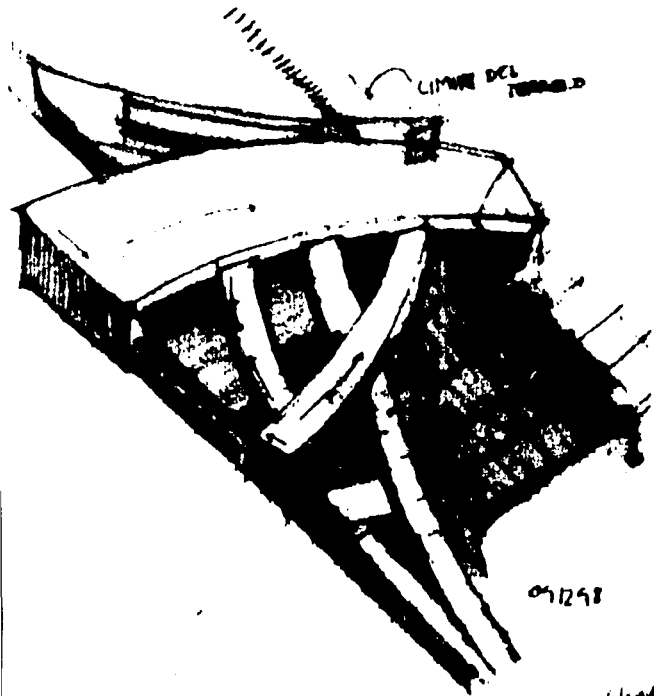


20121
16



Universidad Nacional
Autónoma de México
Escuela Nacional de Estudios
Profesionales. ACATLAN



ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS EN TULTITLAN, ESTADO DE MEXICO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

*Tesis Profesional
que para obtener el titulo de
ARQUITECTO*

presenta:

*Ana Cecilia
González Veron*

Enero 2003



WACHADA.



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.

**TESIS CON
FALLA DE
ORIGEN**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Dedicada a Juan Francisco: siempre estarás en mi corazón. 



Gracias papá y mamá por creer en mi sin condiciones,
con su amor y cuidado me he convertido en lo que soy ahora.

Gracias Monica y Christian, por compartir mi aprendizaje y dame fuerza para seguir.

Gracias Madrina porque no importa que tan lejos estés, sigues conmigo.

La Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Ana Cecilia

González Verón

FECHA: 19 Sept 2003

Culpa

También gracias:
a toda mi familia y amigos por apoyarme siempre,
a mis profesores por los conocimientos brindados, en especial a
César Fonseca y José Carrillo Becerril por su constante ayuda incondicional,
a Pamela, Memo, Nelson y Berni porque con ustedes aprendí mucho mas que arquitectura,
a mis compañeros gracias por su buen animo y entusiasmo,
y a todos aquellos que no aparecen aquí,
pero que de una u otra forma ayudaron a que esto se realizara.

Deseo que la espera haya valido la pena.





CONTENIDO

➤ INTRODUCCIÓN

⊕ CAPITULO 1. Fundamentación del tema.

- 1.1. Fundamentación
- 1.2. Localización del terreno propuesto
- 1.3. Rutas de acceso comparativas
- 1.4. El tren suburbano
- 1.5. Conclusiones

⊕ CAPITULO 2.. Objetivos.

- 2.1. General.
- 2.2. Particulares.
- 2.3. Específicos.

⊕ CAPITULO 3. Antecedentes.

- 3.1. Históricos.
 - 3.1.1. El ferrocarril mexicano ruta vital para el país
 - 3.1.2. El ferrocarril en la ciudad de México
 - 3.1.3. Sistema ferroviario de integración...
 - 3.1.4. Formación de la red ferroviaria
 - 3.1.5. Privatización de FNM
- 3.2. Del tema.
 - 3.2.1. Las primeras estaciones
 - 3.2.2. Investigación de campo
 - 3.2.3. El sistema de trenes radiales
 - 3.2.4. Posibles rutas aplicadas a la nueva estación

3.3. Del lugar.

3.3.1. Tultitlán

3.3.2. Medio físico natural

- Geografía
- Clima
 - Humedad y vientos
 - Asoleamiento
- Vegetación
- Hidrología
- Orografía
- Geología

3.3.3. Marco socioeconómico y cultural.

- Demografía
- Economía
- Trabajo
- Infraestructura
- Comunicaciones
- Telecomunicaciones
- Factores culturales

3.4. Normativos.

- 3.4.1. Programa sectorial de comunicaciones y transportes
- 3.4.2. Plan de desarrollo municipal.
- 3.4.3. Movilidad para todos.
- 3.4.4. Iniciativa de ley para discapacitados.
- 3.4.5. Reglamento de construcciones del Distrito Federal.

3.5. Modelos análogos.

3.5.1. Físicas o de campo:

- Ubicación.
- Entorno.
- Fotografías.

3.5.2. Documentales.

3.5.3. Conclusiones de modelos análogos.

⊕ **CAPITULO 4. El sitio.**

4.1. Terreno.

4.1.1. Localización del terreno.

4.1.2. Áreas de aproximación.

4.1.3. Situación vial actual.

4.1.4. Cambios propuestos.

4.1.5. Fotografías de apoyo.

⊕ **CAPITULO 5. Metodología Arquitectónica.**

5.1 Programa de necesidades.

5.2. Relación de espacios

5.3. Diagramas.

5.4.2. De flujo.

5.4.3. De funcionamiento.

5.4. Árbol del sistema.

5.5. Programa arquitectónico

⊕ **CAPITULO 6. Proyecto Arquitectónico.**

6.1. Planos arquitectónicos.

6.1.1. Plantas arquitectónicas.

6.1.2. Cortes.

6.1.3. Fachadas.

6.2. Concepto estructural.

6.2.1 Planos estructurales.

6.2.2 Detalles.

6.3. Funcionalidad.

6.3.1. Hidráulica.

6.3.2. Sanitaria.

6.3.3. Iluminación.

6.3.4. Acabados.

6.4. Memorias y cálculo.

6.4.1. Arquitectura

6.4.2. Estructural

6.4.3. De Instalaciones.

6.4.4. Acabados.

6.5. Presupuesto.

6.5.1. Costo.

6.5.2. Financiamiento.

6.5.3. Recuperación o rentabilidad.

⊕ **CAPITULO 7. Conclusiones.**

➤ **BIBLIOGRAFÍA.**

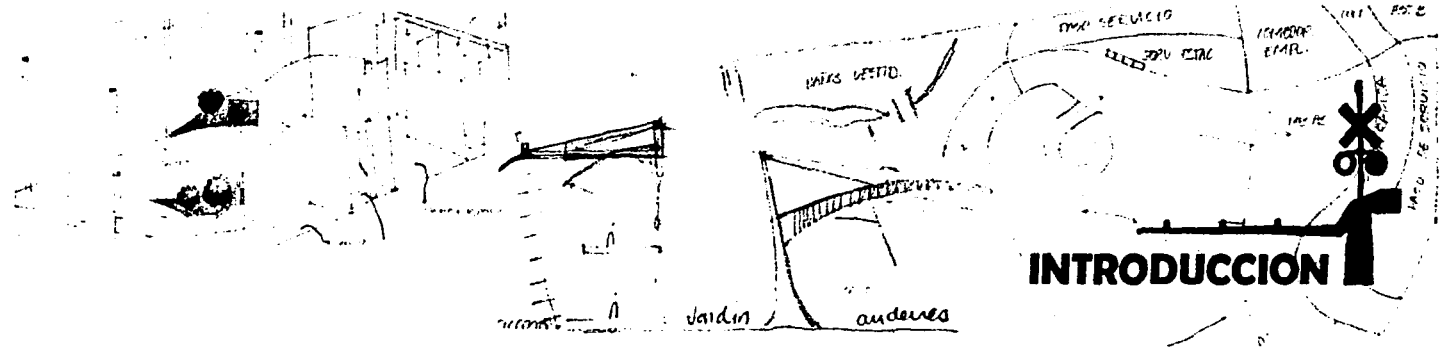
➤ **APÉNDICE.**

Glosario de términos.

Notas periodísticas

Índice

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





INTRODUCCION.

El ferrocarril es uno de los medios mas rápidos y de mayor uso en todo el mundo, desde sus comienzos mostró una gran capacidad de carga y facilidad de trayecto, con lo que tuvo gran impulso; primeramente en Europa y posteriormente en Asia y América del norte. Sobre todo es en los países de primer mundo donde mayor empleo tiene, y es ahí mismo donde la mayoría de los adelantos son estudiados, contándose con las mejores instalaciones; son ellos los que dan los lineamientos a seguir al resto de las naciones.

En México, el servicio de los ferrocarriles fue muy deficiente a últimas fechas, tanto para carga como para pasajeros, esto no solo se debe a la mala administración y acciones mal aplicadas de Ferrocarriles Nacionales de México, también al hecho de que ciertos sectores económicos de transporte del país, como camiones de carga y autobuses de pasajeros, no permiten el desarrollo pleno o adecuado para el servicio.

Es por eso que durante los últimos años se ha experimentado un cambio muy importante en el sistema ferroviario del país, al pasar de formar parte de la nación a la privatización de parte de la compañía, es decir, capital particular o extranjero apoyando al servicio de carga. Además de la implementación de nuevos sistemas como es la propuesta de la misma Secretaria de Comunicaciones y Transportes para formar un sistema de trenes radiales para pasajeros, apoyado también en capital extranjero.

Mucho se ha debatido al respecto de que si el cambio es bueno o malo, pero en general poco se ha dicho de la parte que se está mejorando con ese capital, que en su mayoría es destinado por el momento al servicio de carga, y no al de pasajeros; ya que debido a las bajas tarifas y poco mantenimiento que recibe, el servicio es de muy mala calidad. La gente de mas bajos recursos es la que forma la mayoría de quien emplea el servicio y por tanto se carece del capital necesario para impulsar directamente el servicio.

Es importante mencionar que desde Febrero de 1998 las tarifas para el servicio de pasajeros eran de clase única para todos los viajeros debido a que solo una pequeña parte de la población de la república lo empleaba, y no de forma muy regular, la mayor influencia se tenía durante el periodo vacacional. Actualmente la estación de Buenavista esta cerrada al público en general, y el transporte se sigue empleando únicamente en algunas comunidades del interior del país.

Es por esto que debemos considerar toda una gama de posibilidades como resultado de los cambios antes mencionados. Como una opción mas a la secretaria se presenta el siguiente trabajo basado en estudios realizados en base a sus propias alternativas. Se han tomado en cuenta los aspectos que la creación de este proyecto traiga consigo, buscando el mejorar la imagen no solo de los ferrocarriles en el país sino también de propiciar los avances en este medio por demás olvidado en la República Mexicana.





FUNDAMENTACION DEL TEMA.

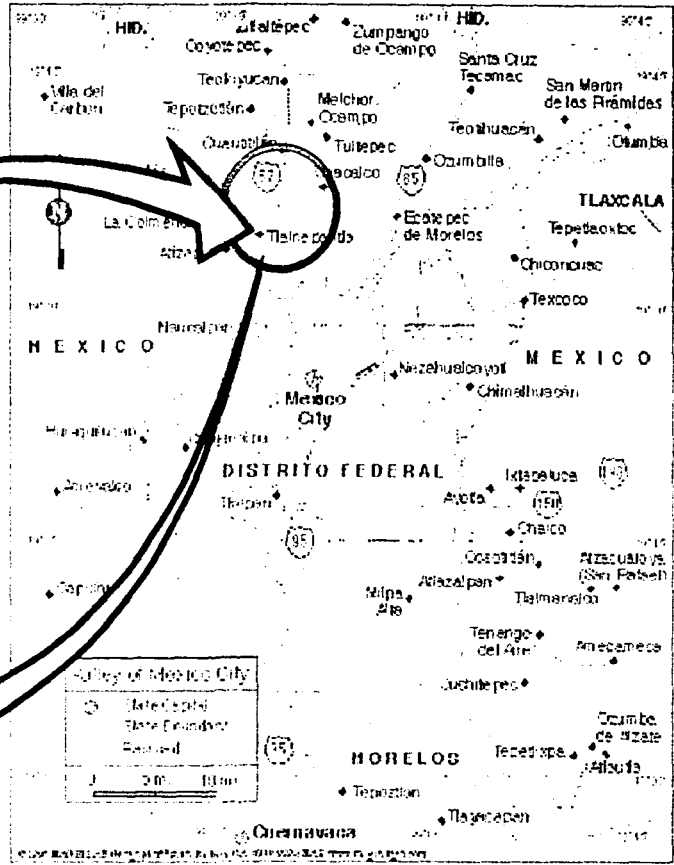
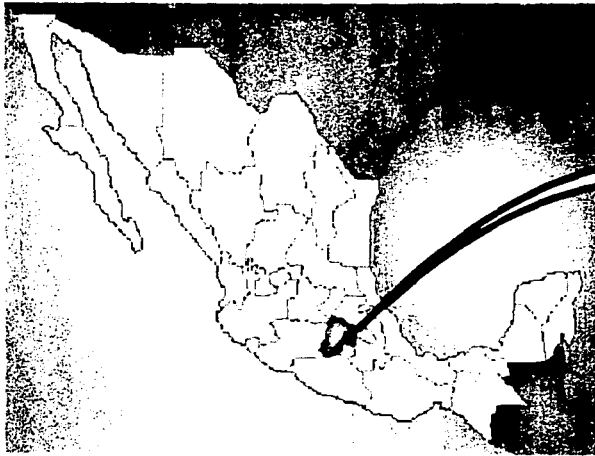
Los tiempos actuales reclaman cada vez mayor agilidad y eficiencia en los medios de comunicación y transporte, es por esto necesario ofrecer un sistema de transporte rápido que una a la ciudad no solo en sus diferentes partes, sino que también conecte las principales ciudades y las integre social y económicamente.

