladera para resistir el peso del equipo que circule por dicha zona.

#### ANTECEDENTES

Como anteriormente se mencionó, el Centro de Investigación estará formado por dos departamentos:

- Medidores
- Laboratorio
  - a) Jefatura del Laboratorio en Auditoría de Calidad
  - b) Jefatura del Laboratorio en Protección y Control

#### Departamento de Medidores

Su función es asegurar la calidad y confiabilidad de los equipos de medición de energía eléctrica instalados en el sistema de la Compañía de Luz y Fuerza. Este departamento cuenta con dos secciones:

- Sección de Taller
- Sección de Pruebas



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

- Actividades Básicas

Sección de Taller.- Construcción y reparación de equipos de medición de energía para servicios de baja tensión, distribución, montaje y recolección de equipos de medición de energía para servicios de alta tensión. Colaboración en la elaboración de normas de equipos de medición de energía.

Sección de Pruebas.- Controlar el sistema de calibración de medidores puesta en servicio de equipos de medición de energía, atención a órdenes de revisión de equipos de medición de energía, colaboración en la elaboración de normas de equipos de medición de energía.

Jefatura del Laboratorio en Auditoria de Calidad

Su función es asegurar la calidad de los equipos y materiales que adquiere la compañía, así como la confiabilidad de los equipos y dispositivos de seguridad que utiliza el personal operativo en sus labores.

- Actividades Básicas

Coordinar e impulsar la normalización a nivel general en la compañía, para establecer las especificaciones de los equipos y materiales que adquiere, así como coordinar e impulsar la participación del personal especializado que se requiera en la empresa para las actividades de normalización que desarrolla el sector eléctrico, y de otras instituciones de carácter oficial.



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

Evaluación de posibles proveedores de materiales y equipos, así como apoyo y orientación en el desarrollo de los sistemas de aseguramiento de la calidad de dichos proveedores; inspección y pruebas de recepción en fábrica de los equipos y materiales.

Pruebas de laboratorio a muestras de materiales: conductores, aislantes, combustibles, lubricantes, etc., y a dispositivos y equipos, así como pruebas para verificar la confiabilidad de equipos de seguridad que utilizan los departamentos operativos.

Verificación de los equipos patrones primarios y secundarios del propio laboratorio y de otros departamentos; calibración y reparación de relevadores y equipo de prueba.

#### Jefatura del Laboratorio de Protección y Control

Su función es asegurar la calidad de los sistemas de protección, control y medición, sistemas de comunicación, sistemas de control remoto y adquisición de datos y de ciertos equipos y elementos del sistema de potencia.

#### - Actividades Básicas

Participación en el establecimiento de criterios básicos para la selección de las protecciones, normalización, cálculo de ajustes de relevadores y revisión de los proyectos de protección, control y medición, así como de los proyectos del sistema de control y adquisición de datos.

Supervisión del proceso de fabricación y pruebas de recepción de tableros de protección, pruebas para la puesta en servicio de equipos de protección, control y medición, adquisición de datos en



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

plantas, subestaciones y en el centro de control así como su mantenimiento preventivo y correctivo.

Supervisión durante la instalación, pruebas de puesta en servicio de cables de potencia y subestaciones SF6. Investigación, estudios y pruebas en campo y en el laboratorio a diferentes equipos, cuyos resultados sirven de apoyo para el trabajo de otros departamentos.

#### DESCRIPCION, ANALISIS DE LAS ZONAS Y DATOS ESTADISTICOS DEL PROYECTO

Como anteriormente se señala, el Centro de Investigación de la Compañía de Luz y Fuerza estará integrado por dos departamentos específicamente:

- a) Departamento de Medidores
- b) Jefatura del Laboratorio

El Departamento de Medidores estará formado por el Departamento de Estudios e Investigaciones, Recepción de Materiales y Equipos, puesta en Servicio y Administración. La Jefatura del laboratorio estará integrada por el Departamento de Estudios e Investigaciones, Normalización, Metrología, Recepción de Materiales y Equipos, puesta en Servicio y Administración. A continuación se describen las funciones de cada uno de estos departamentos:

#### Estudios e Investigaciones

El objetivo de este departamento es estudiar la aplicación en la compañía, de nuevos tipos



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

de materiales y equipos. Sus actividades serán las de realizar pruebas de compatibilidad, analizar el terreno natural y arenas térmicas para las rutas e instalaciones de los nuevos cables subterráneos de alta tensión, investigar el comportamiento de materiales que sustituyen a las arenas térmicas, diseñar disipadores para arenas térmicas y experimentación en trincheras reales; investigar los motivos de las fallas de los equipos instalados en el sistema; dictaminar sobre las fallas de los materiales y equipos.

### Normalización

El objetivo de este departamento es unificar y establecer criterios sobre las especificaciones de los materiales, equipos e instalaciones que se adquieran o elaboren. Las actividades a desarrollar serán: las de elaborar procedimientos en auditoría de calidad; diseñar experimentos de apoyo a la normalización; elaborar planes de muestreo estadístico; analizar las normas elaboradas por otros departamentos u otros organismos de normalización; controlar y coordinar la asistencia y trabajos técnicos de apoyo a los comités de normalización y asesorar sobre especificaciones de los materiales y equipos.

### Metrología

El objetivo de este departamento es asegurar la exactitud de los instrumentos de medición. Sus actividades son: conservar los patrones de referencia; conservar los patrones interlaboratorios; controlar la exactitud de los instrumentos patrones; transferir la exactitud de los patrones de referencia a los patrones de trabajo; analizar los sistemas de medición dentro y fuera de la Compañía de Luz y Fuerza.



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

---

En este departamento se agruparán las zonas de Relevadores, Protección, Patronificación, Calibración, Servicios y Control.

En las zonas antes mencionadas se tendrá la recepción de instrumentos<sup>3</sup> los cuales entrarán a esta zona del laboratorio para su reparación y mantenimiento. El número de entrada de estos instrumentos varía de 30 a 40 aparatos al mes.

También se le dará reparación y mantenimiento a los relevadores<sup>4</sup>, y el número de entrada de estos aparatos al laboratorio fluctúa entre 40 y 50 al mes.

---

<sup>3</sup> Estos instrumentos se utilizan en la medición de diferentes cosas; la mayoría de estos aparatos son utilizados en la industrias

<sup>4</sup> Equipo que determina el interrumpir un circuito de alta tensión, controla las fallas de alta tensión (protege las instalaciones)

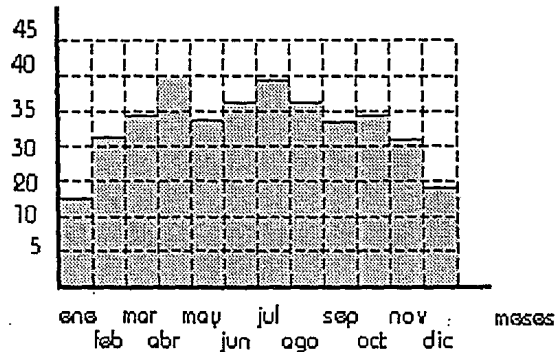


**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**



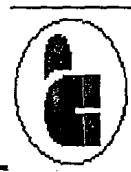
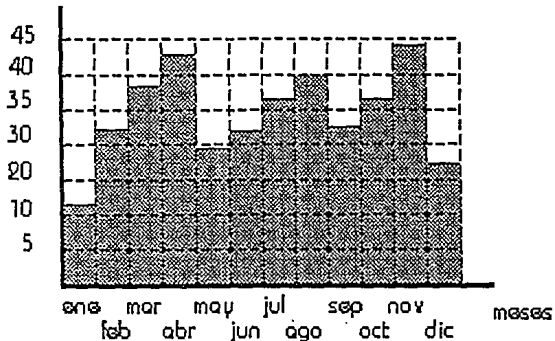
## INSTRUMENTOS

aparatos



## RELEVADORES

aparatos



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

### Recepción de Materiales y Equipos

El objetivo de este departamento es verificar que los materiales y equipo adquiridos y elaborados por la compañía cumplan con los requisitos de calidad. Sus actividades son: evaluar mediante la realización de las pruebas prototipo a equipos y materiales comprados y fabricados por la compañía; inspeccionar durante la manufactura; supervisar pruebas a los elementos constituyentes del equipo; recibir en el extranjero el equipo de fábrica; supervisar en las fábricas las pruebas de recepción a los materiales y equipos que la compañía adquiere; analizar las soldaduras; realizar pruebas a recubrimientos metálicos; verificar la calidad de los instrumentos de medición; verificar la calidad de los relevadores de protección, pruebas de aceptación en fábrica a muestras de pintura.

Como ejemplo, en el Departamento de Medidores, se reparan 8,000 medidores al mes; es decir, se les da mantenimiento de limpieza y reparación, después se pasan al departamento de calibración.

En el año de 1988, se registró una entrada de 80,000 medidores para su reparación; todos estos medidores provienen de las diferentes sucursales que se tienen, las cuales están encargadas de los cambios de estos aparatos nuevos o reparados.

En el año de 1988 la Compañía de Luz y Fuerza entregó a todas sus sucursales un total de 244,000 medidores, de los cuales el 32.79% son reparados (80,000) y el restante 67.21% son medidores nuevos.



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

### Puesta en Servicio (recepción de instalaciones)

El objetivo de este departamento es verificar que las instalaciones en Plantas y Subestaciones cumplan con los requisitos de calidad. Sus actividades son: revisar los proyectos de instalaciones de protección, medición, control, automatización, comunicación (por onda portadora) y baterías; revisar y recibir los tableros de protección, control y medición; revisar las instalaciones para la recepción; verificar el comportamiento de los aislamientos de los equipos de alta y baja tensión<sup>5</sup>, así como los de alta y mediana potencia; medir la resistencia de las torres de transmisión del sistema; poner en servicio las instalaciones de cables subterráneos de alta tensión. Los sistemas de protección, control y medición son las líneas aéreas, transformadores y reguladores utilizados por la Compañía de Luz y Fuerza.

### Mantenimiento

El objetivo de este Departamento es conservar la confiabilidad de las instalaciones; analizar los reportes de Operación Sistema, Ciudad y Divisiones. Sus actividades son; el mantenimiento del equipo de automatización, mantenimiento de la protección y comunicación por onda portadora, mantenimiento de los cargadores de baterías de las Plantas y Subestaciones, reparación de equipos, muestreo de aceite en Subestaciones, medición de resistencia de las torres de transmisión del sistema., pruebas cromatográficas a los aceites de transformadores y cables,

<sup>5</sup> Los equipos de baja tensión son utilizados para la industria y tienen un máximo de 23,000 volts. Los equipos de alta tensión son de 23,000 volts en adelante.



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

---

elaboración de soluciones químicas para el análisis de aceites y aguas tratadas, preparación de electrolitos para el mantenimiento de baterías en las Subestaciones.

### Administración

El objetivo de este Departamento es realizar los movimientos de promoción y coordinar su documentación; recabar y proporcionar información sobre convenios, acuerdos y contratos sobre equipos y materiales adquiridos por la Compañía.

Sus actividades son: coordinar y supervisar las labores de dibujo requeridas por los diferentes grupos del Laboratorio; coordinar el mantenimiento de las instalaciones, mobiliario de oficina y equipo de servicio; coordinar con Relaciones Industriales y Almacén General el abastecimiento de equipo y útiles de seguridad; actualizar y elaborar programas de capacitación, guías de instrucción, ayuda con audiovisuales, así como la preparación pedagógica de instructores y capacitación interna del personal para los nuevos equipos.

### ORGANIGRAMAS

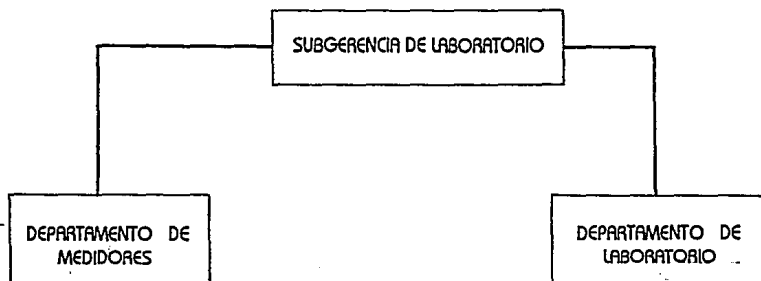
En los siguientes organigramas podremos saber cómo están distribuidas las zonas, tanto en el Departamento de Medidores como en el Laboratorio.



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

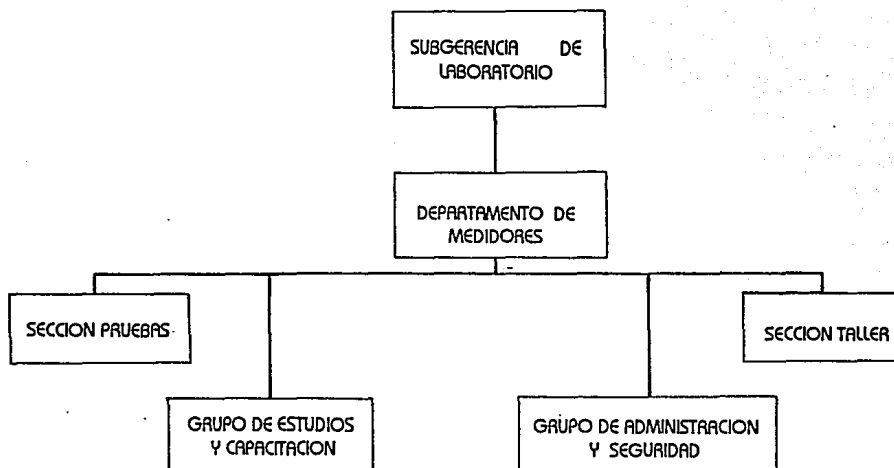
---

Organigrama de la Subgerencia de Laboratorio



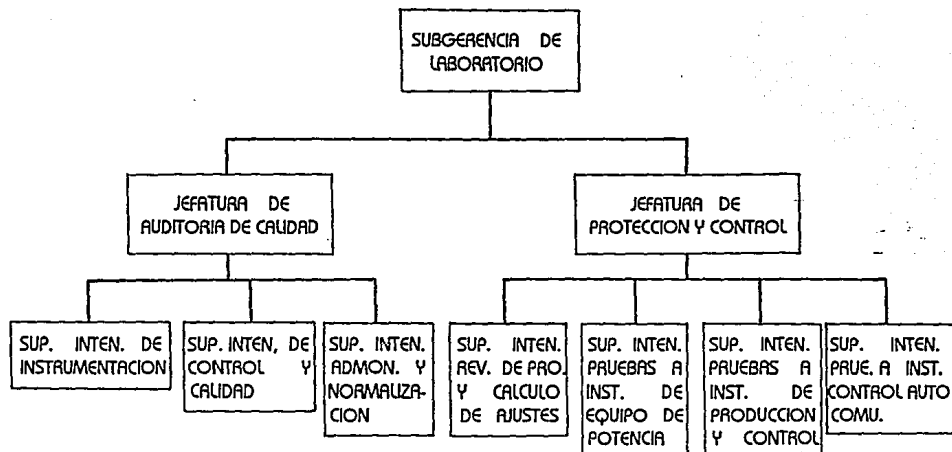
**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

Organigrama del Departamento de Medidores



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

Organigrama del Departamento de Laboratorio



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

## DISTRIBUCION DE PERSONAL

A continuación se presentan dos tablas, las cuales corresponden al número de personal, su distribución por jerarquía de trabajo a desarrollar y los departamentos a los que están relacionados.

Subgerencia de Laboratorio<sup>6</sup>

| TIPO DE PERSONAL | PUESTO                                | SUBGERENCIA | DEPTO. DE LABORATORIO | DEPTO. DE MEDIDORES | TOTAL |
|------------------|---------------------------------------|-------------|-----------------------|---------------------|-------|
| Administrativo   | -Empleados de confianza               | 2           | 2                     | 1                   | 5     |
|                  | -Ingenieros                           | —           | 98                    | 11                  | 109   |
|                  | -Técnicos y Provadores de laboratorio | 2           | 168                   | —                   | 170   |
|                  | -Probadores                           | —           | —                     | 195                 | 195   |

<sup>6</sup> Esta tabla corresponde al personal existente en el Centro de Investigación zona sur.



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**



| TIPO DE PERSONAL | PUESTO                     | SUBGERENCIA | DEPTO. DE LABORATORIO | DEPTO. DE MEDIDORES | TOTAL |
|------------------|----------------------------|-------------|-----------------------|---------------------|-------|
|                  | -Reparadores               | —           | —                     | 127                 | 127   |
|                  | -Dibujantes                | 1           | 3                     | —                   | 4     |
|                  | -Oficinistas Varios        | —           | 4                     | —                   | 4     |
|                  | -Secretarias               | 2           | 6                     | 1                   | 9     |
|                  | -Oficinistas de Conexiones | —           | —                     | 2                   | 2     |
|                  | -Archivo y Correspondencia | 1           | 2                     | —                   | 3     |
|                  | -formantes Prácticos       | —           | 3                     | 7                   | 10    |
| Mantenimiento    | -Intendencia               | 3           | 6                     | 7                   | 16    |
| TOTAL            |                            | 11          | 292                   | 361                 | 660   |



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

Subgerencia de Laboratorio<sup>7</sup>

| TIPO DE PERSONAL | PUESTO                                | SUBGERENCIA | DEPTO. DE LABORATORIO | DEPTO. DE MEDIDORES | TOTAL |
|------------------|---------------------------------------|-------------|-----------------------|---------------------|-------|
| Administrativo   | -Empleados de confianza               | 3           | 2                     | 1                   | 6     |
|                  | -Ingenieros y Técnicos de Laboratorio | —           | 20                    | 8                   | 28    |
|                  | -Probadores                           | 2           | 35                    | —                   | 37    |
|                  | -Reparadores                          | —           | —                     | 60                  | 60    |
|                  | -Dibujantes                           | 1           | 3                     | 35                  | 35    |
|                  | -Oficinistas Varios                   | 2           | 5                     | —                   | 7     |
|                  | -Secretarias                          | 2           | 6                     | 1                   | 9     |
|                  | -Oficinistas de Conexiones            | —           | —                     | 2                   | 2     |

<sup>7</sup> Esta tabla corresponde al personal que se va a necesitar en el Centro de Investigación, más adelante junto con el programa se podrá corroborar esta tabla.



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

| TIPO DE PERSONAL         | PUESTO                     | SUBGERENCIA | DEPTO. DE LABORATORIO | DEPTO. DE MEDIDORES | TOTAL |
|--------------------------|----------------------------|-------------|-----------------------|---------------------|-------|
|                          | -Archivo y Correspondencia | 1           | 2                     | —                   | 3     |
|                          | -Formantes Prácticos       | —           | —                     | 4                   | 4     |
| Servicio y Mantenimiento | -Intendencia               | 2           | 2                     | 3                   | 7     |
|                          | -Seguridad                 | —           | —                     | —                   | 2     |
| TOTAL                    |                            | 13          | 75                    | 114                 | 204   |



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

## PROGRAMA ARQUITECTONICO

| LOCAL  | TIPO DE USUARIO<br>y<br>NUMERO | DESCRIPCION ACTIVIDAD               | MOBILIARIO  | TOTAL m <sup>2</sup> |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------|
| <i>A. ZONA ADMINISTRATIVA</i>                            |                                |                                     |   |                      |
| Oficinas<br>- Subgerente del<br>Laboratorio<br><br>-Baño | 1 Subgerente                   | Dirección y Coordinación<br>General | Escritorio ejecutivo,<br>sillón, sillas,<br>credenza, sillón 4<br>plazas, mesa<br>esquinera<br>lavabo, W.C. | 24.60                |
| Auxiliar de la<br>Subgerencia del<br>Laboratorio         | 1 Auxiliar                     | Subdirección . y<br>Coordinación    | Escritorio, sillón,<br>sillas, credenza,<br>sillón 4 plazas,<br>mesa esquinera                              | 22.60                |



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

| LOCAL  | TIPO DE USUARIO<br>Y<br>NUMERO | DESCRIPCION ACTIVIDAD               | MOBILIARIO                                 | TOTAL m <sup>2</sup> |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------|
| -Jefe de laboratorio en Auditoría de Calidad | 1 Jefe                         | Dirección y coordinación de su área | Escritorio, sillón, sillas, credenza       | 15.70                |
| -Jefe de Laboratorio en Protección y Control | 1 Jefe                         | Dirección y coordinación de su área | Escritorio, sillón, sillas, credenza       | 15.70                |
| -Jefe de Medidores                           | 1 Jefe                         | Dirección y coordinación            | Escritorio, sillón, sillas, credenza       | 15.70                |
| -Personal y Adquisición                      | 1 Coordinador                  | Coordinador de personal             | Escritorio, sillón, sillas, credenza       | 15.70                |
| -Jefe de Talleres                            | 1 Ingeniero                    | Coordinación y Supervisión          | Escritorio, sillón, sillas, mesa esquinera | 13.86                |



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

| LOCAL               | TIPO DE USUARIO<br>Y<br>NUMERO | DESCRIPCION ACTIVIDAD | MOBILIARIO                                       | TOTAL m <sup>2</sup> |
|---------------------|--------------------------------|-----------------------|--|----------------------|
| -Oficina de Pruebas | 1 Ingeniero                    | Coordinación          | Escritorio, sillón,<br>sillas, mesa<br>esquinera | 13.86                |
| -Oficina            | 1 Ingeniero                    | Supervisor            | Escritorio, sillón,<br>sillas, mesa<br>esquinera | 13.86                |
| -Jefe de Pruebas    | 1 Ingeniero                    | Supervisor            | Escritorio, sillón,<br>sillas, mesa              | 13.86                |
| -Subjefe Taller     | 1 Ingeniero                    | Supervisor            | Escritorio, sillón,<br>sillas, mesa              | 13.86                |
| -Sala de Juntas     | 10 Personas                    | Reuniones generales   | Mesa para 10<br>personas, pizarra/<br>pantalla   | 27.00                |