El ferrocarril es uno de los medios de transporte que mas se usaron en nuestro país durante el pasado siglo, importante por todo el desarrollo económico y tecnológico que se generó a su alrededor. A raíz de acciones políticas, económicas y sociales hubo un deterioro y abandono general en todo el sistema; mermando la atención, servicio y calidad principalmente en el transporte de pasajeros. Aunado a la falta de capital y buenas intenciones de las diferentes administraciones para mejorarlo, el servicio se ha visto prácticamente nulificado, ante la inminente y necesaria modernización. Actualmente el transporte de pasajeros ha quedado reservado únicamente a las comunidades que tienen al tren como único medio de transporte.

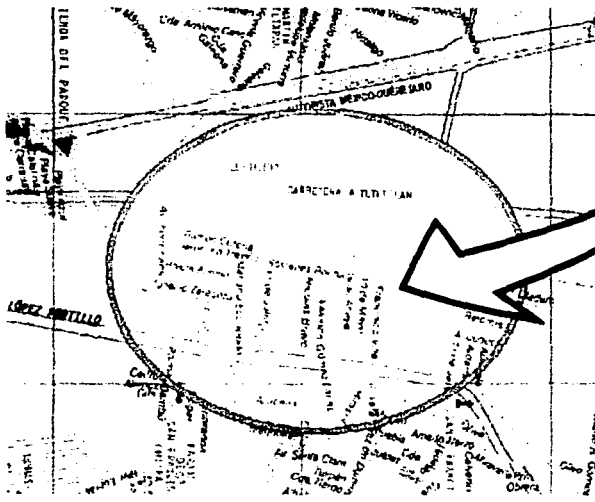
La modernización implica tecnología nueva, y esta tecnología requiere de la inversión de mucho capital; que será brindado en parte por la nación y otra por las compañías extranjeras que han tenido acceso a la privatización del sistema. Para que el servicio sea completo es requerido que a la par que se modernizan las obras ferroviarias se modernicen las estaciones y terminales ya existentes; se estudien los trayectos y se propongan nuevos destinos y por tanto estaciones, para así implementar un sistema de transporte que permita el desarrollo de polos regionales y que abata el crecimiento de la mancha urbana, que ofrezca rapidez y puntualidad, a la vez que fomente el desarrollo comercial interno del país. Es por eso que basado en el proyecto ejecutivo de trenes Radiales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (expuesto mas adelante) se propone la nueva estación al Norte de la ciudad de México en Lechería; como auxiliar para la central de Buenavista. Con la nueva estación se planea dar servicio pronto y oportuno con tecnología de punta, que de beneficio a todos los sectores de la población, sin distingo de su economía o condición social. Además agiliza tiempos de transporte recorriendo menos distancia, tanto hacia la estación de partida como al destino final del usuario. Favorece el desarrollo económico de la zona al aumentar el valor del terreno, generar nuevos empleos y fuentes de ingreso. A nivel regional fomenta el crecimiento ordenado, el desarrollo de centros comunitarios y la creación de nuevas zonas industriales, gracias a la conexión oportuna con los centros de desarrollo mas importantes del país.

A continuación se presenta una serie de gráficas que ilustran la ubicación del terreno propuesto y las rutas de acceso al mismo; haciendo una comparativa con las rutas de acceso a la estación de Buenavista, cabe hacer la aclaración que las rutas ilustradas se basan en posibles puntos de partida, trazadas sobre las vialidades principales hacia nuestro terreno; y pueden o no, combinarse con el sistema de transporte colectivo de la ciudad de México.





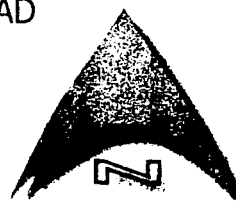
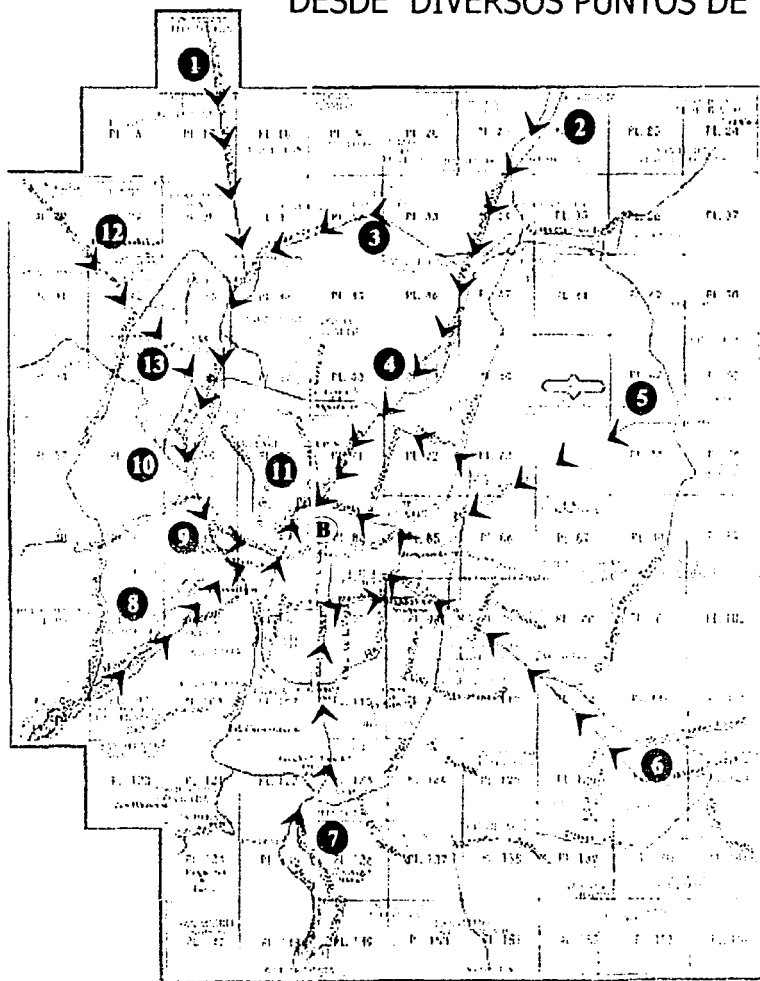
TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



LOCALIZACION DE TERRENO PROPUESTO
 LECHERIA, TULTITLAN ESTADO DE MEXICO



RUTAS DE ACCESO A LA ESTACION DE BUENAVISTA, DESDE DIVERSOS PUNTOS DE LA CIUDAD

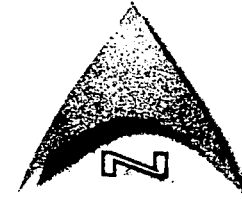
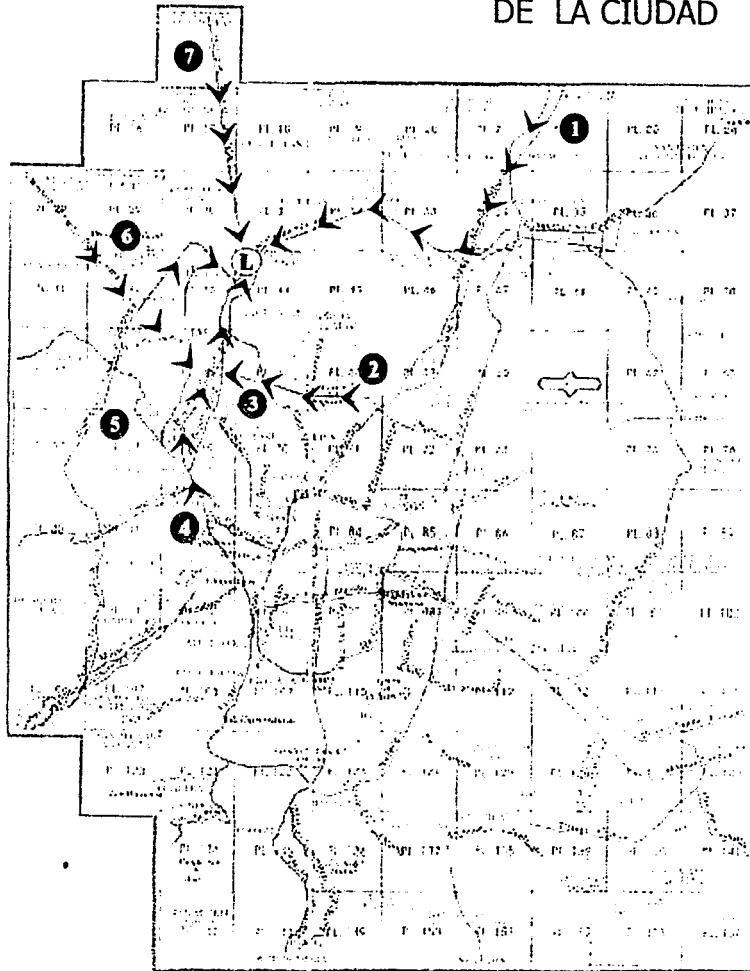


- ⓑ Estación de Buenavista
- ① Tepotzotlán
- ② Ojo de agua y Ecatepec
- ③ Villa de las Flores
- ④ Xalostoc
- ⑤ Texcoco
- ⑥ Chalco
- ⑦ Colegio Militar
- ⑧ Cuajimalpa
- ⑨ Naucalpan
- ⑩ Ciudad Satélite
- ⑪ El Rosario
- ⑫ Bosques del Lago
- ⑬ Atizapan

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Nota: El croquis no tiene escala y todas las rutas se pueden recorrer en ambos sentidos.

RUTAS DE ACCESO A LA ESTACION PROPUESTA DE LECHERIA DESDE DIVERSOS PUNTOS DEL NORTE DE LA CIUDAD



- ① Estación propuesta de Lechería
- ② Ojo de agua y Ecatepec.
- ③ Xalostoc
- ④ El Rosario
- ⑤ Naucalpan
- ⑥ Ciudad Satélite
- ⑦ Bosques del lago y Atizapan
- ⑧ Tepotzotlán

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Nota: El croquis no tiene escala, y todas las rutas se pueden recorrer en ambos sentidos.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

UNA BUENA OPCION: EL TREN SUBURBANO

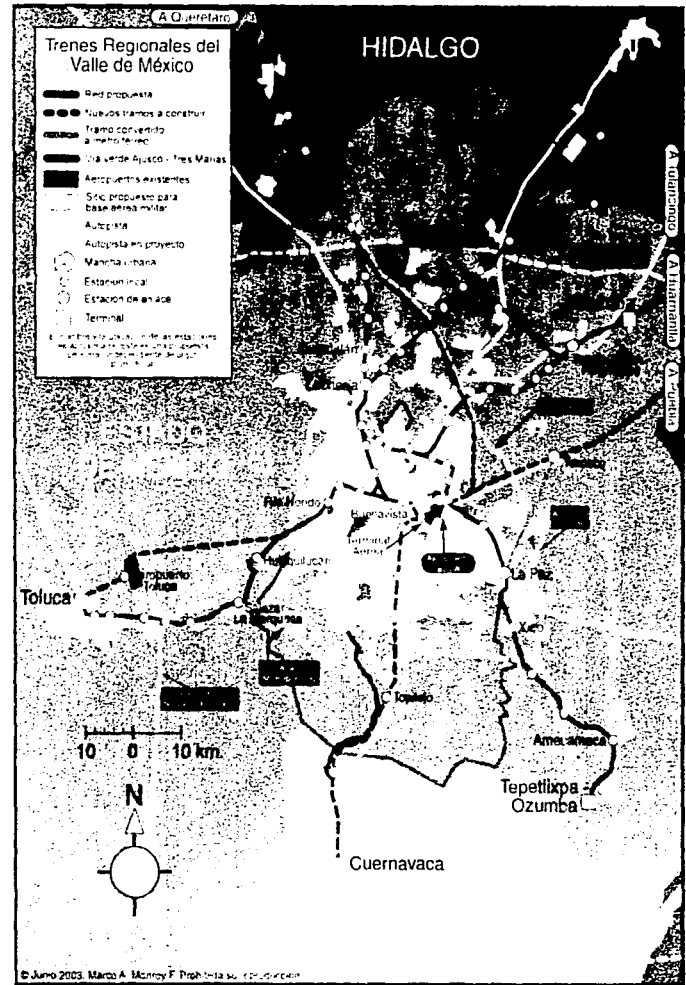
El ferrocarril es fundamental para el desarrollo económico del país

Para modernizar el transporte, en el Estado de México se realizan reformas trascendentales en la administración pública como la iniciativa de creación de la Secretaría del Transporte, recientemente aprobada, y del proyecto para aprovechar la red ferroviaria estatal.

Ejemplo de ello fueron los trabajos del Foro de Consulta Pública de la Reforma Estructural del Transporte Ferroviario, inaugurado el pasado 2 de agosto de 2002, en la ciudad de Toluca, por el subsecretario de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Emilio Gil Valdivia, en representación del Ejecutivo estatal.

La red ferroviaria del país se conforma por 20 mil 687 kilómetros de vías principales, 4 mil 830 de vías secundarias y mil 555 de particulares, con un total de 26 mil 652 kilómetros, de los cuales mil 284 atraviesan por el Estado de México. Con la finalidad de aprovechar la red ferroviaria ubicada en la entidad mexiquense, así como los derechos de vía existentes en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), el Ejecutivo del estado propuso a los gobiernos de la república y del Distrito Federal la creación de un Sistema Integral de Transporte Ferroviario de Pasajeros (ferrocarril suburbano).

La realización de este proyecto cubriría la necesidad de transporte de la ZMVM, al mismo tiempo que evita el aumento de los contaminantes atmosféricos producidos por el creciente número de vehículos automotores particulares y de servicio público concesionado como microbuses, autobuses y transportes de carga. Marco A. Monroy señala que "el sistema ferroviario en el Valle de México tiene un potencial de explotación de poco más de 200 kilómetros", sin considerar la construcción de nuevas ramales, lo que motiva a "proponer líneas tanto suburbanas (a 40 ó 50 kilómetros de la ciudad) como radiales (a unos 100 kilómetros del centro) para poder reactivar el servicio de pasajeros en la metrópoli".



Atendiendo a lo anterior, la propuesta de creación del ferrocarril suburbano abarca tres ejes principales: Buenavista-Huehuetoca, San Juan de Aragón-Los Reyes y Naucalpan-Ecatepec, con lo que se tendría un aforo de 552 mil pasajeros por día, se contaría con importantes ahorros de tiempo y se disminuirían las emisiones de contaminantes en la región.

+ Proyecto Buenavista- Huehuetoca

Hace años se planeó un proyecto de tren eléctrico que iría de México a Querétaro, considerado originalmente como el corredor prioritario para establecer un servicio de transporte suburbano para el Valle de México; sin embargo, el proyecto se ha aplazado por más de diez años. Posteriormente se consideró otro corredor, el que iría de El Rosario a Cuautitlán (en la zona de Lechería), usando una rama del ferrocarril que une Tacuba con el entronque de San Rafael (cercano a Barrientos, en Tlalnepantla) y, aunque parte de la obra ya se había avanzado, se decidió suspender también este proyecto.

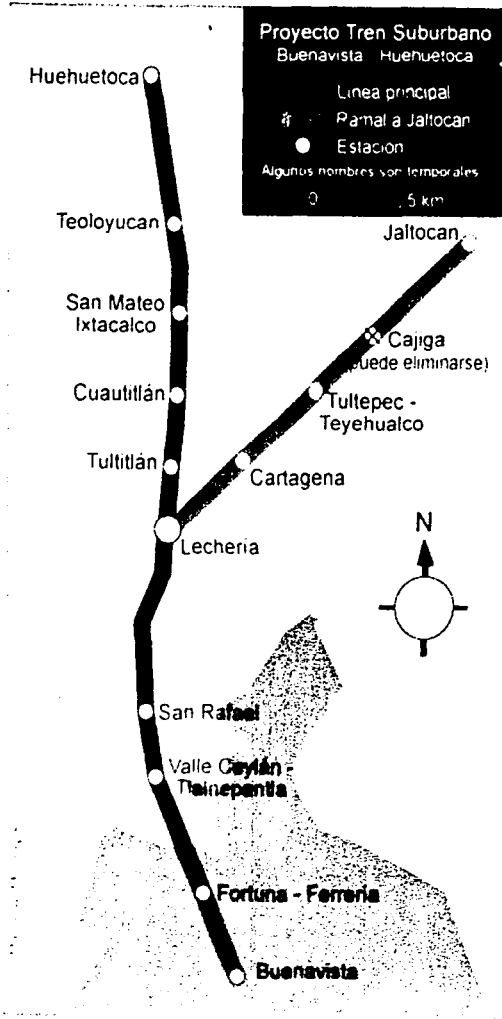
En este nuevo proyecto se pretende utilizar la obra de la vía electrificada México-Querétaro para establecer el servicio entre Buenavista y Huehuetoca, a través de la conformación de una empresa paraestatal integrada por los gobiernos federal, del Estado de México y del Distrito Federal, que proporcionará el servicio público de transporte ferroviario suburbano para pasajeros en la ZMVM.

En caso de concretarse esta obra, se conectarían zonas de amplia actividad económica y urbana, como son Cuautitlán, Tultitlán, Tlalnepantla y la zona industrial de Vallejo. En este sentido, si se considera una velocidad promedio de viaje (incluyendo paradas) de 60 kilómetros por hora, a través de este ramal se podría llegar al centro de la ciudad en menos de una hora.

Las obras de este proyecto se pretenden llevar a cabo a finales del año en curso, 2002, e inicios de 2003, y se espera que durante los primeros 17 años de operación del tren suburbano se destinen todos sus ingresos al pago de una deuda de 223 millones de dólares que se contraerá para su construcción y operación. La primera etapa del servicio, en función de la disponibilidad de recursos de los tres gobiernos involucrados en la realización, abarcará el corredor Buenavista-Cuautitlán-Huehuetoca, licitando primeramente el suministro del equipo y las obras de la infraestructura ferroviaria, el mantenimiento y la operación del servicio, así como la construcción de la obra civil de confinamiento y de las estaciones.

Basado en un estudio del Colegio de Ingenieros Civiles de México, Marco A. Monroy indica que "un servicio secundario, menos frecuente, correrá de Buenavista a Huehuetoca, con posibilidad de ir hasta Tula, ya en Hidalgo. Existe, además, la posibilidad de incorporar una ramal que parta desde Lechería hasta el pueblo de Jaltocan, e incluso podría extenderse hacia Tizayuca





Así mismo, el ingeniero Monroy considera que "la vía principal tiene la opción de utilizar tracción eléctrica. En la ramal de Jaltocan se usaría en principio tracción diesel, pero se podría tener la opción de convertir a tracción eléctrica".

Hasta el 1 de abril del año en curso, se tiene previsto que el corredor Buenavista-Huehuetoca comience a funcionar en el año 2003 y, para 2005, se espera que transporte 465 mil pasajeros por día; para ello se requiere una inversión global de 624 millones de dólares, incluyendo gastos preoperativos, intereses y comisiones.

En este marco, los gobiernos federal, del Estado de México y del Distrito Federal aportarán 60 por ciento de la inversión señalada, es decir, 401 millones de dólares que se desglosan de la siguiente forma: 75 millones de dólares en especie, mediante vías ferroviarias, y 326 millones de dólares en recursos económicos.

Este primer sistema de tren suburbano tendrá una extensión de 77 kilómetros de longitud y dará respuesta a 56 por ciento de la demanda de transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México; además, aunque aplicará una tarifa equivalente a la que paga actualmente el pasajero, representará un ahorro promedio de 48 minutos por usuario, aunque los que realicen el recorrido completo se ahorrarán más de dos horas.

De acuerdo con estudios realizados, se prevé que los ingresos del tren suburbano serían dos veces superiores a los costos de operación, lo que permite soportar una deuda de 223 millones de dólares, la cual se pagaría hasta el año 17 de operación del ferrocarril, y en caso de presentarse insuficiencia de ingresos, los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México podrían utilizar líneas de contingencia como garantía del proyecto.

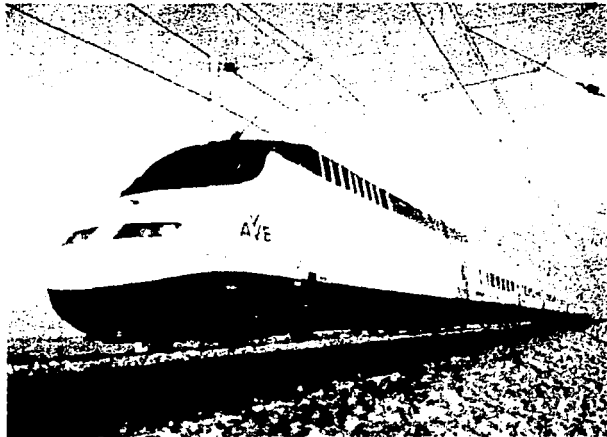
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



➤ CONCLUSIONES DE LA FUNDAMENTACION

Mi propuesta consiste en la creación de una nueva estación de pasajeros basada en el proyecto de trenes radiales y aplicable al plan del tren suburbano de la ciudad de México, con el fin de ordenar y orientar el tráfico de pasajeros y corridas del sistema. Esta cubrirá las necesidades de la población a servir facilitando el tráfico de capitalinos y "fuereños" a la ciudad y sus alrededores. Se planea que con las nuevas estaciones periféricas se reduzcan tiempos de transporte a la propia estación y destino final; se han ubicado tomando un criterio muy sencillo: el trayecto de las corridas a los diferentes puntos de la república, tomando en consideración el flujo de cada una, para poder ofrecer un mejor servicio y mayor comodidad mediante la creación de los espacios adecuados para el óptimo funcionamiento de las estaciones propuestas.

Se plantea la estación de trasbordo de Lechería como opción a los usuarios que viajen al centro y norte del país, con posibilidad de unión al sur de la república, ofreciendo una amplia gama de destinos.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





OBJETIVOS.

➤ GENERAL.

Proyectar en forma integral la nueva estación metropolitana para viajeros como auxiliar a la central de pasajeros en Buenavista; con el fin de responder a las necesidades futuras de este transporte, tomando en cuenta la creación de una nueva imagen para el servicio que se ofrece hoy en día, de tal forma que a futuro; en un corto plazo sea una buena alternativa de transportación el uso de este medio para traslados rápidos de un punto a otro en la zona metropolitana y en el interior de la república.

➤ PARTICULARES.

- Emplear el tendido de vías ya existente, sin la necesidad de entrar a la ciudad de México; así se ligan los extremos de la república mediante un espacio intermedio.
- Agilizar el tiempo de trayecto de un lugar a otro periféricamente al área urbana o de conexión en diversos puntos del país.
- Beneficiar a todos los usuarios por medio de los espacios adecuados, brindando comodidad, y confort.
- Renovar de las instalaciones de transporte público, para así promover el uso de este medio de transporte.
- Emplear en sus instalaciones y servicios la tecnología más moderna para este tipo de edificios, a fin de agilizar y facilitar el arribo y abordaje de pasajeros a los trenes.

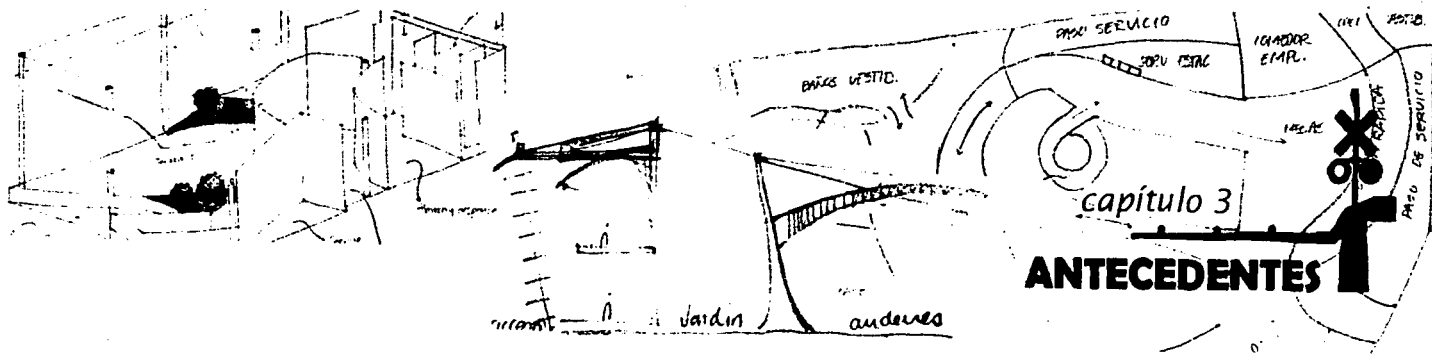


➤ ESPECIFICOS.