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

| LOCAL  | TIPO DE USUARIO<br>Y<br>NUMERO | DESCRIPCION ACTIVIDAD                          | MOBILIARIO                                       | TOTAL m <sup>2</sup> |
|--|--------------------------------|--|--|----------------------|
|  | 8 Personas                     | Reuniones generales                            | Mesa para 8 personas, pizarrón/pantalla          | 20.25                |
| Zona secretarial<br>-Secretarias                 | 7 Secretarias                  | Trabajos de mecanografía y control             | Escritorio secretarial, silla, archiveros        | 18.90                |
| -Recepción                                       | 2 Recepcionistas               | Informes, conmutador, control entradas/salidas | Barra de atención al público, sillas             | 4.50                 |
| Zonas Comunes Complementarias<br>-Sala de Espera | 5 Personas                     | Espera visitantes                              | Sillón 5 plazas, mesa esquinera, mesas laterales | 6.00                 |
| -Sanitarios hombres                              | 25 Personas                    | Uso personal/visitante                         | Lavabo, W.C., mingitorio                         | 15.40                |
| -Sanitarios mujeres                              | 8 Personas                     | Uso personal/visitante                         | Lavabos, W.C.                                    | 15.40                |



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

| LOCAL                        | TIPO DE USUARIO<br>Y<br>NUMERO | DESCRIPCION ACTIVIDAD                         | MOBIUARIO  | TOTAL m <sup>2</sup> |
|------------------------------|--------------------------------|---|--|----------------------|
| -Cuarto de aseo <sup>8</sup> | 2 Personas                     | Guarda útiles aseo                            | Vertedero, anaquel                                     | 1.70                 |
| -Caja                        | 1 Contador (cajero)            | Pago de nóminas                               | Escritorio, sillón,<br>barra de atención al<br>público | 10.89                |
| -Administración              | 1 Administrador                | Administración del<br>Centro de Investigación | Escritorio, sillón,<br>sillas, mueble                  | 10.89                |
| -Biblioteca (dos)            | 12 Personas                    | Investigación                                 | Libreros, mesas,<br>sillas                             | 72.00                |
| -Archivo (tres)              | 3 Personas                     | Guarda de información                         | Archiveros, mesa,<br>silla                             | 15.00                |

<sup>8</sup> Son 4 núcleos de baños



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

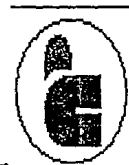


| LOCAL                                 | TIPO DE USUARIO<br>Y<br>NUMERO     | DESCRIPCION ACTIVIDAD                      | MOBILIARIO  | TOTAL m <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|------------------------------------|--|---|----------------------|
| <i>B. DEPARTAMENTO DE LABORATORIO</i> |                                    |  |   |                      |
| Oficinas/Talleres<br>-Control         | 1 Ingeniero                        | Control de datos                           | Escritorio, sillón,<br>sillas, credenza                                 | 13.86                |
| -Protección                           | 1 Ingeniero                        | Protección a equipos                       | Escritorio, sillón,<br>sillas, credenza                                 | 13.86                |
| -Metrología                           | 7 Técnicos                         | Evaluación de equipo<br>y medición         | Mesas de trabajo,<br>sillas, guarda                                     | 28.80                |
| -Materiales<br>eléctricos             | 10 Probadores en<br>el laboratorio | Revisión de equipo y<br>material eléctrico | Mesas de trabajo,<br>sillas, guarda                                     | 58.50                |
| -Sección Química                      | 8 Probadores                       | Pruebas Químicas                           | Mesas de trabajo,<br>bancos, estantes,<br>tarja, regadera de<br>presión | 99.00                |



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

| LOCAL                   | TIPO DE USUARIO<br>Y<br>NUMERO     | DESCRIPCION ACTIVIDAD  | MOBILIARIO                                    | TOTAL m <sup>2</sup> |
|-------------------------|------------------------------------|--|---|----------------------|
| -Investigación Aplicada | 5 Personas<br>(oficinistas varios) | Investigación y estudio de materiales adquiridos por la Compañía | Escritorios, mesas de trabajo, sillas, guarda | 37.50                |
| -Instrumentación        | 2 Personas<br>(oficinistas varios) | Análisis de Instrumentos   | Escritorio, sillón, sillas, guarda            | 15.70                |
| -Sistemas de Potencia   | 7 Ingenieros                       | Estudio de los diferentes sistemas                               | Escritorio, sillón, sillas, guarda            | 64.68                |
| -Recepción Equipos      | 7 Ingenieros                       | Recepción de diferentes instrumentos y equipos                   | Escritorio, sillón, sillas, guarda            | 64.68                |
| -Normas                 | 4 Dibujantes                       | Elaboración de normas y planos de instalaciones                  | Restiradores, bancos, mesas con guarda        | 25.00                |



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

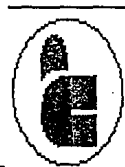
| LOCAL  | TIPO DE USUARIO<br>Y<br>NUMERO             | DESCRIPCION ACTIVIDAD                                  | MOBILIARIO  | TOTAL m <sup>2</sup> |
|--|--|--|---|----------------------|
| -Oficinas <sup>9</sup>                                 | 8 Ingeniero<br>12 Técnicos<br>3 Probadores | Estudio e investigación<br>a equipos e<br>instrumentos | Escritorio, sillón,<br>guarda, mesas de<br>trabajo          | 190.58               |
| -Zona de Pruebas                                       | 25 Probadores                              | Pruebas y revisión a<br>equipos                        | Mesas de trabajo,<br>sillas (módulo para<br>dos probadores) | 157.00               |
| <i>C. DEPARTAMENTO DE MEDIDORES</i>                    |  |  |   |                      |
| Oficinas/Talleres<br>-Control material<br>(vigilancia) | 1 Empleado<br>(formante práctico)          | Control de equipo y<br>material                        | Escritorio, sillón  | 7.50                 |

- <sup>9</sup> - Los 8 Ingenieros tendrán un área similar a Sistemas de Potencia,  
Recepción de Equipo  
- Los 12 Técnicos tendrán un área similar a Instrumentación  
- Los 3 Probadores tendrán un área similar a Investigación Aplicada



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

| LOCAL                           | TIPO DE USUARIO<br>Y<br>NUMERO | DESCRIPCION ACTIVIDAD               | MOBILIARIO                                     | TOTAL m <sup>2</sup> |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------|
| -Registro y recibo de medidores | 5 Probadores                   | Recibo de equipo                    | Escritorio, sillón, anaqueles, guarda          | 81.00                |
| -Area de limpieza de Medidores  | 9 Probadores                   | Limpieza de equipo                  | Mesas de trabajo, sillas, guarda               | 54.00                |
| -Taller                         | 12 Reparadores                 | Reparación de equipo                | Mesas de trabajo, sillas, guarda               | 63.00                |
| -Bodega medidores reparados     | 1 Empleado                     | Control y guarda de equipo reparado | Anaqueles guarda, mesa, silla                  | 54.00                |
| -Calibración                    | 8 Probadores<br>11 Reparadores | Calibración a equipos               | Mesas de trabajo, sillas, banda transportadora | 180.00               |
| -Bodega de despacho             | 1 Empleado                     | Entrega de material y equipo        | Anaqueles guarda, mesa, silla                  | 144.00               |



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

| LOCAL  | TIPO DE USUARIO<br>Y<br>NUMERO | DESCRIPCION ACTIVIDAD        | MOBILIARIO                               | TOTAL m <sup>2</sup> |
|--|--------------------------------|------------------------------|--|----------------------|
| -Taller mecánico   | 3 Reparadores                  | Reparación de maquinaria     | Mesa de trabajo, mesa, silla, guarda     | 27.00                |
| -Taller de pintura   | 3 Probadores                   | Pintado de partes de equipo  | Mesa de trabajo, guarda                  | 27.00                |
| -Armado equipo de medición <sup>10</sup>                         | 7 Probadores<br>9 Reparadores  | Armado de equipo de medición | Mesas de trabajo, guarda                 | 180.00               |
| -Bodega transformadores y parte equipo de medición <sup>11</sup> | 1 Empleado (formante práctico) | Guarda y control de equipo   | Anaqueles guarda                         | 144.00               |
| -Salón de clases   | 12 Personas                    | Capacitación personal        | Mesas, sillas, escritorio, silla pizarra | 24.00                |

<sup>10</sup> Esta zona tendrá un área similar a Calibración

<sup>11</sup> Esta zona tendrá un área similar a bodega de despacho



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

| LOCAL   | TIPO DE USUARIO<br>Y<br>NUMERO | DESCRIPCION ACTIVIDAD                              | MOBILIARIO  | TOTAL m <sup>2</sup> |
|---|--------------------------------|--|---|----------------------|
| -Salón tableros<br>para enseñanza<br>de medidores | 15 Personas                    | Capacitación personal                              | Mesa, sillas,<br>tableros                               | 13.50                |
| <i>D. SERVICIOS GENERALES</i>                     |                                |  |   |                      |
| <i>Servicios comunes</i>                          |                                |  |   |                      |
| -Comedor  | 70 Usuarios                    | Dos servicios al día                               | Mesas de 6 sillas                                       | 108.00               |
| -Intendencia                                      | 5 Empleados                    | Mantenimiento y<br>servicio a las<br>instalaciones | Casilleros, tarja de<br>aseo                            | 5.00                 |
| -Caseta vigilancia<br>-Baño                       | 2 Policías                     | Seguridad a las<br>instalaciones                   | Escritorio, sillas,<br>anaquel<br>lavabo, W.C.          | 8.50                 |
| -Vestidores                                       | 30 Empleados                   | Uso del personal                                   | lavabos, W.C.,<br>regaderas,<br>mingitorios, casilleros | 108.00               |



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

| LOCAL   | TIPO DE USUARIO<br>Y<br>NUMERO | DESCRIPCION ACTIVIDAD                | MOBIUARIO | TOTAL m <sup>2</sup> |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|-----------|----------------------|
| <i>E. EXTERIORES</i>                            |                                |                                      |           |                      |
| Zonas comunes<br>-Estacionamiento <sup>12</sup> | 65 Automóviles                 | Uso del personal y de<br>la compañía |           | 1680.00              |
| -Patio de<br>Descarga <sup>13</sup>             | Personal                       | Descarga de equipo y<br>materiales   |           | 171.00               |
| -Jardines <sup>14</sup>                         |                                |                                      |           | 862.15               |

<sup>12</sup> Según el Reglamento de Construcción para el Distrito Federal se considera un cajón por cada 40m cuadrados construidos

<sup>13</sup> Se considera un área de 0,50m cuadrados/bodega

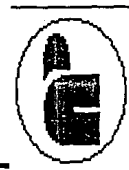
<sup>14</sup> Se considera el 30% del total del área construida



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

## RESUMEN DE AREAS

|  |         |
|--|---------|
| A. Zona administrativa.....              | 397.23  |
| B. Departamento de Laboratorio.....      | 769.16  |
| C. Departamento de Medidores.....        | 999.00  |
| D. Servicios Generales.....              | 229.50  |
| Total área construída.....               | 2394.89 |
| 20% circulaciones generales.....         | 478.97  |
| <sup>2</sup>                             |         |
| Total de m <sup>2</sup> construídos..... | 2873.86 |
| E. Exteriores.....                       | 2713.15 |