- Las áreas de acceso y aproximación contarán con bahías de arribo, de ascenso y descenso para la protección del usuario.
- El acceso a la estación será regulado por medio de torniquetes y puertas automáticas que permitan identificar y revisar visualmente a todos los usuarios que asistan a la estación .
- Se contará con facilidades visuales y señalización de tipo auditivo para la rápida identificación de andenes y espacios con los que cuenta la estación.
- El vestíbulo y las áreas de andenes contarán con bandas transportadoras y servicios necesarios que faciliten el empleo del servicio a personas discapacitadas.
- Se contará con sistema de recolección de aguas pluviales y tratamiento de las mismas para su reciclaje en sanitarios y agua de riego.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





ANTECEDENTES HISTÓRICOS

➤ EL FERROCARRIL MEXICANO RUTA VITAL PARA EL PAÍS

En 1873 al correr el primer tren desde México al Puerto de Veracruz se cumplió un largo sueño cuyo fundamento era el progreso general de la nación, la empresa que logro poner en operación trenes regulares entre la ciudad de México y Veracruz se denominó Ferrocarril Mexicano.

El primer decreto que alude a los ferrocarriles es fechado en 1824. La primera concesión en este sentido fue otorgada el 22 de Agosto de 1837. El beneficiario era Francisco de Arrillaga; comerciante veracruzano y exministro de hacienda; quien asumió el compromiso de construir una vía doble de la ciudad de México al puerto de Veracruz, con un ramal a Puebla. El privilegio de la explotación duraría 30 años. Se contemplaba el recorrido de la ruta partiendo de Veracruz; pasando por San Juan (población ubicada a poco mas de 20 km.), la ruta no incluía las ciudades de Jalapa, Córdoba y Orizaba; la vía sería doble hasta la ciudad de México. Sin embargo esta primera no resultó.

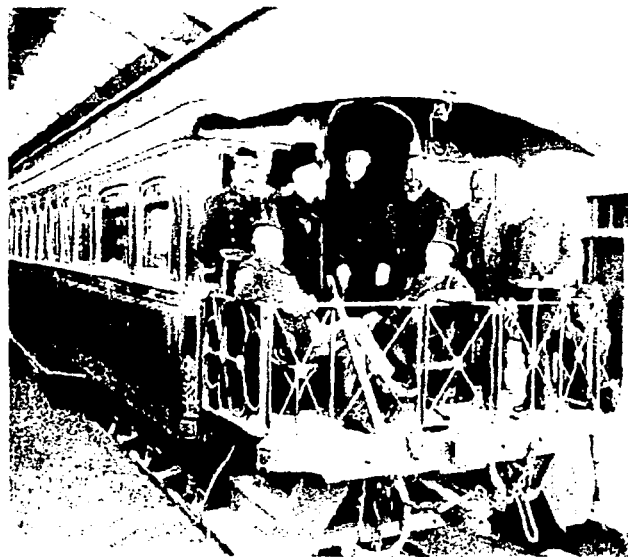
La segunda concesión fue por Antonio López de Santa Anna a la comisión de caminos de acreedores al camino del Perote a Veracruz, en 1824. Ocho años mas tarde sería inaugurado el primer tramo del ferrocarril en nuestro país con una longitud de 11.5 kilómetros partiendo de Veracruz a El molino, realizado con materiales ingleses y técnicos belgas. Los vagones de dicho tren eran jalados por La veracruzana, locomotora construida en Bélgica que corría a 40 km/hr. En 1850 el proyecto paso a manos del estado debido a la lentitud de obras referentes al mismo.

La 3º concesión fue otorgada en 1853 a John Laurie Richards, sin mejoras paso a manos del gobierno en 1855. En ese año la concesión se hizo a la compañía de los hermanos Mosso, con el fin de construir un ferrocarril que tenia como punto de partida el tramo inaugurado y como destino la capital del país, pasando por Puebla y los valles de Apam. Dicha concesión fue transferida en 1856 a Antonio Escandon, fue al año siguiente que se inauguró la línea entre la ciudad de México y la Villa de Guadalupe, y al poco tiempo se definió la ruta del Ferrocarril Mexicano con paso por Orizaba y con una ramal a Puebla.



En 1863 estaban en operación 41 kilómetros de vía que viajaban de Veracruz al centro del país, al año siguiente se constituyó en Londres la Compañía Limitada del Ferrocarril Imperial Mexicano, debido a la caída de Maximiliano los trabajos de la vía fueron suspendidos, con el Presidente Juárez continuaron y en 1869 se realizaba el viaje inaugural de la ciudad de México a Puebla. Hasta ese punto existían 205 km. de vía y en los tres años siguientes se concluyó la construcción de los 228 km. restantes, para que entonces en 1873 fuera inaugurada toda la línea por el presidente Sebastián Lerdo de Tejada.

El ferrocarril ofrecía ventajas sin paralelo, podían transportar grandes volúmenes de carga y de pasajeros, sin importar las condiciones climatológicas, con un bajo costo de operación. Una vez que la infraestructura básica había sido instalada y en un tiempo más reducido que el de cualquier otro vehículo, ya que la máquina se deslizaba sin resistencia sobre rieles de hierro, el hecho de que no existiera fricción entre rieles de hierro y ruedas de metal, permitía que la locomotora pudiera arrastrar mucho más peso que cualquier otro medio de transporte.



Tren en la estación de Buenavista 1890

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



➤ EL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE MEXICO.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Patios de la estación de Buenavista

La ciudad de México durante la segunda mitad de el siglo XIX y principios del XX experimentó notables transformaciones en su traza y en su extensión. Estos cambios marcaron el inicio de un proceso que en la actualidad ha alcanzado dimensiones gigantescas e impredecibles.

Un elemento clave en la transformación de la ciudad a través de su historia, ha sido el transporte. En 300 años de dominio español la ciudad y sus medios no sufrieron cambios de importancia. Sin embargo en el siglo XIX los tranvías y el ferrocarril permitieron la expansión urbana haciendo mas rápida la comunicación y promoviendo el auge de fraccionamientos en la periferia de la ciudad por la vía de valorización de terrenos.

La historia de los ferrocarriles y los tranvías se inició de forma paralela: prestando un servicio intra urbano y uniendo pueblos, villas vecinas y otras ciudades de la república. Antes de la construcción de las primeras líneas férreas, el servicio de transporte era muy deficiente, por el mal estado de las calles y caminos. Debe subrayarse que la red de tranvías se extendió a tal grado que para 1889 cubría con una densa malla la ciudad.

Existían 19 circuitos, 12 de ellos urbanos y los 7 restantes suburbanos.

En 1890 había 175 km. de vías, 55 locomotoras, 600 coches de pasajeros, 800 carros, 3000 mulas y caballos, 300 conductores, 800 cocheros, 100 inspectores y 7000 trabajadores.

En sus inicios tanto la compañía de ferrocarriles como la de tranvías fueron promovidas con capital mexicano.



➤ SISTEMA FERROVIARIO DE INTEGRACIÓN DE EL MERCADO NACIONAL EN TORNO A LA CIUDAD DE MEXICO.

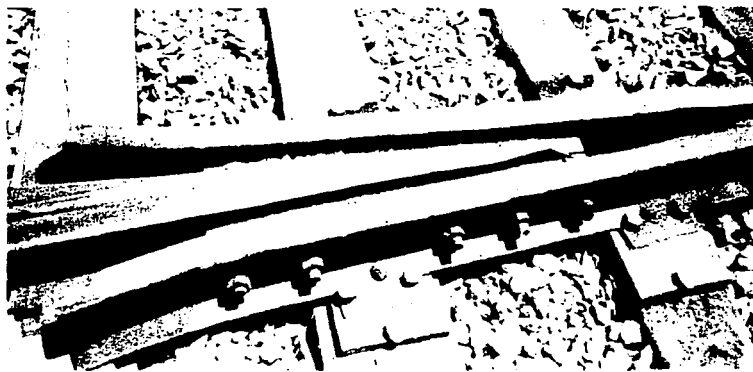
En los inicios del XIX surgió en Europa y E. U. A., "la invención básica que iba a transformar los principales industrias de mercancía: el ferrocarril". Su desarrollo significó una expansión revolucionaria de la circulación mercantil, y por ende de la producción de mercancías.

En México el transporte de bienes y personas hacia 1850 resultaba ineficiente, por la larga duración de sus recorridos y su alto costo. En 1850 se inauguró el primer tramo de vías férreas en México que cubrió 13.6 km. y conectaba Veracruz con El molino, y 23 años después en 1873 se concluyó la vía México-Veracruz; el ferrocarril redujo los días de transporte en horas, estableciendo una condición fundamental para el desarrollo de la industria.

Se estima que antes de la construcción del ferrocarril se transportaban al rededor de 30 000ton. de mercancías entre la capital y Veracruz, cantidad que aumentó 500 % en 1873; primer año de funcionamiento.

En 1880 se inició una etapa de rápido desarrollo ferrocarrilero, en los tres años siguientes se quintuplicaron los 1073 km. que existían, alcanzando 5295 km. en 1883. En 1884 se terminó de construir la línea México-Paso del Norte y en los 10 años siguientes se duplicó a 10286 km. para tener en 1910 un sistema ferroviario de jurisdicción federal de 19 280 km.

Todas las líneas de la red ferroviaria tuvieron como origen la ciudad de México, que se constituyó así en la localidad urbana mejor comunicada con las principales ciudades del país lo que garantizó el dominio del mercado nacional.



Detalle de cambio de vía

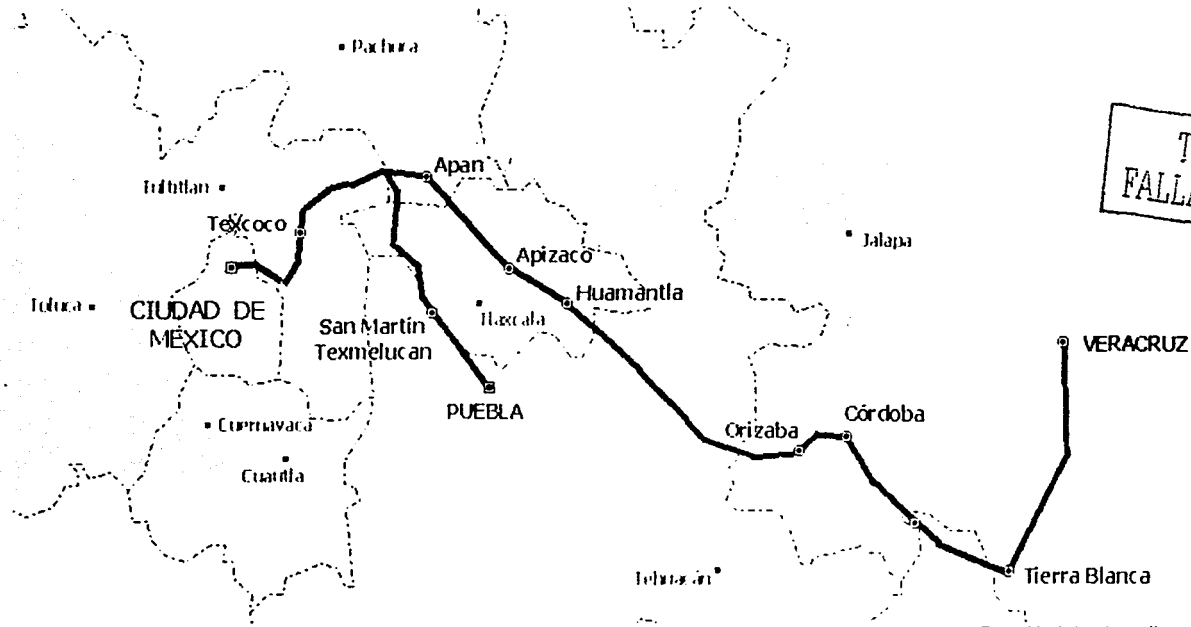
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



➤ FORMACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

La primera línea ferroviaria que existió en México fue la del Ferrocarril Mexicano, de capital inglés que corría de México a Veracruz, inaugurada en toda su extensión en Enero de 1876 con una longitud de 679.8 km. en vías. La compañía siguió dando servicio como empresa privada hasta 1946 cuando fue adquirida por el estado.

En 1880 se otorgan importantes concesiones a inversionistas norteamericanos lo que dio origen al Ferrocarril Central, al Ferrocarril Nacional y al Ferrocarril Internacional. Al terminar el 1º periodo de Porfirio Díaz la red de vías férreas de jurisdicción federal contaba con 1073.5 km. de vía. El retorno de Díaz y su permanencia en el poder de 1884 y hasta 1910 consolidaron la expansión ferroviaria y las facilidades a la inversión extranjera.

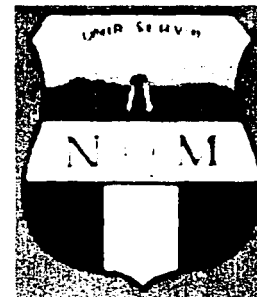


Recorrido de la primera línea de tren en el país



En 1908 nacen los Ferrocarriles Nacionales de México con la fusión de la central, el Nacional y el Internacional (junto con varios ferrocarriles pequeños que le pertenecían: Hidalgo, Noroeste, Coahuila y Pacífico y el Mexicano del Pacífico. Contaban en total con 11, 117 km. de vías férreas en territorio nacional.

En 1910 estalla la revolución peleada sobre rieles; para 1917 se habían agregado a la red de los Nacionales de México los tramos de Tampico- El Higo, Cañitas-Durango, Saltillo al Oriente y Acatlán a Juárez Chavela. En 1926 los Nacionales de México fueron devueltos a sus antiguos propietarios, y se creó la comisión de eficiencia de tarifas y valuadoras de daños. En 1929 se constituye el comité reorganizador de los ferrocarriles y se inicia la construcción del ferrocarril Sub-Pacífico que unió a Nogales, Hermosillo, Guaymas, Mazatlán, Tepic y Guadalajara y se avanzó en la línea de los estados de Sonora, Sinaloa y Chihuahua.



Hacia los años 30's existían 23 345 km, y en 1934 a cargo del Presidente Lázaro Cárdenas el estado participa en el desarrollo ferroviario con la creación de empresas y líneas férreas, comienza a adquirir, construir y exportar toda clase de líneas férreas. En 1934 la dirección general de construcciones de ferrocarril comienza la plantación de nuevas líneas y en 1937 expropiaron los ferrocarriles por considerarlos empresa de utilidad pública.

De 1939 a 1951 se construyeron 1026 km. de vía y el gobierno adquirió el Ferrocarril Mexicano. En los años 40's y 50's se realizaron importantes trabajos de ensanchamiento de vías, rectificación de trazos y modernización de telecomunicaciones. En 1960 el Ferrocarril Mexicano se incorpora a los Nacionales de México. En 1964 existen 10 entidades de administración en el país, la longitud de la red alcanza 23, 619 km. de los que 16, 598 pertenecen a Ferrocarriles Nacionales de México.

En 1968 se crea la comisión de coordinadora de transporte y se sientan las bases para la unificación de F. N. M. No es sino hasta 1970 que culmina la privatización de las vías férreas, proceso iniciado a principio del siglo. En los 80's la labor se abocó fundamentalmente a la modernización de vías, telecomunicaciones e infraestructura, a la corrección de pendientes y al diseño de nuevos trazos.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



➤ LA REESTRUCTURACION DE LOS FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO

La reestructuración comenzó en 1995 y la empresa en 3 años pasaba de un monopolio estatal a un conjunto de empresas ferroviarias privadas que prestan servicio por el momento únicamente de carga, ya que todavía está pendiente la concesión de pasajeros.

La razón de este cambio fue conformar un sistema ferroviario seguro, eficiente y competitivo, que mediante la adopción y aplicación de tecnología de punta, coadyuve a satisfacer las necesidades de la economía y a establecer vínculos más estrechos con los mercados internacionales, y la insuficiencia de recursos públicos para superar el fuerte deterioro de la infraestructura y los servicios; y como objetivos de la misma se tenían los siguientes puntos:

- Modernizar el transporte ferroviario como eje de un sistema nacional de transporte articulado y funcional.
- Dotar al país de un servicio ferroviario seguro, competitivo y eficiente, que fomente la competencia y promueva el desarrollo del transporte multimodal.
- Conservar la propiedad del derecho de vía y de la infraestructura por el estado mexicano
- Respetar íntegramente los derechos de los trabajadores ferrocarrileros .
- Preservar para la nación el patrimonio histórico y cultural de los ferrocarrileros.
- Realizar un proceso de transferencia transparente y ágil a los agentes privados.

Dado que no se consideró conveniente pasar de un monopolio público a un privado, se optó por un esquema de tres ferrocarriles troncales que confluyen en la ciudad de México; dos que van hacia el Norte y otro al sureste del país.

Cabe hacer la aclaración que en 1995 había 20,700 km. de vía principal, 46,000 trabajadores, 1,400 locomotoras y 35,000 carros; producto del cambio y ampliación que tuvieron las vías de el tren desde sus comienzos. Con la línea México-Veracruz, como punto de comparación podemos decir que en 1884 la red contaba con 5731 km. de vía, en 1908 se contaba con 11 117 km. de vías, para los años treinta había 23 345 km; ya en los sesenta se contaba con el total de 23 619 km.



**LONGITUD DE VIAS FERREAS,
LOCOMOTORAS DIESEL Y FUERZA
TRACTIVA DE LOS FERROCARRILES
1990-96 a/**

AÑO	VIAS FERREAS b/ (Kilómetros)	LOCOMOTORAS	FUERZA TRACTIVA (H.P.) c/
1990	26,361	1,677	4,220,960
1991	26,334	1,700	4,311,490
1992	26,445	1,575	4,025,090
1993	26,476	1,441	3,756,900
1994	26,477	1,426	3,829,200
1995	26,613	1,400	3,773,850
1996	26,623	1,318	3,598,840

a/ La información está referida al 31 de diciembre de cada año.

b/ Comprende vías principales, secundarias y particulares.

c/ Se refiere a caballos de fuerza.

FUENTE INEGI, con base en datos de Ferrocarriles Nacionales de México

**LONGITUD DE VIAS FERREAS, LOCOMOTORAS
1990-96 a/**

AÑO	VIAS FERREAS b/ (Kilómetros)	LOCOMOTORAS	FUERZA TRACTIVA (H.P.) c/
1990	26,361	1,677	4,220,960
1991	26,334	1,700	4,311,490
1992	26,445	1,575	4,025,090
1993	26,476	1,441	3,756,900
1994	26,477	1,426	3,829,200
1995	26,613	1,400	3,773,850
1996	26,623	1,318	3,598,840

a/ La información está referida al 31 de diciembre de cada año.

b/ Comprende vías principales, secundarias y particulares.

c/ Se refiere a caballos de fuerza.

FUENTE INEGI con base en datos de Ferrocarriles Nacionales de México

b/ Comprende vías principales, secundarias y particulares.

c/ Se refiere a caballos de fuerza.

FUENTE INEGI, con base en datos de Ferrocarriles Nacionales de México

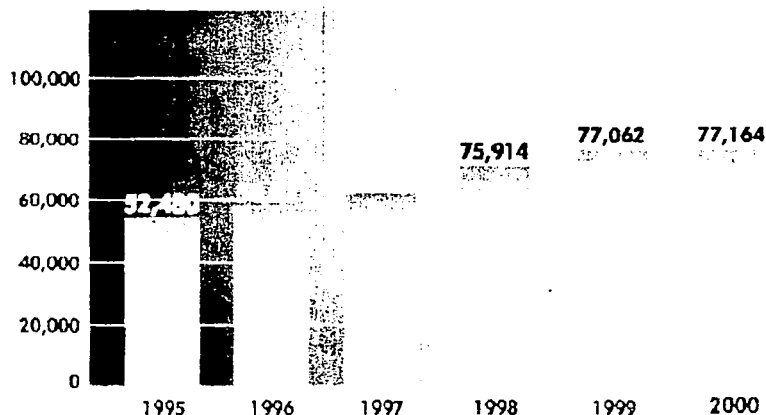
Como reglas básicas de la licitación tenemos las siguientes:

- Concesión a 50 años con posibilidad de prórroga por 50 mas excepto, en las zonas fronterizas donde la concesión es por 25 años.
- Entrega de los ferrocarriles libres de pasivos
- Obligación de contar con un socio operador ferroviario con amplia experiencia.
- Se admite hasta 49% de la inversión extranjera y podrá ampliarse con autorización expresa del gobierno mexicano.
- Quien gane una línea troncal no podrá tener mas del 5% de otra línea troncal.
- Cada ferrocarril el 25% de las acciones de la terminal valle de México, y el 25% restante es para el concesionario de pasajeros.
- El concesionario de carga está obligado a dar arrastre al servicio de pasajeros.

De acuerdo a lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, se llevó a cabo la concesión de los ferrocarriles regionales, la Terminal Ferroviaria del Valle de México y las principales líneas cortas en que previamente fue dividido el sistema.

Mediante fallo emitido por la Comisión Intersecretarial de Desincorporación el 4 de julio de 1997, el Ferrocarril Pacífico Norte, el más extenso del país, se concesionó al Grupo Ferroviario Mexicano, S.A. de C.V. (GFM), quien ejerció la opción de compra de las acciones correspondientes de la línea Ojinaga-Topolobampo. lográndose además un compromiso de inversión para los próximos años. La entrega del ferrocarril y de la línea Ojinaga-Topolobampo se llevó a cabo el 19 de febrero de 1998.

**TRANSPORTE DE CARGA POR FERROCARRIL
1995-2000
(miles de toneladas)**



La línea corta Coahuila-Durango se concesionó por 30 años en octubre de 1997, al consorcio integrado por Grupo Acerero del Norte, S.A. de C.V. e Industrias Peñoles, S.A. de C.V., cuya oferta de 180 millones de pesos fue superior al valor técnico de referencia. El 14 de noviembre del mismo año, el grupo ganador cubrió la totalidad del valor y su entrega-recepción se verificó en el primer cuatrimestre de 1998.

Se llevó a cabo la reestructuración del Ferrocarril del Sureste, cuya longitud de vía quedó integrada por 1,479 kilómetros, para atender los corredores México-Veracruz, vía Orizaba; Apizaco-Puebla; Huehuetoca-Tula; Tula-Pachuca-Irolo; Los Arcos-Puebla-Oriental; Amozoc-Tehuacán-Sánchez; Veracruz-Tierra Blanca; Córdoba-Medias Aguas-Coatzacoalcos; y de manera opcional, el tramo

Coatzacoalcos-Mérida de 1,358 kilómetros. Previa apertura de las propuestas técnica y económica, el 3 de julio se adjudicó a Triturados Basálticos y Derivados, S.A. de C.V., cuya oferta económica fue superior al valor técnico de referencia; además la empresa comprometió inversiones por 2,700 millones de pesos para la modernización de vías y equipo durante la próxima década.

Se planeó constituir la empresa paraestatal "Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec", para administrar y operar la infraestructura ferroviaria que comunica a los puertos de Salina Cruz y Coatzacoalcos. Se buscó la mejor opción para integrar estas terminales a la red ferroviaria de la región, y para ofrecer servicios articulados, modernos y eficientes de puerto a puerto.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

El inicio de operación del Ferrocarril Pacífico Norte por parte de GFM, creó las condiciones necesarias para formalizar la operación de la empresa de la Terminal del Valle de México con la participación de los concesionarios privados. Así, el 30 de abril de 1999 se realizó la entrega-recepción de la misma, operando como una empresa en la cual los concesionarios de los ferrocarriles Noreste y Pacífico Norte tienen el 50 por ciento de las acciones, la empresa tenedora del Ferrocarril del Sureste recibirá un 25 por ciento, y el 25 por ciento restante se ha propuesto quede a cargo de la empresa que proporcionará el servicio urbano de pasajeros por ferrocarril de la Zona Metropolitana del Valle de México.

Por su parte los nuevos concesionarios del servicio han comprometido recursos, a valor presente, para la modernización de infraestructura, equipos y sistemas. De esta manera el proceso de reestructuración y concesión ha eliminado prácticamente las transferencias del Gobierno Federal al sistema ferroviario para gasto corriente e inversión, traduciéndose en beneficios para el resto de la economía en términos de eficiencia y asignación de recursos públicos.

Así, el 17 de diciembre de 1998, se realizó la entrega-recepción del Ferrocarril del Sureste a su concesionario Ferrosur, S.A. de C.V., iniciando en esa fecha sus operaciones.

Respecto a las líneas cortas que aún estaban pendientes de concesionar, a saber: Chiapas-Mayab, Nacozari, Oaxaca y Tijuana-Tecate, se publicaron las Convocatorias y Bases de Licitación en marzo del presente año. El Grupo México resultó ganador de la licitación de la Vía Corta de Nacozari, al presentar una oferta de 20.5 millones de pesos, en tanto que la Compañía de Ferrocarriles Chiapas-Mayab, fue declarada ganadora de la licitación de esta línea, al presentar una oferta de 141 millones de pesos.