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**



## PLANO REGULADOR DE PERSONAL

| Proyección a 15 años                  |      |      |      |
|---------------------------------------|------|------|------|
| Personal                              | 1990 | 1995 | 2000 |
| -Empleados de Confianza               | 6    | 6    | 6    |
| -Ingenieros                           | 28   | 34   | 40   |
| -Técnicos y Probadores de Laboratorio | 37   | 40   | 44   |
| -Probadores                           | 60   | 65   | 70   |
| -Reparadores                          | 35   | 40   | 45   |
| -Dibujantes                           | 4    | 4    | 4    |
| -Oficinistas Varios                   | 7    | 8    | 9    |
| -Secretarias                          | 9    | 9    | 9    |
| -Oficinistas Conexiones               | 2    | 2    | 2    |
| -Archivo y Correspondencia            | 3    | 3    | 3    |
| -Formantes Prácticos                  | 4    | 4    | 4    |
| -Intendencia                          | 7    | 10   | 10   |
| -Seguridad                            | 2    | 2    | 2    |
| Total                                 | 204  | 227  | 248  |



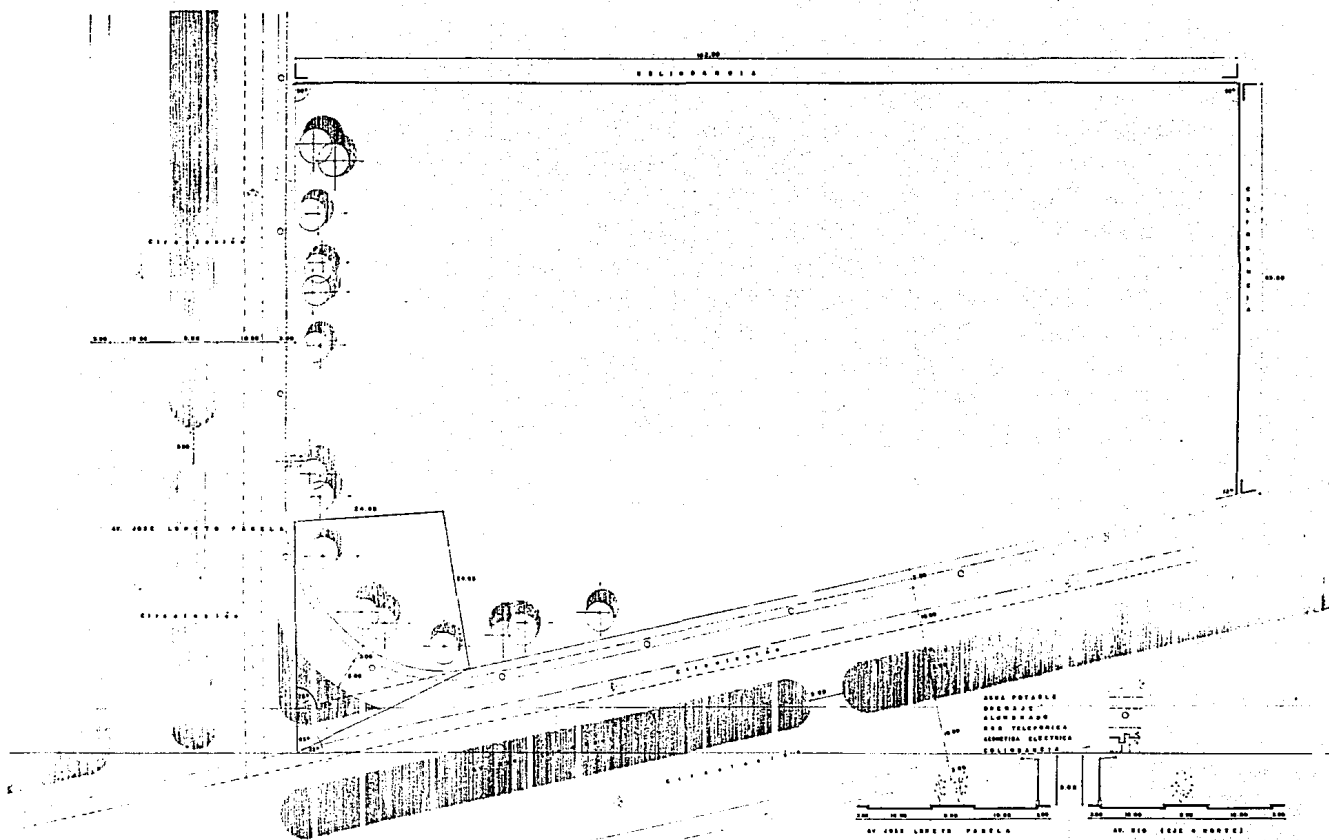
**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**

## PLANO REGULADOR EN AREAS

| Proyección a 15 años                |         |         |         |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|
| Areas                               | 1990    | 1995    | 2000    |
| A. Zona administrativa              | 397.23  | 408.12  | 419.01  |
| B. Departamento de Laboratorio      | 769.16  | 837.86  | 866.81  |
| C. Departamento de Medidores        | 999.00  | 1155.08 | 1311.16 |
| D. Servicios Generales              | 229.50  | 238.50  | 238.50  |
| Total área construída               | 2394.89 | 2639.56 | 2835.48 |
| 20% circulaciones generales         | 478.97  | 527.91  | 567.09  |
| <sup>2</sup>                        |         |         |         |
| Total de m <sup>2</sup> construídos | 2873.86 | 3167.47 | 3402.57 |
| E. Exteriores                       | 2713.15 | 3010.55 | 3209.33 |
| <sup>2</sup><br>TOTAL m             | 5587.01 | 6178.02 | 6611.90 |



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**



T E S I S   P R O F E S I O N A L  
 A L E J A N D R O   M A N Z A N E R O   E S C U T I A



CENTRO  
 DE  
 INVESTIGACION



PLANO DEL TERRENO  
 ESC. 1:250  
 DELEGACION GUSTAVO A. MADERO



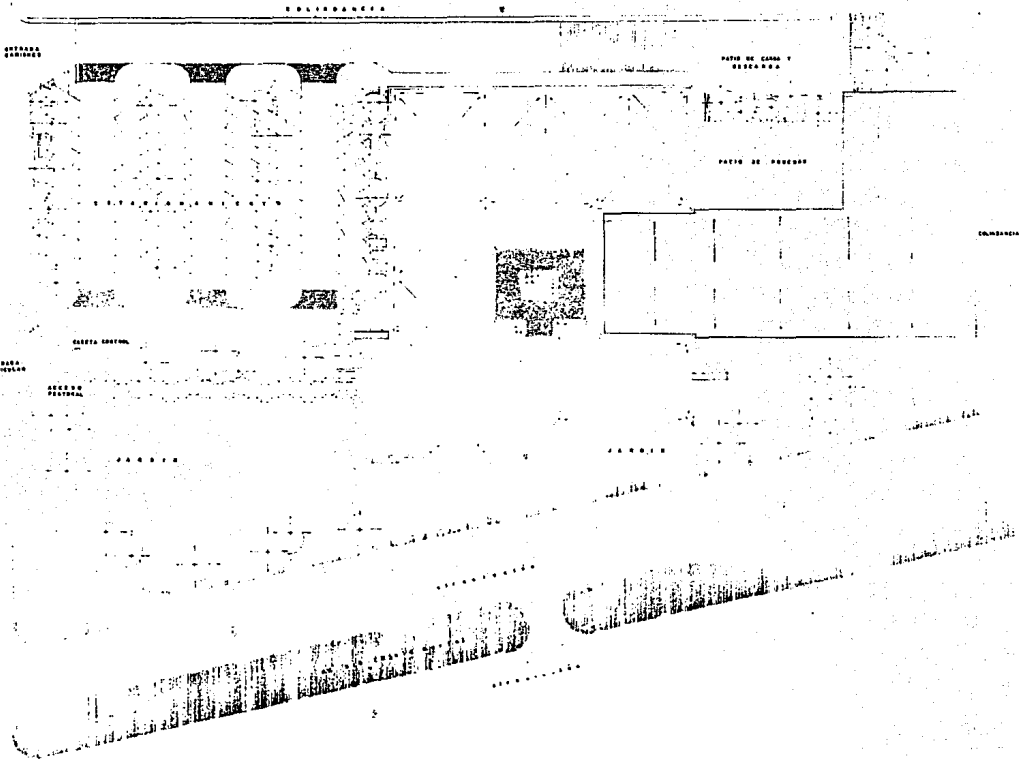












T E S I S P R O F E S I O N A L  
 A L E J A N D R O M A N Z A N E R O E S C U T I A

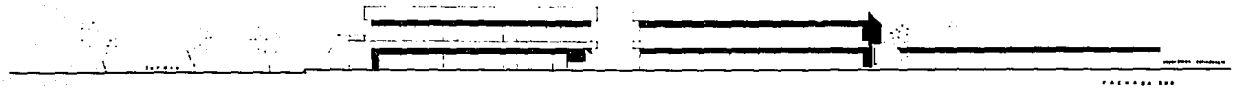


CENTRO  
 DE  
 INVESTIGACION



PLANTA DE AZOTEA  
 ESC 1:250  
 DELEGACION GUSTAVO A. MADERO

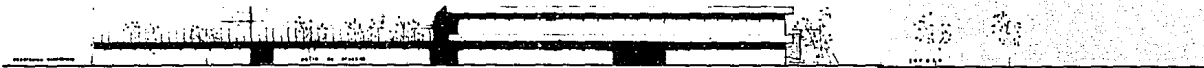




FACERBA 000



FACERBA PASADIA



FACERBA 0002

T E S I S P R O F E S I O N A L  
A L E J A N D R O M A N Z A N E R O E S C U T I A



CENTRO  
DE  
INVESTIGACION

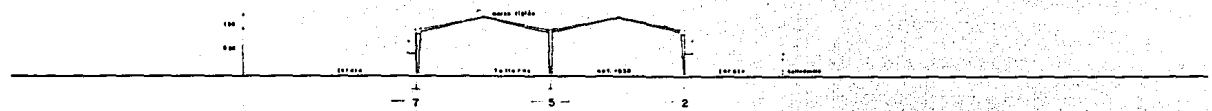
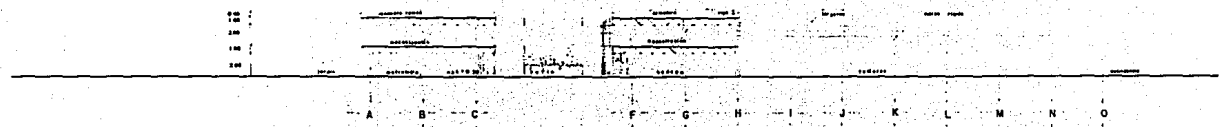
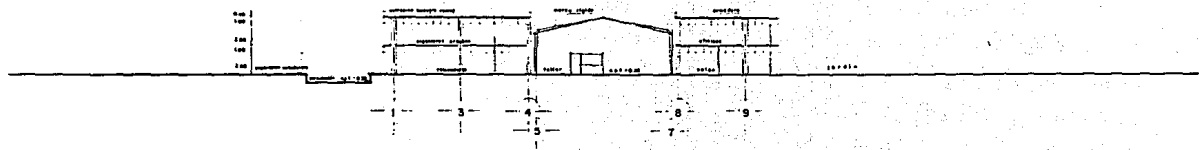


F A C H A D A S

ESC 1:200

DISEÑO GUSTAVO A. MADRUGA





T E S I S   P R O F E S I O N A L  
 A L E J A N D R O   M A N Z A N E R O   E S C U T I A

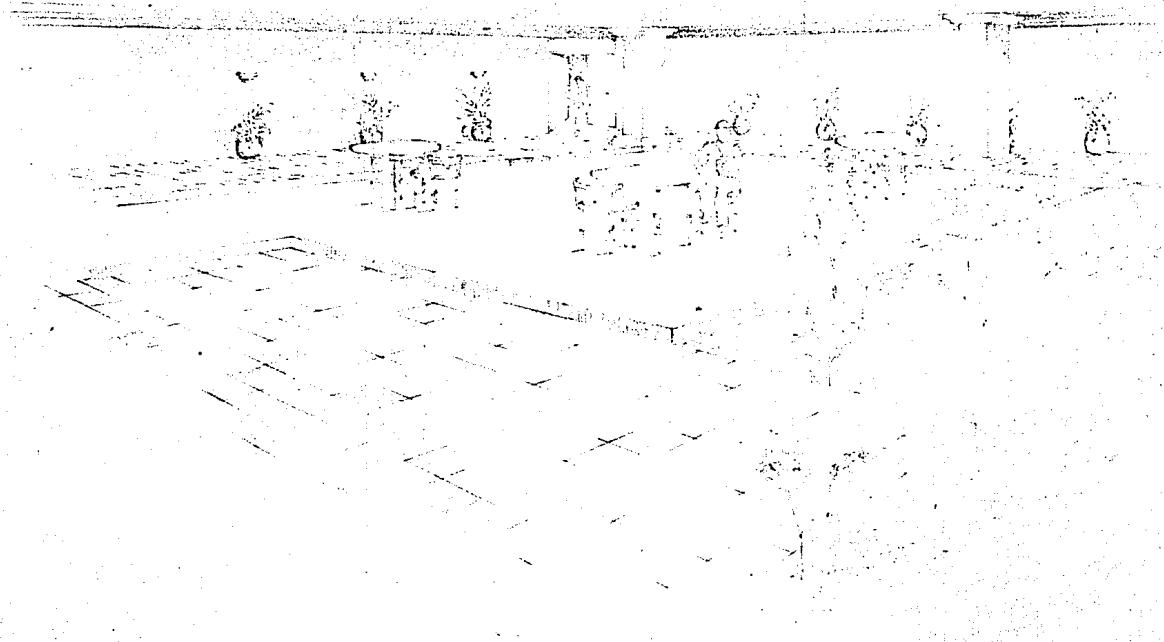


C E N T R O  
 D E  
 I N V E S T I G A C I O N



C O R T E S  
 E S C  
 D I E T A N T E - G U S T A V O   A .   M A R C O





T E S I S   P R O F E S I O N A L  
A L E J A N D R O   M A N Z A N E R O   E S C U T I A



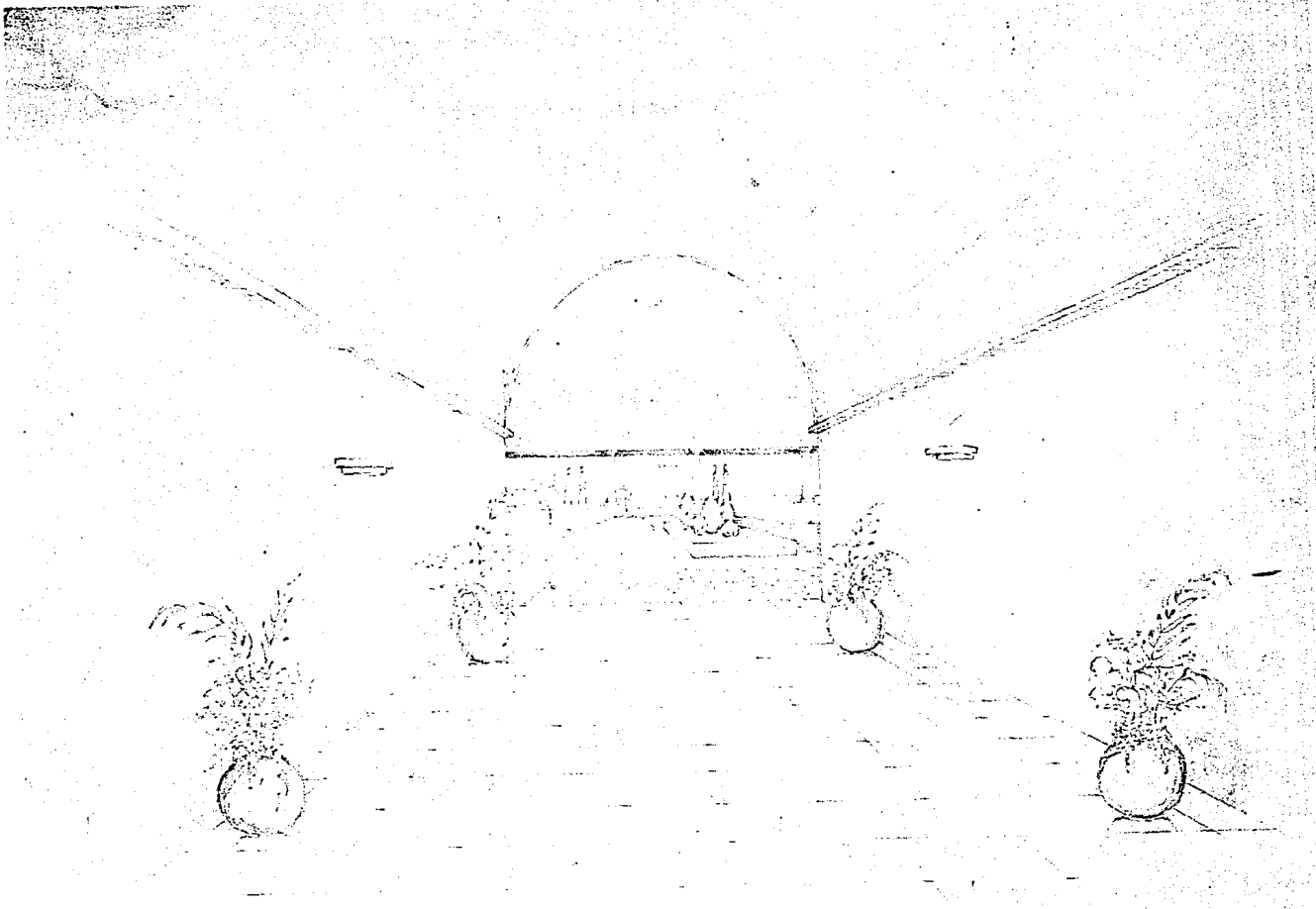
CENTRO  
DE  
INVESTIGACION



ESC 11500

DELEGACION GUSTAVO A. MADERO





T E S I S   P R O F E S I O N A L  
A L E J A N D R O   M A N Z A N E R O   E S C U T I A



CENTRO  
DE  
INVESTIGACION



ESC 1:250

DELEGACION GUSTAVO A. MADERO



# Naval Industrial

1.- Carga superior total

$$V = 574 \times 9.10 = 5223.4$$

$$H = 574 \cdot \frac{9.10^2}{2} = 4206$$

$$M_B = 0 \quad M_C = -4206 \times 2.85 = -11987 = -M_A$$

$$M_A = 5223.4 \cdot 3 = 15670.2$$

$$-4206 \left( 2.85 + 3 - \frac{2.8}{9.1} \right) = -15869.56$$

$$-574 \cdot \frac{3}{2} = -2083$$

$$-2782$$

$$M_B = 0$$

$$M_E = 5223.4 \cdot 6 = 31340$$

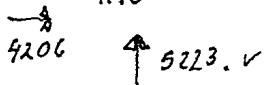
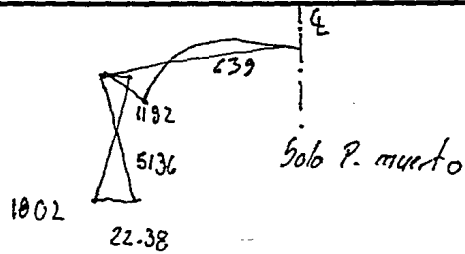
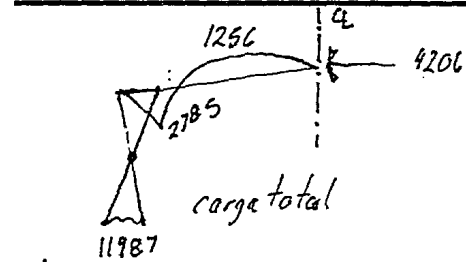
$$-4206 \left( 2.85 + 6 - \frac{2.8}{9.1} \right) = -19752$$

$$-574 \cdot \frac{6}{2} = -10332$$

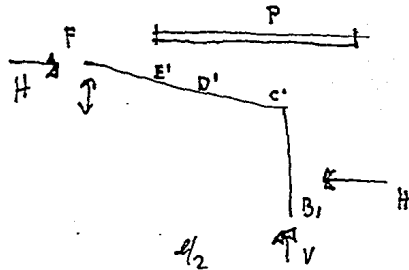
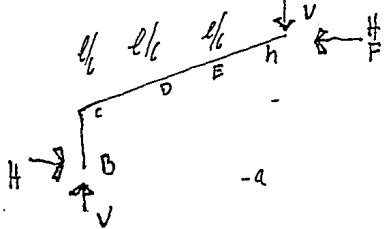
$$+1256$$



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**



Carga en una vertiente



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**



Cuerpo derecho:

$$\sum F_y = 0: V_F + V_B = \frac{\rho l}{2}$$

$$\sum F_x = 0 \quad H_F = H_B$$

$$\sum M_{B'} = 0 = H_F(a+b) + V_F \cdot \frac{l}{2} - \frac{\rho l^2}{8} = 0$$

Cuerpo izquierdo

$$\sum F_y = 0 - V_F + V_{B'} = 0$$

$$\sum F_x = 0 \quad H_B - H_{F'} = 0$$

$$\sum M_B = 0 = -H_{F'}(a+b) + V_F \cdot \frac{l}{2} = 0$$

$$V_F = \frac{\rho l}{8} = V_{B'}$$

$$0 = V_F l - \frac{\rho l^2}{8} = 0$$

$$\frac{\rho l}{8} + V_{B'} = \frac{\rho l}{2}$$

$$V_{B'} = \rho \left( \frac{l}{2} - \frac{l}{8} \right) = \rho \cdot l \cdot \frac{3}{8}$$

$$V_F = \frac{\rho l^2}{8l} = \frac{\rho l}{8}$$

$$H_F = \frac{\rho l}{8} \cdot \frac{l}{2(a+b)} = \frac{\rho l^2}{16(a+b)} = H_B = H_{B'}$$