INVERSIONES EN TRANSPORTE DE LOS CONCESIONARIOS FERROVIARIOS (millones de pesos)				
FERROCARRIL	REALIZADA	COMPROMETIDA		TOTAL
	1997-2000	2001	2002-2006	1997-2006
GFM	2 863.7	10.7	3 066.7	6 749.5
Ferromex	2 392.5	47.6	2 959.8	6 837.9
Ferrosur	623.5	121.2	485.9	1 271.7
Coahuila-	71.1	77.8	59.2	142.1
Durango				
Chiapas-Mayab	86.4	5.5	21.8	114.7
Nacozari	142.6	32.6	0.0	175.2
TOTAL	6 760.9	1 926.8	6,603.4	115,291.1

Fuente: Secretaría de Transportes y Comunicaciones

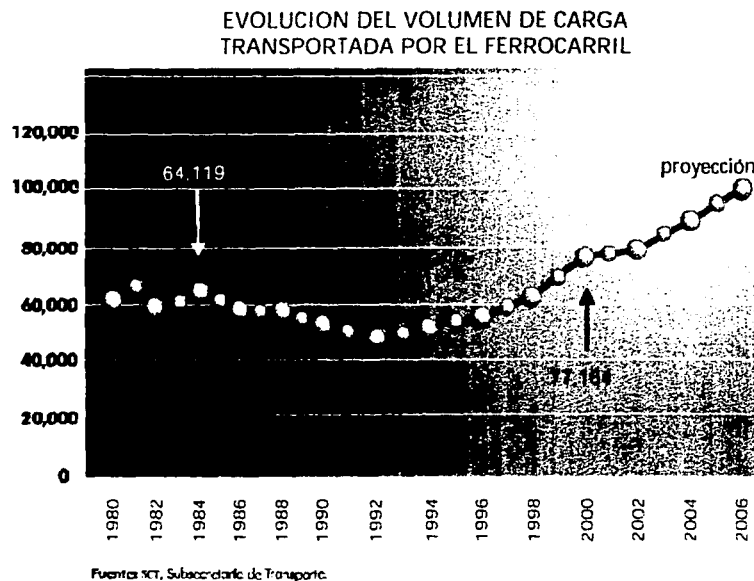
En cuanto a la licitación de la vía corta Tijuana-Tecate, fue declarada desierta en virtud de que la oferta presentada por el grupo participante, resultó inferior al valor técnico de referencia. Cabe señalar, que este fue el segundo proceso de licitación efectuado para dicha línea, debido a que la empresa Medios de Comunicación y Transportes de Tijuana, S.A. de C.V. (MCTT), ganadora de la primera licitación, no cumplió con el pago comprometido, renunciando al título de concesión que le fue otorgado.



Por lo que corresponde a la Unidad Ferroviaria de Oaxaca, ésta fue declarada desierta, en virtud de que el Grupo México y la empresa Ferrosur decidieron retirarse del proceso de licitación de este ferrocarril.

Con relación a los talleres de mantenimiento, se analizó la situación particular de cada uno de ellos, y debido a que no se presentó ninguna oferta por parte del sector privado, se decidió el cierre definitivo de los talleres de Aguascalientes, La Junta y Empalme. En el caso del taller de Matías Romero, en fecha próxima se llevará a cabo el proceso de licitación correspondiente. Adicionalmente, se realizó la desincorporación y transferencia a los concesionarios de los ferrocarriles de los sistemas y servicios de telecomunicaciones.

Con respecto al Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, la política del Gobierno Federal fue conformar una empresa 100 por ciento estatal, cuyo patrimonio incluya la concesión para operar y explotar la vía Salina Cruz-Medias Aguas, así como la concesión para construir, operar y explotar una segunda vía en el tramo Medias Aguas-Coatzacoalcos.



Por otro lado, la Terminal Ferroviaria del Valle de México, se encuentra operando como una empresa privada en la cual los concesionarios de los ferrocarriles Noreste, Pacífico Norte y Sureste comparten equitativamente el 75 por ciento de las acciones, y el 25 por ciento restante se otorgará a la empresa que proporcionará el Servicio Ferroviario Suburbano de Pasajeros en la Zona Metropolitana del Valle de México.

Independientemente del proceso de concesión de las vías troncales, el servicio de pasajeros continuó proporcionándolo FNM, orientado básicamente a satisfacer las necesidades de los grupos de escasos recursos y a cubrir zonas incomunicadas por otros medios de transporte en 22 rutas a comunidades aisladas que no dispongan de otro medio de transporte público alternativo. Así, a finales de 1999 se prevé operar únicamente ocho trenes que movilicen 700 mil pasajeros. En igual forma, se fomentó por un lado la participación de la inversión privada en nichos de mercado específicos (Guadalajara-Tequila y Ojinaga-Topolobampo) con tarifas libres y servicios de alta calidad, y por otro se aprovechará la infraestructura férrea disponible en algunas ciudades del país para evaluar la posibilidad de establecer ferrocarriles suburbanos.

CONCESIONES Y/O ASIGNACIONES OTORGADAS POR LA SCT EN EL SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO

Concesionario o asignatario	Via concesionada y/o asignada	Servicio	Kms.	Fecha	Monto (MDP)	Plazo (Años)
-----------------------------	-------------------------------	----------	------	-------	-------------	--------------

CONCESIONARIOS

TFM, S.A. de C.V.	Ferrocarril del Noreste	Carga	4,283	2-Dic-1996	11,071.9 (1)	50
Ferrocarril y Terminal del Valle de México, S.A. de C.V.	Terminal Ferroviaria del Valle de México	Carga	297	2-Dic-1996	(2)	50
Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V.	Ferrocarril Pacifico-Norte	Carga	7,164	22-Jun-1997	3,940.9	50
Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V.	Línea Ojinaga-Topolobampo	Carga y pasajeros	943	22-Jun-1997	255.8	50
Línea Coahuila-Durango, S.A. de C.V.	Línea Coahuila-Durango	Carga	974	14-Nov-1997	180.0	30
Ferrosur, S.A. de C.V.	Ferrocarril del Sureste	Carga	1,479	29-Jun-1998	2,898.0	50
Compañía de Ferrocarril Chiapas-Mayab, S.A. de C.V.	Unidad Ferroviaria Chiapas-Mayab	Carga	1,550	26-Ago-1999	141.0	30
Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V.	Vía Corta Nacozan	Carga	320	27-Ago-1999	20.5	30

ASIGNATARIOS

Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V. ji	Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec	Construcción, operación y explotación. (3)	207	23-Dic-1999	--	50
Gobierno del Estado de Baja California	Vía Corta Tijuana-Tecate	Carga	71	1-Abril-2000	--	50
Gobierno del Estado de Baja California	Vía Corta Tijuana-Tecate	Pasajeros	71	31-Oct-2001	--	30
Gobierno del Estado de Aguascalientes	Tramo Adames-Peñuelas de la Vía Férrea Pacífico Norte	Pasajeros	78	20-Dic-2001	--	30

(1) La oferta corresponde al valor por el 80% de las acciones de esta empresa. En los demás casos, la oferta presentada es por el 100% de las acciones.

(2) El 75% de las acciones de la TFVM, son compartidas equitativamente por los ferrocarriles troncales TFM, Ferromex y Ferrosur; el Gobierno Federal conserva actualmente el 25% restante.

(3) Se refiere el tramo Medias Aguas-Salina Cruz.

Entre los principales resultados se pueden mencionar los siguientes: mejoras en la calidad de los servicios, reducciones en el número de robos de mercancías, incrementos en las inversiones realizadas y comprometidas para el mejoramiento de la infraestructura y adquisición de nuevos y mejores equipos, implantación de sistemas administrativos de vanguardia, mejoras en la utilización de los sistemas operativos, incrementos en los volúmenes de carga y en los ingresos, así como reducciones de los costos de operación.

La resultante de las acciones emprendidas, aunado a la implementación de un esquema de coordinación regional, permitió profundizar el diagnóstico de la operación del ferrocarril en sus diferentes áreas, e inducir la instrumentación de medidas específicas de seguridad por parte de los concesionarios y reforzar la integración de programas y estrategias que conduzcan a erradicar accidentes e incrementar la seguridad en el Sistema Ferroviario Mexicano.



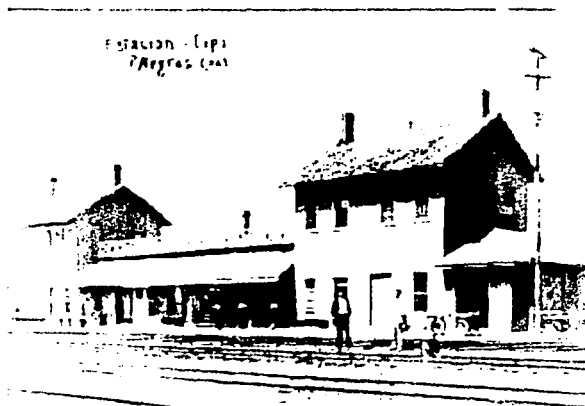
Emblemas de los concesionarios



ANTECEDENTES DEL TEMA

➤ LAS PRIMERAS ESTACIONES

Con los signos de la modernidad anunciados por los trenes surgieron en el paisaje y en las rutas ferroviarias inmuebles que gradualmente compitieron en estilo, dimensiones y funcionalidad: Las estaciones.



Estación de Piedras Negras

TFSIS CON
FALLA DE ORIGEN

El otorgamiento de una concesión ferroviaria comprometía a dotar de infraestructura y servicios a las vías y a la construcción de un inmueble accesible; con frecuencia se realizaban inspecciones oficiales en las que se evaluaba el estado de las obras. Con anticipación se presentaba el estudio o proyecto que demostraba la viabilidad de la concesión solicitada. Su objetivo era construir un inmueble cómodo y duradero, en donde pudieran llegar y salir trenes, usuarios, y productos diversos con seguridad y puntualidad. Siempre cumplieron con la necesidad básica; señalar el punto de acceso y partida de viajeros, mercancías, promesas y expectativas

La condición emblemática y como referente especial que adquirieron esos lugares, a partir de su identificación e inserción en una comunidad les fue otorgado también por la diversidad de servicios que prestaron, y por la influencia y jerarquía ejercida por el personal a cargo de la operación y el cuidado de las instalaciones.

Debido a la construcción acelerada de vías en nuestro país en el Porfiriato (1876-1911), se otorgaron importantes concesiones a compañías extranjeras del ramo; por eso los estilos arquitectónicos predominantes de las estaciones mexicanas presentan la influencia de los concesionarios que las construyeron, combinados con los materiales propios de las regiones en que fueron levantadas.

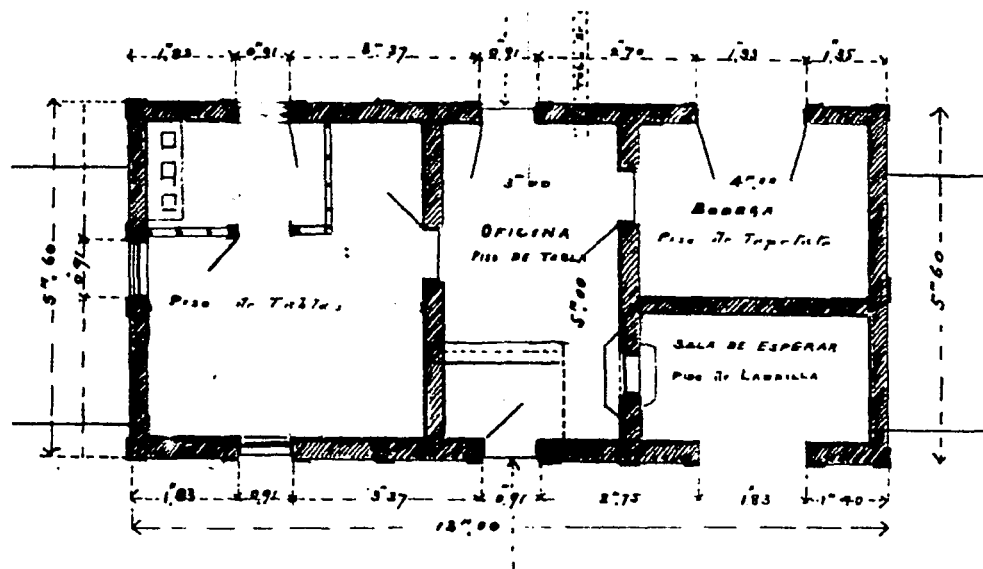
De dimensión espacial mínima cada estación tenía: Sala de espera como área principal, la sección de la venta de boletos, que a la vez podía funcionar como oficina, la bodega de carga y exprés, y habitaciones del jefe de estación y su familia.



Las estaciones que mas afortunadas eran estaban en las capitales o en importantes ciudades; los edificios eran en algunas ocasiones de hasta dos plantas, con amplias plazoletas, andenes, patios, bodegas y talleres, además las estaciones de esta clase contaban con servicios; amplias y funcionales instalaciones, letreros legibles con el nombre correspondiente, reloj con la hora exacta, fonda, salas de espera 1ª y 2ª clase, oficinas para el jefe de estación, venta de boletos, despacho de trenes, telégrafo y en andenes; patios semáforos campanas, silbatos y postes adaptados con señales acústicas y luminosas.

Debe existir en la estación una torre o cuarto de control que supervise el trayecto de cada uno de los trenes, para evitar accidentes y notificar directamente si hay algún retraso o percance.