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

$$M_C = -H_0 \cdot a = -\frac{Pl^2}{16(a+b)} \cdot a = -M_C'$$

$$M_4 = -H_0 \left(a + \frac{h}{3}\right) + U_B \cdot \frac{l}{6}$$

$$M_E = -\frac{Pl^2}{16(a+b)} \left(a + \frac{2h}{3}\right) + \frac{Pl}{8} \cdot \frac{2l}{6}$$

$$= -\frac{Pl^2}{16(a+b)} \left(a + \frac{2h}{3}\right) + \frac{Pl}{8} \cdot \frac{l}{6}$$

$$M_C' = \frac{Pl^2}{16(a+h)} \left(a + \frac{2h}{3}\right)$$

$$M_4' = \frac{Pl^2 \left(\frac{a+h}{3}\right)}{16(a+h)} - \frac{Pl^3}{8} \cdot \frac{l}{6} + \frac{Pl}{6} \cdot \frac{l}{6}$$

$$- \frac{Pl^3}{8} \cdot \frac{2l}{6} + 2 \frac{Pl}{6} \cdot \frac{l}{6}$$

$$U_B = U_C = U_A = U_E = \sqrt{\left(\frac{Pl^2}{16(a+h)}\right)^2 + \left(\frac{Pl}{8}\right)^2}, \quad U_B' = U_C' = \sqrt{\left(\frac{Pl^2}{8}\right)^2 + \left(\frac{Pl^2}{16(a+h)}\right)^2}$$

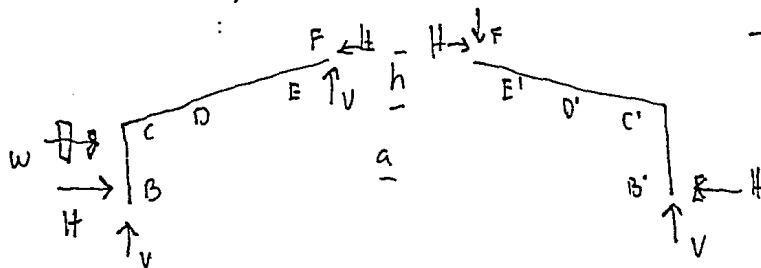
$$U_A = \sqrt{\left(\frac{Pl^2}{16(a+h)}\right)^2 + \left(\frac{3}{8}pl - \frac{pl}{6}\right)^2}$$

$$U_E = \sqrt{\left(\frac{Pl^2}{16(a+h)}\right)^2 + \left(\frac{3}{8}pl - \frac{pl}{3}\right)^2}$$



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

# Carga de Viento en maro



cuerpo izquierdo

$$\sum F_y = 0 = V_B + V_F; \quad \boxed{V_B = -\frac{W_a^2}{2L}}$$

$$\sum F_x = 0 = w \cdot a + H_B - H_F = 0$$

$$\sum M_B = 0 = \frac{W_a^2}{2} - H_F (a+h) - V_F \cdot \frac{L}{2}$$



$$w \cdot a + H_B - H_B' = 0$$

$$V_B + V_B' = 0$$

$$\frac{W_a^2}{2} = V_B l = 0$$

$$\boxed{V_B' = \frac{W_a^2}{2L}} \quad \boxed{V_F = \frac{W_a^2}{2L}}$$

cuerpo derecho

$$H_F = H_B' = 0$$

$$V_B' - V_F = 0$$

$$H_F \cdot (a+h) - V_F \cdot \frac{L}{2} = 0$$



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

$$H_B = -W_a + H_F$$

$$H_F = \left( \frac{W_a^2}{2} - V_F \frac{l}{2} \right) \frac{1}{(a+b)}$$

$$H_F = \left( \frac{W_a^2}{2} - \frac{W_a^2}{2} \cdot \frac{l}{2} \right) \frac{1}{(a+h)} = \frac{W_a^2}{4(a+h)} = H_B'$$

$$W_a + H_B - \frac{W_a^2}{4(a+h)} = 0$$

$$H_B = \left( \frac{W_a^2}{4(a+h)} \right) - W_a$$

$$M_C = a - H_B + \frac{W_a^2}{2} = \frac{W_a^3}{4(a+h)} - W_a^2 + \frac{W_a^2}{2} = W \left( \frac{a^3}{4(a+h)} - \frac{a^2}{2} \right)$$

$$M_A = \frac{-W_a}{2} \cdot \left( \frac{a}{2} + \frac{h}{3} \right) - \left( \frac{W_a^2}{4(a+h)} - W_a \right) \left( \frac{a+h}{3} \right) + \left( \frac{-W_a^2}{2l} \right) \left( \frac{l}{6} \right)$$



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

$$H_C' = \frac{wa^2}{4(a+h)} \cdot a$$

$$N_B = \sqrt{\frac{wa^2}{4(a+h)} + \left(\frac{wa^2}{2l}\right)^2}$$

$$H_A' = \frac{wa^2}{4(a+h)} \left(a + \frac{h}{3}\right) - \frac{wa^2}{2l} \cdot \frac{l}{3}$$

$$N_C = N_A = N_E = \sqrt{\left(\frac{wa^2}{2l}\right)^2 + \left(\frac{wa^2}{4(a+h)}\right)^2}$$

$$H_E = \frac{wa^2}{4(a+h)} \left(a + \frac{2h}{3}\right) - \frac{wa^2}{2l} \cdot \frac{2l}{3}$$

$$N_B' = N_C' = N_A' = N_E' = \sqrt{\left(\frac{wa^2}{2l}\right)^2 + \left(\frac{wa^2}{4(a+h)}\right)^2} = N_C$$

Para carga en una vertical

$$H_B = \frac{Pl^2}{16(a+h)} = \frac{328 \cdot 18.2^2}{16(2.8542 \cdot 80)} = 1201 \text{ kg}$$

$$l = 18.20$$

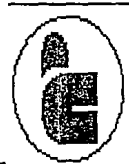
$$a = 2.85$$

$$p = 40 \times 8.2 = 328$$

$$h = 2.80$$

$$V_B = \frac{Pl}{8} = \frac{328 \cdot 18.2}{8} = 746.2 \text{ kg}$$

$$H_C = \frac{-Pl^2}{16(a+h)} \cdot a = -8422.85$$



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

$$M_A = -\frac{Pl^2}{16(ath)} \left(\frac{ath}{3}\right) + \frac{pl}{8} \cdot \frac{l}{6}$$

$$= -1201 \cdot \left(2.85 + \frac{28}{3}\right) + \frac{328 \cdot 18 \cdot 2}{48} = -4343.78 + 2263.47 = -2280.31$$

$$M_E = -\frac{Pl^2}{16(ath)} \left(a + \frac{2}{3}h\right) + \frac{Pl}{8} \cdot \frac{2l}{6}$$

$$= 1201 \left(2.85 + 28 \cdot \frac{2}{3}\right) + \frac{328 \cdot 2}{48} \cdot 18 \cdot 2 = -1135.52$$

$$M_G' = \frac{pl^2}{16(ath)} \left(a + \frac{2}{3}h\right) - 3\frac{pl}{8} \cdot \frac{2l}{6} + 2\frac{pl}{6} \cdot \frac{l}{6}$$

$$= \frac{328 \cdot 18 \cdot 2^2}{16(2.85 + 2.80)} \left(\frac{2.85 + \frac{2}{3} \cdot 28}{8}\right) - \frac{3 \cdot 328 \cdot 18 \cdot 2}{8} - \frac{2 \cdot 18 \cdot 2 + 2 \cdot 328 \cdot 18 \cdot 2 \cdot 18 \cdot 2}{6 \cdot 6 \cdot 6} = -1818.44$$

$$M_A' = \frac{Pl^2}{16(ath)} \left(\frac{ath}{3}\right) - \frac{Pl^3}{8} \cdot \frac{l}{6} + \frac{Pl}{6} \cdot \frac{l}{12}$$



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

$$4543.78 - \frac{3 \cdot 328 \cdot 18.2}{8} \cdot \frac{18.2}{6} + \frac{18.2^2 \cdot 2 \cdot 328}{72} = 238.64$$

6770.92 1508

$$H_c' = 3422.85$$

Para Virato de lado

$$\begin{aligned} l &= 18.2 & w &= 20 \times 8.2 \\ a &= 2.85 & &= 160 \text{ kg} \\ h &= 2.80 & & \end{aligned}$$

$$U_B = \frac{W a^2}{2l} = \frac{20 \times 8.2 \times 2.85^2}{2 \times 18.2}$$

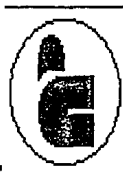
$$U_B' = +36 \quad U_F = 36$$

$$H_F = H_B' = \frac{W a^2}{4(a+h)} = \frac{164 \cdot 2.85^2}{4(5.65)} = 58.94$$

$$H_D = 58.94 - 164 \cdot 2.85 = 408.65$$

$$H_C = 164 \left( \frac{2.85^3}{4.565} - \frac{2.85^2}{2} \right) = 458$$

$$M_A = -\frac{w a}{2} \left( \frac{a}{2} + \frac{2h}{3} \right) - \frac{(W a^2 - w a)}{4(a+h)} \left( a + \frac{h}{3} \right) + \left( -\frac{W a^2}{2l} \right) \frac{l}{6}$$



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

$$= -\frac{164 \cdot 2.85}{2} \left( \frac{2.85}{2} + \frac{2}{3} \cdot 2.80 \right) - \left( \frac{164 \cdot 2 \cdot 2.85^2}{4(5.65)} - 164 \cdot 2.85 \right) \left( 2.85 + \frac{2 \cdot 2}{3} \right)$$

$$= -2337(3.27) - (38.94 - 467.4)(3.78) + 111 + \frac{164 \cdot 2.85^2}{2 \cdot 18.2} - \frac{18.2}{6} = 885$$

$$M_c = -\frac{W_a}{2} \left( \frac{a}{2} + \frac{2}{3}h \right) - \left( \frac{W_a^2}{4(a+h)} - W_a \right) \left( a + \frac{2}{3}h \right) + \left( -\frac{W_a^2}{2a} \right) \left( \frac{2h}{6} \right)$$

$$= -164 \cdot \frac{2.85}{2} \left( \frac{2.85}{2} + \frac{2}{3} \cdot 2.8 \right) - \left( \frac{164 \cdot 2.85^2}{4(5.65)} - 164 \cdot 2.85 \right) \left( 2.85 + \frac{2 \cdot 2.8}{3} \right) + \left( \frac{-164 \cdot 2.85^2}{4} \right)$$

$$= -233.7(3.27) + 408 \quad 1923 - 222 = 937$$

$$M_c' = 408 \cdot 45 \times 2.85 = 1164$$

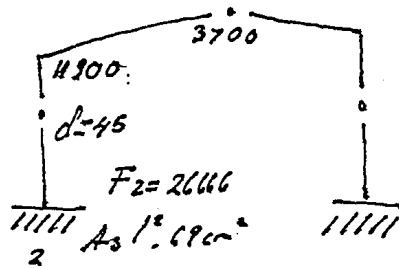
$$M_D = 408 \cdot 45 \left( 2.85 + \frac{2 \cdot 2.8}{3} \right) - 36 \cdot \frac{18.2}{3} = 1326.6$$

$$M_E = 408 \cdot 45 \left( 2.85 + \frac{2}{3} \cdot 2.8 \right) - 36 \cdot \frac{2}{3} \cdot 18.2 = 1482.2$$