El personal de las estaciones consistía en cabos, superintendentes de cada división laboral, despachadores, telegrafistas y operadores de trenes, unidos a oficinistas, mecánicos, talleristas y operarios, complementándose con gariteros, estibadores y maleteros entre muchos mas, y dependiendo de las dimensiones de la estación era la cantidad de trabajadores laborando en ella.



Planta de la primera estación en Lechería



F.C.N. de M.

PLANO

de la ESTACION PROPUESTA

EN LECHERIA

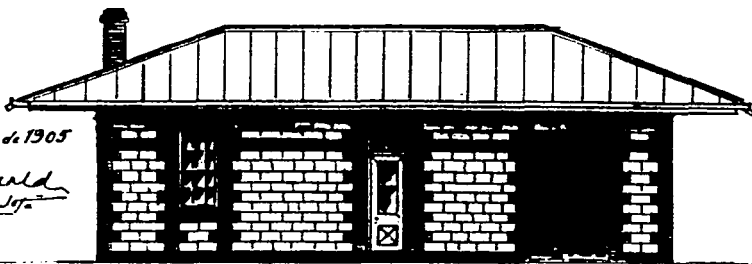
Escala 1:100

Oficina del Ingeniero en Jefe, México 8^o de Febrero de 1905

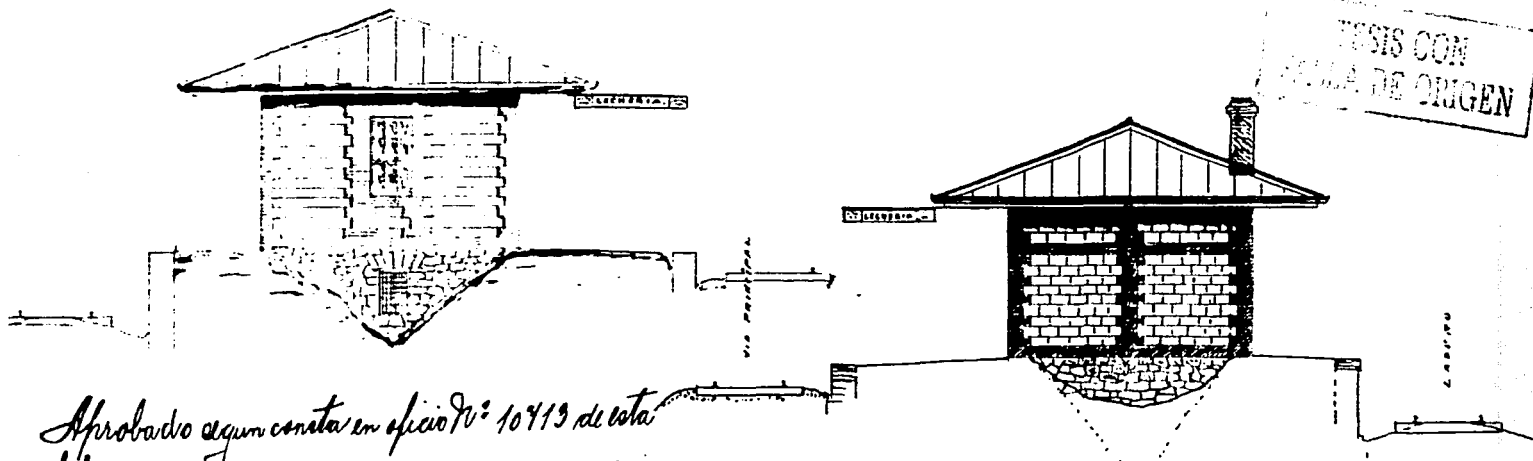
Handwritten signature and date
1905/2/8

Handwritten signature
R. 7. Macdonald
Ingeniero en Jefe

Handwritten signature
J. V.



FRENTE de la VIA PRINCIPAL



Aprobado según consta en oficio N^o 10413 de esta fecha.

México, Marzo 11 de 1905.

Handwritten signature

VISTA de NORTE

Planos de la estación en Lechería



➤ INVESTIGACION DE CAMPO.

La velocidad promedio de un tren de pasajeros en óptimas condiciones es de 80-120 km/hr, esta variará dependiendo de la línea y el terreno donde circule; y para un tren de carga es de 50-80 km/hr, el tipo de maquina usada es de combustible a diesel, algún tiempo se empleo para el servicio de pasajeros a Querétaro locomotoras eléctricas, pero se suspendió su uso debido a la falta de infraestructura para el sistema. El radio de giro las locomotoras es de 1 a 2 grados, en la actualidad se emplean para los nuevos trazos 1.5 grados, antiguamente habia curvas hasta de 12-14 grados, de las que todavía se conservan algunas pero solo en vías de baja circulación. En nuestro país todas las vías son de doble sentido; por lo que es necesario un estricto control de entradas, trayectos y horarios de los diferentes trenes en circulación.

En 1986 existían los trenes estrella (trenes equipados con todos los servicios); que recorrían distancias en tiempos récord, pero su costo fue muy alto, y pocos usuarios hacían uso de el sistema. por lo que fue suspendido definitivamente.

En los años 20's y 30's existían ya 24 000 km de vías, actualmente son aproximadamente 26 000 km. de vías bidireccionales. Esto no quiere decir que no se haya construido nuevas vías, sino que es el reflejo de el cambio de todas las vías antiguas por las nuevas. En la época de Porfirio Díaz una vía tenía de alto de 15-20 cm, actualmente las vías que se instalan miden de 30-40 cms. de alto, tomando en cuenta la altura de los durmientes. El construir un kilómetro de vía cuesta a grosso modo 2 millones de pesos. (Marzo de 98).

Existen dos tipos de anclajes para las vías y los durmientes:

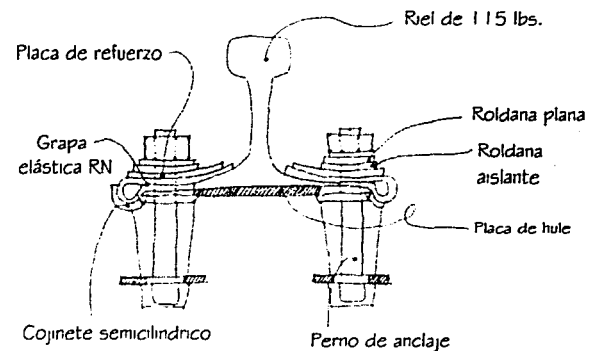
Madera: Clavada.

Concreto: anclada, via doblemente elástica.

El material de una y de otra repercute en la velocidad de trenes, capacidad de carga y en el mantenimiento, la vía mas flexible es la de madera.

Las vías son muy pesadas, por lo que se requiere de un terreno resistente a la compresión para su construcción, en la ciudad de México debido al largo tiempo que tienen se ha formado una capa bastante gruesa que evita que se hunda y permite que los trenes circulen debidamente, hay que hacer la aclaración de que ninguna de las vías que existen en la ciudad pasa por el centro de la capital, sin embargo si hay vías en terreno de alta compresibilidad, pero debido a la razón antes mencionada es que no se presentan muchos problemas al respecto.

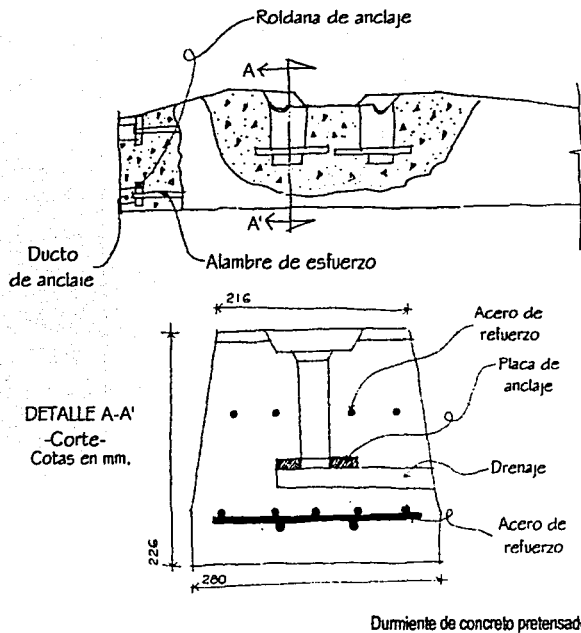
DETALLE DE FIJACION DOBLEMENTE ELASTICA



La doble vía electrificada se empleo hace algunos años (durante el sexenio de Miguel de la Madrid) con la intención de modernizar el sistema, pero resulto un costo muy alto por el mantenimiento y reemplazo de las principales líneas; por tanto inoperante, hoy en día ya no existen líneas electrificadas, aunque los cables de alta tensión a la largo de la vía se sigan usando. Además cabe aclarar que con el motor de Diesel se alcanza mayor velocidad que con el eléctrico.



El mantenimiento de las vías ha sido constante y se han renovado casi en su totalidad, solo es en los ramales de baja velocidad que se ha descuidado un poco este aspecto, pero es debido a la poca circulación con la que cuentan.



Un tren de carga en condiciones óptimas (México-Querétaro) viaja con 120 unidades como máximo, y cada furgón carga de 80-120 toneladas, esto dependerá de las características de cada unidad; sin embargo si el camino es hostil, en cualquiera de sus aspectos solo se forma el tren con 5-6 unidades (México-Toluca).

Hay estaciones en toda la república en casi todas las paradas de los diferentes trayectos, solo es en algunos casos en donde no hay construcción, pero si hay un cobertizo, de modo que ninguna de las paradas se hace al aire libre. La mayoría de las estaciones es adecuada a la demanda que presenta; en algunos casos esta sobrada.

Para el mantenimiento de los carros y locomotoras hay talleres en la terminal de carga de la ciudad, en Pantaco (ubicada en Cuicahuac) y en los patios de Lechería. Antes de que cualquier tren salga, ya sea de pasajeros o de carga debe ser revisado en los talleres, si es de carga sale directamente de ahí y si es de pasajeros sale de ahí a la estación y posteriormente a su destino.

El material de los puentes va en relación directa al claro que tiene que librar, empleándose en sus comienzos la madera, posteriormente el acero y hoy en día el concreto de alta resistencia, los antiguos puentes de madera han sido reemplazados en sus totalidad, pero los de acero que todavía están en buenas condiciones se refuerzan para que soporten adecuadamente la carga de transporte de los trenes, en el material de el puente se fijará la velocidad con la que circule cada tren de carga o de pasajeros.



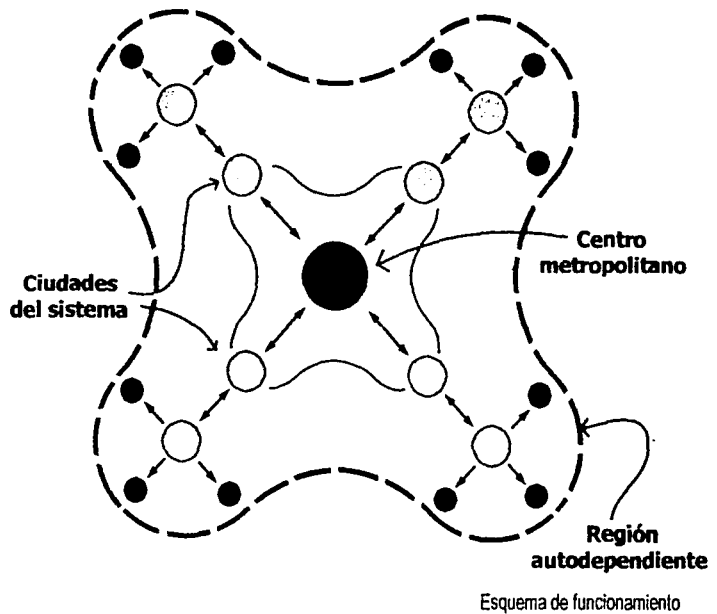
➤ EL SISTEMA DE TRENES RADIALES

El sector comunicaciones y transportes, en coordinación con el D. D. F. propone el proyecto, trenes radiales, dicho proyecto, consiste en introducir un moderno sistema de transporte ferroviario vinculado a los transportes urbanos, el cual conectara la actual Cd. de México con las áreas del futuro desarrollo urbano, de tal manera que se integre un sistema de ciudades complementarias e independientes para formar una metrópoli moderna.