CENTRO  
DE  
INVESTIGACION





$$6.42 \text{ cm}^2 \times 2 = 12.85 \text{ cm}^2$$

$$1540 \times 1.33 = 2048 \text{ kg/cm}^2$$

$PL \text{ m}^2 \times \frac{1}{4}$

$$\text{Para } W = 70 \times 8.33 = 583$$

$$a = 4.25/2$$

$$h = 1.60$$

$$L = 11.20$$

Carga total

$$H_c = \frac{PL^2}{8(a+h)} \cdot \frac{a = 583 \cdot 11.2^2}{8(2.12+1.60)} \cdot 2.12 = 5209$$

$$U = PL/2 = 583 \cdot 11.2/2 = 3264.8$$

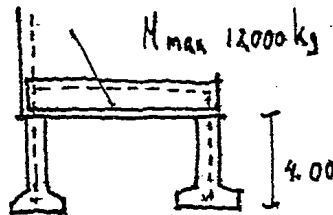
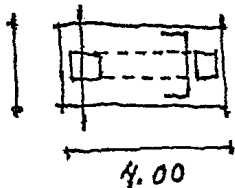
$$L = 18.2$$

Cimientos

$$M_E = 5209/3.5 = 14882 \quad 1700$$

$$2 \times 3.54 \text{ cm}^2 \quad 4 \times 3'' \text{ y doblar}$$

$$V_{\max} = 5233 \quad H_{\max} 4206 \quad e = 1100$$



CENTRO  
DE  
INVESTIGACION

## Zapatas para oficina

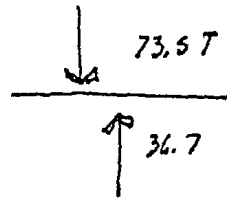
central  $935 \text{ m}^2 \times 2 \text{ Niv} = 1870 \text{ m}^2$

$1870 \text{ m}^2 = 73.5 \text{ TON}$

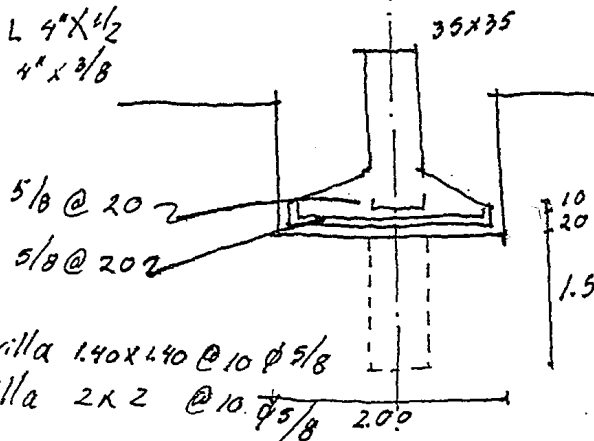
$73.5 / 10 = 7.3 \text{ m}^2$

$$M = 36.7 \times \frac{2.7}{4} = 24772$$

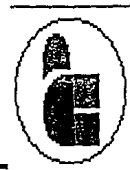
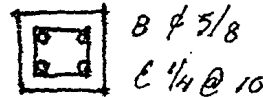
$$d = \sqrt{\frac{24772}{2.7 \times 13}} = 27 \text{ cm} \quad A_s = \frac{2.7772}{-27 \times 2100 \times 0.85} = \frac{102 \text{ cm}^2}{2}$$



1.2 L  $4" \times 1/2$   
2.3  $4" \times 3/8$



26  $\phi$  5/8 # @ 10  
# @ 20



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

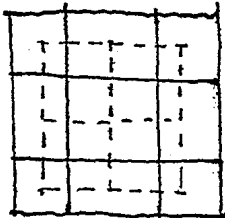
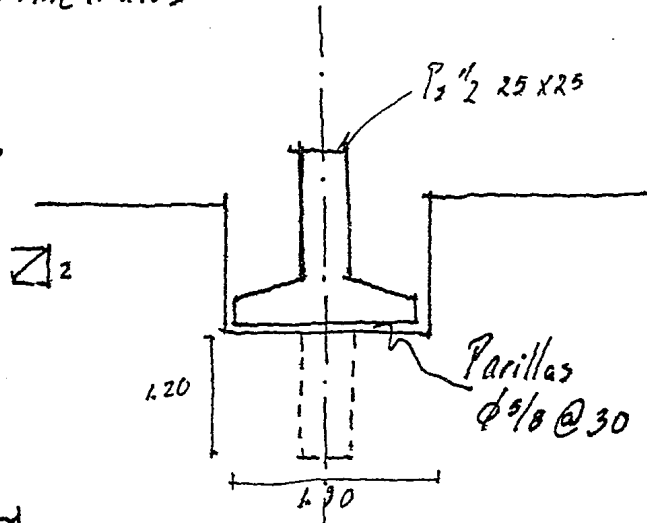
# Perimetrales

Cols

0-1 4" x 1/2

1-2 4" x 5/8

2-3 4" x 1/4



Central  
armado dado y pilote  
30 x 30 4 5/8  
E 1/4 @ 15



**CENTRO  
DE  
INVESTIGACION**

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

A B C D E F G H I J K L M N O

ESPECIFICACIONES

ESPECIFICACIONES

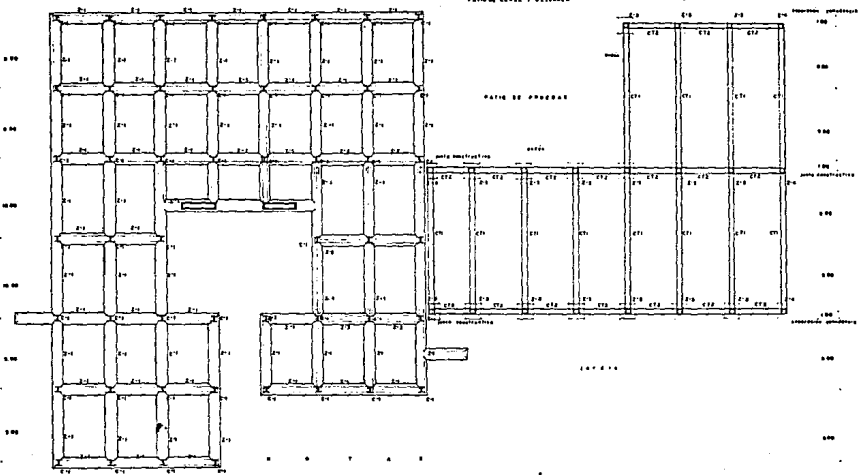
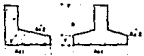
7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 1  | Columnas exteriores "C"    |
| 2  | Columnas                   |
| 3  | Beigues de apoyo           |
| 4  | Columnas de apoyo interior |
| 5  | Columnas                   |
| 6  | Columnas                   |
| 7  | Columnas                   |
| 8  | Columnas                   |
| 9  | Columnas                   |
| 10 | Columnas                   |

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 1  | Columnas exteriores "C"    |
| 2  | Columnas                   |
| 3  | Beigues de apoyo           |
| 4  | Columnas de apoyo interior |
| 5  | Columnas                   |
| 6  | Columnas                   |
| 7  | Columnas                   |
| 8  | Columnas                   |
| 9  | Columnas                   |
| 10 | Columnas                   |

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 1  | Columnas exteriores "C"    |
| 2  | Columnas                   |
| 3  | Beigues de apoyo           |
| 4  | Columnas de apoyo interior |
| 5  | Columnas                   |
| 6  | Columnas                   |
| 7  | Columnas                   |
| 8  | Columnas                   |
| 9  | Columnas                   |
| 10 | Columnas                   |

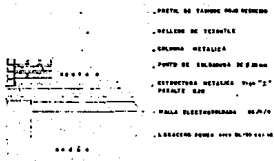
|    |                            |
|----|----------------------------|
| 1  | Columnas exteriores "C"    |
| 2  | Columnas                   |
| 3  | Beigues de apoyo           |
| 4  | Columnas de apoyo interior |
| 5  | Columnas                   |
| 6  | Columnas                   |
| 7  | Columnas                   |
| 8  | Columnas                   |
| 9  | Columnas                   |
| 10 | Columnas                   |



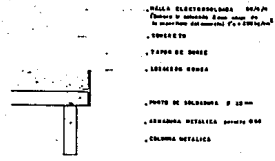
- \* REFORZADO EN HORIZONAL
- \* LAS COLUMNAS ALIAS A UNA DISTANCIA DE MENOS DE 2.00 M. DEBEN SER REFORZADAS
- \* EN LA ZONA DE TALLADO, DEBESE PATIN EN HORIZONTAL EN CADA DIRECCION, ELECTROCORRIDA EN 200 / 200 M. DEBEN SER REFORZADAS EN 200
- \* EN LA SUPERFICIE DE PASTEL EN UNO DE LOS LADOS EN UN CORREDO DE 0.20 M. DEBEN SER REFORZADAS EN 200
- \* Fc=250 kg/cm<sup>2</sup>
- \* Fy=4000 kg/cm<sup>2</sup>
- \* REFORZADO EN VERTICAL
- \* DE CONSTRUCCION ESPECIAL EN TUBO LEO REFORZADO Y ENTERRADO EN UNO DE LOS LADOS EN UN CORREDO DE 0.20 M.







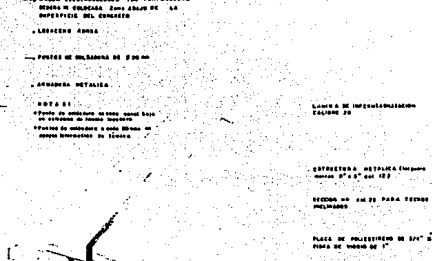
CONEXION COLUMNA-LOSACERO ROMSA



COMPONENTES LOSACERO ROMSA



SISTEMA DE FIJACION

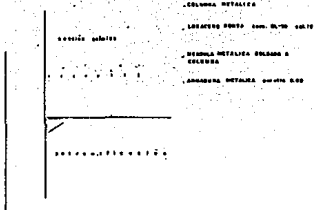


LISTADO DE IMPERMEABILIZACION  
 FOLIO 20

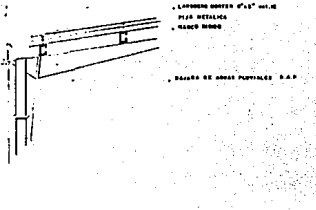
ESTRUCTURA METALICA (ARMADURA)  
 ANCHO 20" x 20" con 10#

SECCION EN LA ZONA PARA PERNO  
 PERMEABILIZACION

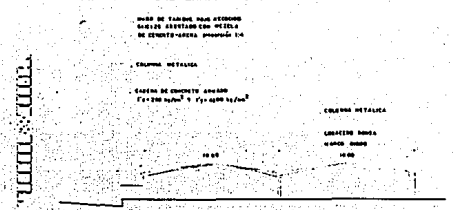
PLACA DE VOLANTEO EN 20" x 20"  
 PARA EL VOLANTEO DE 1"



CONEXION COLUMNA - ARMADURA



COMPONENTES MARCO RIGIDO

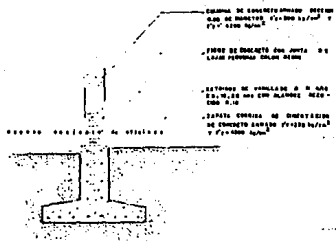


CORTE ESQUEMATICO

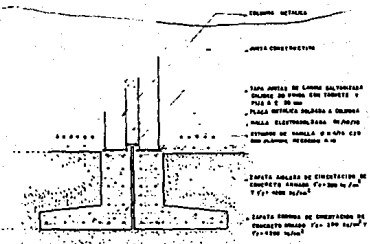
NOTA 01  
 \* Para el detalle de conexión consulte el folio 19  
 \* Los detalles están en concreto armado y  
 en la zona de 20" x 20"

MURO DE TABIQUE

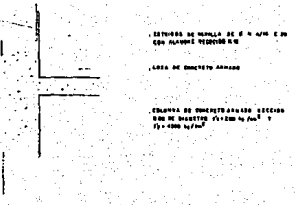




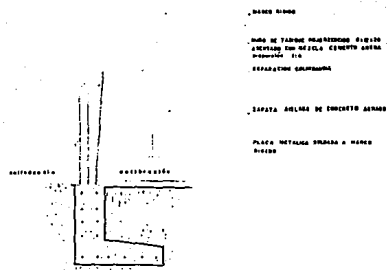
CONEXION ZAPATA-COLUMNA



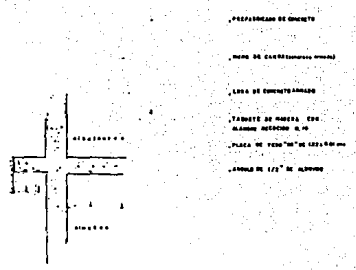
JUNTA CONSTRUCTIVA



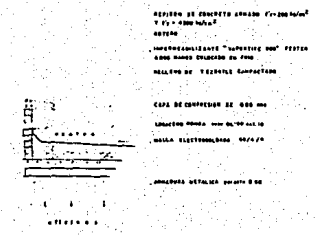
CONEXION COLUMNA-LOSA DE CONCRETO



CONEXION ZAPATA - MARCO RIGIDO

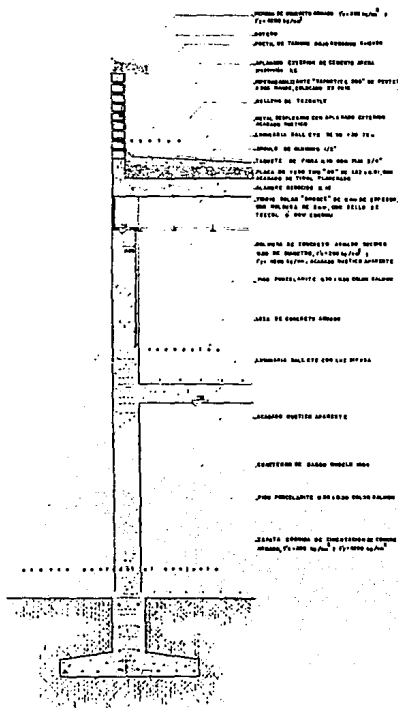


CONEXION MUR DE CARGA - LOSA DE CONCRETO

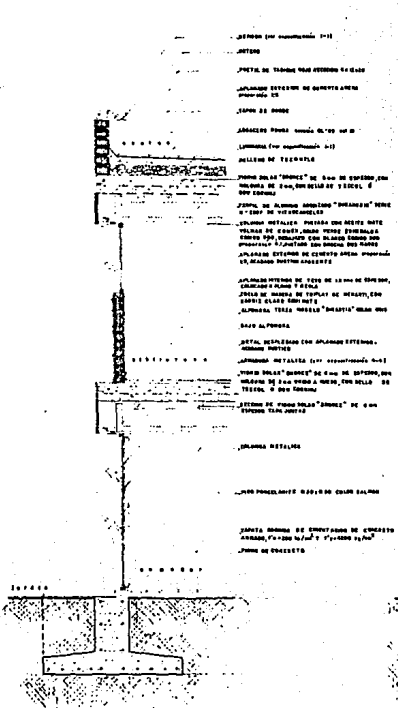


LOSA DE AZOTEA

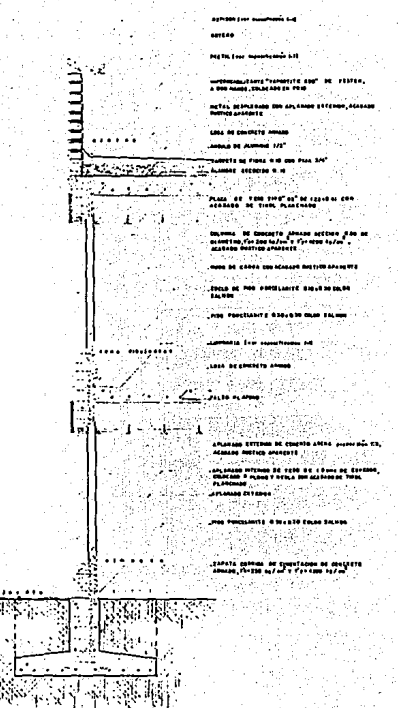




CORTE POR FACHADA 1-1



CORTE POR FACHADA 2-2



CORTE POR FACHADA 3-3



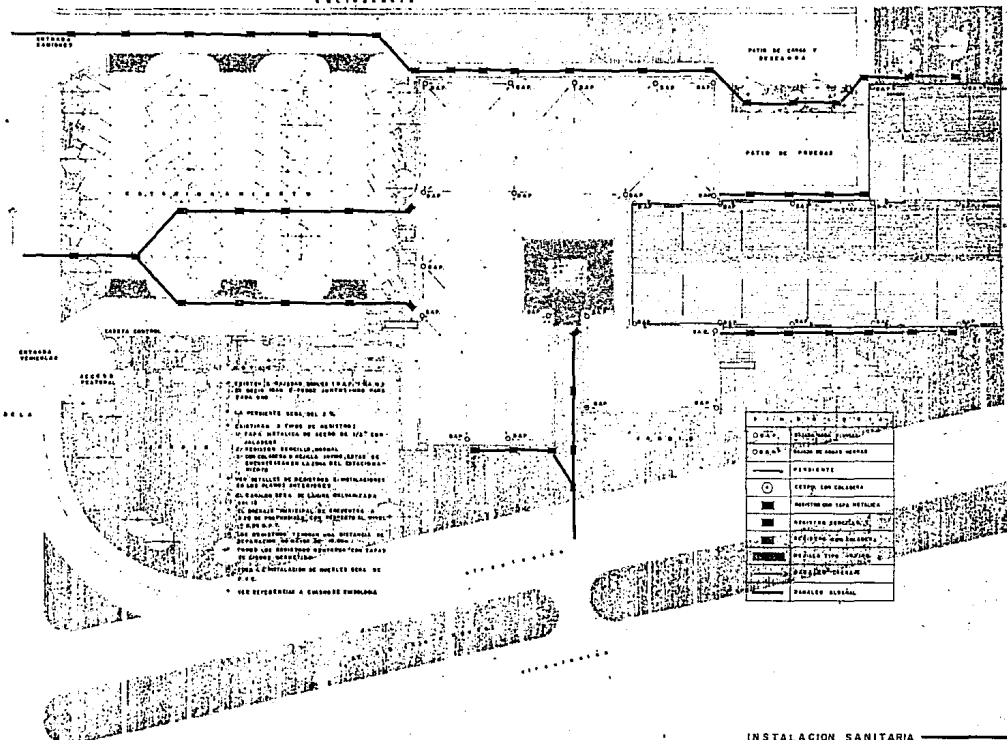








ESTACION DE TRATAMIENTO



1. El presente proyecto tiene como finalidad el estudio y diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales para el servicio de un edificio de oficinas de 1000 personas.  
 2. El sistema de tratamiento a utilizar será el tipo convencional, es decir, con etapas de: fangos activados, sedimentación primaria y secundaria.  
 3. El sistema de ventilación de los tanques de fangos activados será del tipo mecánico.  
 4. El sistema de recolección de lodos será el tipo mecánico.  
 5. El sistema de recolección de lodos será el tipo mecánico.  
 6. El sistema de recolección de lodos será el tipo mecánico.  
 7. El sistema de recolección de lodos será el tipo mecánico.  
 8. El sistema de recolección de lodos será el tipo mecánico.  
 9. El sistema de recolección de lodos será el tipo mecánico.  
 10. El sistema de recolección de lodos será el tipo mecánico.

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| ○ | SEÑAL DE CARGA Y DESCARGA     |
| ○ | SEÑAL DE PASADIZO             |
| ○ | SEÑAL DE SERVICIO             |
| ○ | SEÑAL DE OPERACIONES          |
| ○ | SEÑAL DE MANTENIMIENTO        |
| ○ | SEÑAL DE RECOLECCION DE Lodos |
| ○ | SEÑAL DE RECOLECCION DE Lodos |
| ○ | SEÑAL DE RECOLECCION DE Lodos |
| ○ | SEÑAL DE RECOLECCION DE Lodos |
| ○ | SEÑAL DE RECOLECCION DE Lodos |
| ○ | SEÑAL DE RECOLECCION DE Lodos |















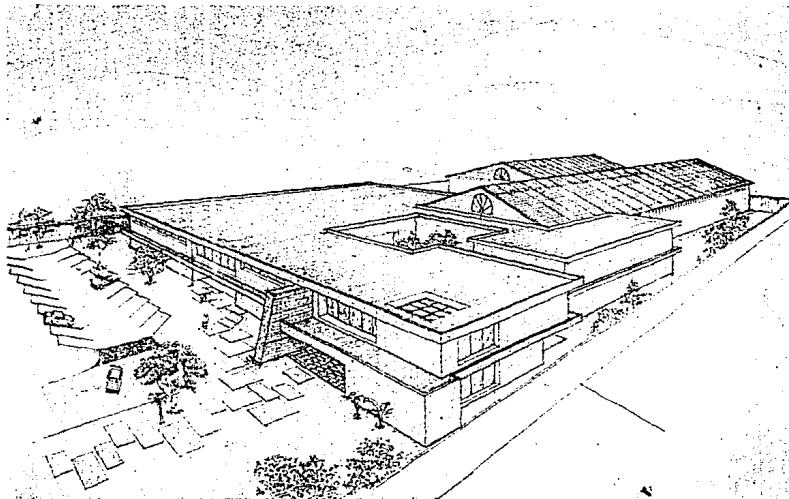












T E S I S   P R O F E S I O N A L  
A L E J A N D R O   M A N Z A N E R O   E S C U T I A



CENTRO  
DE  
INVESTIGACION



P E R S P E C T I V A

DELEGACION GUSTAVO A. MADRUGA



---

---

## FUENTES DE INFORMACION

- Subgerencia del Laboratorio de la Compañía de Luz y Fuerza del Centro S. A.
- Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Delegación Gustavo A. Madero
- Carta de Climas Detenal
- Observatorio de la Ciudad de México
- Lámina #22, de Planos de Calles de la Ciudad de México ( Guía Roji )
- Normas de Organización y Funcionamiento de la Compañía de Luz y Fuerza
- Ley Orgánica interior de la Subgerencia del Laboratorio
- Folleto informativo del INEGI Censo de 1990



**C E N T R O  
D E  
I N V E S T I G A C I O N**