⊕ Objetivos nacionales

- El concesionario de carga está obligado a dar arrastre al servicio de pasajeros.
- Desarrollo de polos regionales
- Descentralización de la ciudad de México
- Estructurar el crecimiento excesivo
- Reorganización del territorio y desconcentración de actividades

Como reflejo de las políticas nacionales, con la desconcentración de la región centro se accederá urbanamente a otras cuencas hidrológicas, con lo que la captación y distribución del agua tendrá un alivio al aproximar la demanda a las fuentes de abastecimiento, lo anterior se logra salvando las barreras naturales que encierran a la Ciudad de México y que motivaron que la mancha se compactara dentro de un valle cerrado

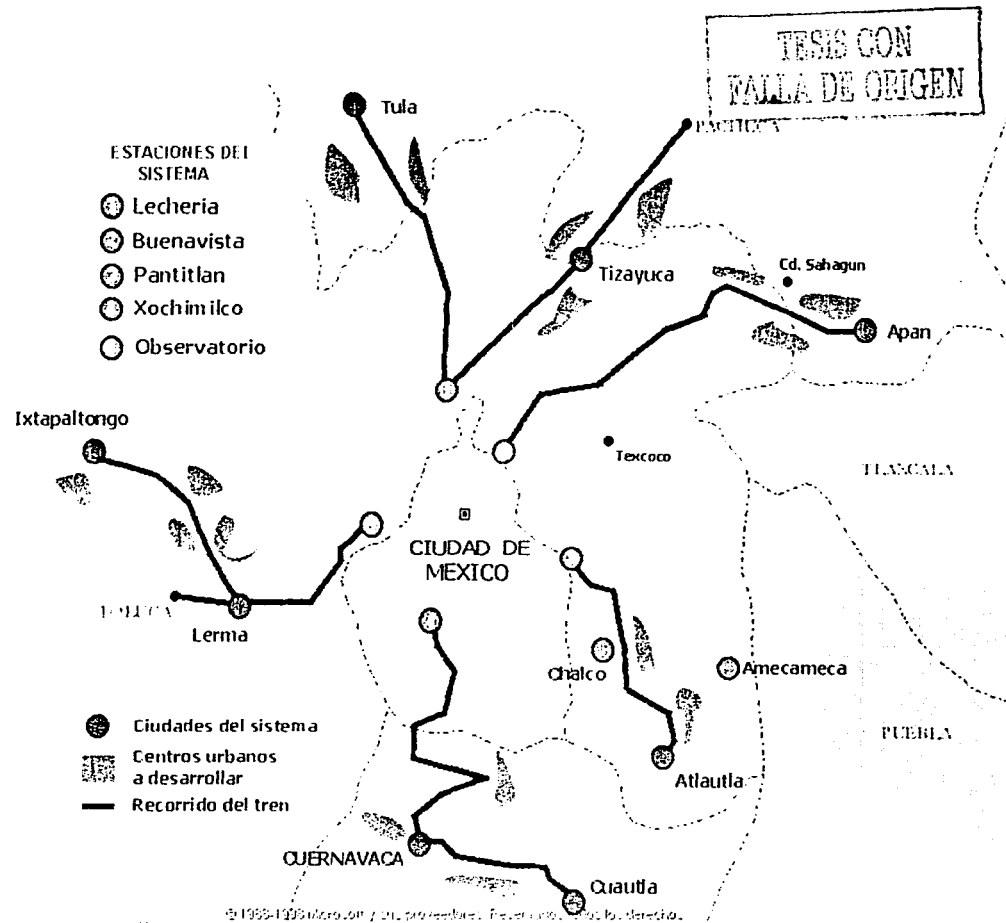


⊕ Acciones propuestas

- 1.- Planeación del transporte y sus redes de circulación mediante sistemas autofinanciables con posible participación privada, que lleguen a amortizar la inversión y el costo de operación.
- 2.- Polos urbanos autofinanciables con posible participación privada con la participación de los gobiernos de los estados.

Con el estudio sociodemográfico en el DF se deduce un crecimiento anual de 1, 185 170 personas/año, lo cual nos indica un crecimiento de la población al año 2010 de 29 millones de habitantes en todo el valle de México; lo cual representa el requerir 1418 km. adicionales a la densificación de la Ciudad de México.

Por lo anterior los trenes radiales representaran un sistema confiado, libre de cualquier interferencia con cualquier otro medio de transporte. Este proyecto actuará como detonante para constituir a la ciudad de México como una metrópoli moderna, cuyo radio de acción teórico será de 100 km.



Rutas y estaciones

El proyecto se apoya en los lineamientos que las estrategias nacionales marcan para la ciudad de México entre las que se encuentran la reorganización del transporte público con un enfoque regional e integral. Con los trenes radiales la Ciudad de México se vinculará urbanamente con tiempos de recorrido menores a una hora con las áreas a Toluca-Lerma, Cuernavaca-Cuautla, Pachuca -Tulancingo, Amecameca-Texcoco-Teotihuacan y Tula.



El trayecto que seguirán los trenes radiales permitirá la generación de nuevos centros urbanos, que a la vez servirán para desconcentración de la Ciudad de México, evitarán cargas demográficas excesivas sobre las capitales estatales y ciudades existentes. Las localidades y nuevos centros urbanos que se desarrollarán, deberán tener una oferta urbana que reúna las condiciones indispensables para atender las necesidades de sus habitantes: vivienda, escuelas, clínicas, comercio, cultura, bienes y servicios, así como trabajo en los sectores secundario y terciario.

⊕ Ventajas

- El ferrocarril no conurba en su trayecto, permitiendo que las estaciones se planifiquen de acuerdo a centros urbanos previstos y controlados
- En tiempos de operación los trenes tienen una velocidad de una vez y media mayor a las del auto transporte, permitiendo extender la metrópoli a radios mas amplios.
- Ante el alarmante deterioro del medio ambiente, el ferrocarril al ser eléctrico, no contamina.



Esquema de crecimiento

TEJES CON
FALLA DE ORIGEN



➤ POSIBLES RUTAS APLICADAS A LA NUEVA ESTACION

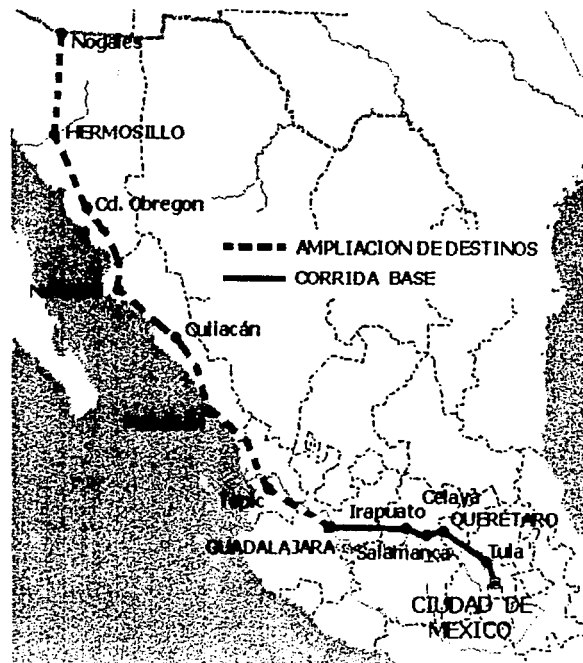
Como se explicó anteriormente el tren vinculará urbanamente poblaciones con tiempos de recorrido menores a una hora. Tomando en cuenta la ubicación de nuestra estación y las áreas mas cercanas a Lechería según la ruta Tula-Tizayuca las posibles afluencias provienen de los siguientes lugares:

- Guadalajara
- Mexicali- Nogales
- Monterrey
- Nuevo Laredo

Se pretende introducir un ferrocarril de mediana velocidad 150 km/hr con velocidad promedio de 85 km/hr. Por lo que basado en las corridas vigentes al momento del cierre de operaciones para pasajeros obtenemos las siguientes corridas con las principales poblaciones destino de cada ruta.

⊕ MÉXICO- GUADALAJARA (4 salidas diarias)

- México
- Lechería
- Tula
- Querétaro
- Celaya
- Salamanca
- Irapuato
- **Guadalajara**-extensivo a:
- Tepic
- Mazatlán
- Culiacán
- Navojoa
- Cd. Obregón
- Hermosillo- Benjamín-Hill
- **Mexicali- Nogales**



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

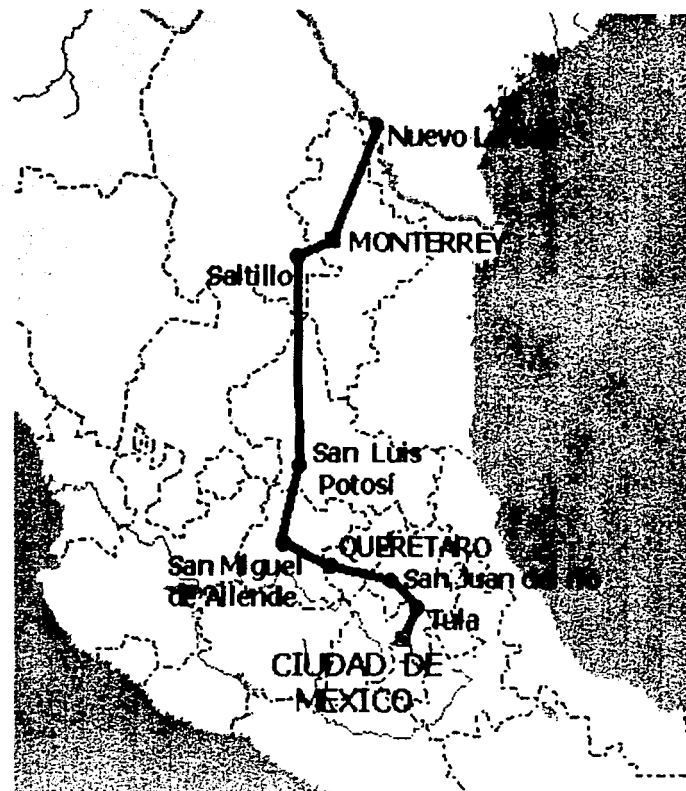
Ruta México Guadalajara



⊕ MÉXICO- NUEVO LAREDO (4 salidas diarias)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- México
- Lechería
- Tula
- San Juan del Río
- Querétaro
- San Miguel de Allende
- San Luis Potosí
- Saltillo
- Monterrey
- Nuevo Laredo



Ruta México-Nuevo Laredo

Por lo que se deducen 12 destinos con posibilidad de extensión de 7 destinos mas a futuro divididos en dos líneas, y conectado al sistema con 4 estaciones mas de trasbordo, resultando toda una gama de posibilidades.





ANTECEDENTES DEL LUGAR.

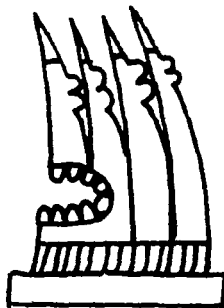
➤ TULTITLAN

⊕ Perfil histórico - Cultural.

Cronología del municipio.

Tultitlán es uno de los muchos municipios del estado poco conocidos por la mayoría de los mexiquenses. A pesar de encontrarse muy cercano a la ciudad de México, y ser parte de la zona conurbada, no se ha destacado en la historia estatal ni nacional. Sin embargo, su acontecer histórico, aunque muy local, no deja de ser interesante para todos. El nombre de Tultitlán se haya estrechamente ligado al de Cuautitlán, el historiador Fernando de Alba de Ixtlilxochitl lo menciona como pueblo desde los días de la Tula imperial, pertenecía a uno de los distritos militares de los Tlantocayotls (Provincias gobernadas por Tlatoani). Se dice que Cortes atraviesa por este poblado en su éxodo de la noche triste, Una vez concluida la conquista en 1543 se cede la mitad del pueblo de Tultitlán a Juan de Moscoso y 20 años después prosigue el reparto con el descontento de los naturales.

⊕ Glifo



El glifo de Tultitlán está representado en el Códice Mendocino, Códice de Huichapan, Códice Osuna y en la barda de la parroquia. Aunque esas representaciones presentan algunas variantes, en las cuatro se ven las hojas de tule).

Tultitlán es una palabra náhuatl que se deriva de tollin, tule, juncia o espadaña y tlan; junto, entre o cerca y quiere decir "junto al tule" o "lugar del tule". En los tiempos prehispánicos el área de Tultitlán tenía varias lagunas, arroyos y pantanos, en los que crecía gran cantidad de tule y otras plantas acuáticas, por lo que de esta circunstancia se derivó el nombre de la población. En aquella misma época, los indígenas no utilizaban el alfabeto, pero eso no fue obstáculo para que registraran en códices, esculturas y pinturas, los nombres de sus gobernantes, de sus pueblos, y hasta de hechos históricos como las guerras.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

+ Cronología de hechos históricos:

1297: Se establecen por un año los nonohualcas.

1356: Año 7 técpall. Se funda Tultitlán por los tepanecas.

1408: Tultitlán se inició como señorío. 1519 Murió Citlalcóhuatl, tlatoani de Tultitlán, víctima de la viruela, a la llegada española

1605: Se inicia como parroquia.

1820: 12 de julio Se elige el primer ayuntamiento y Tultitlán se inicia como municipio.

1862: 12 de febrero Se erigió el municipio de Coacalco y se segregó de Tultitlán.

1902: 7 de octubre Por decreto del Congreso adquirió el nombre de Tultitlán de Mariano Escobedo.

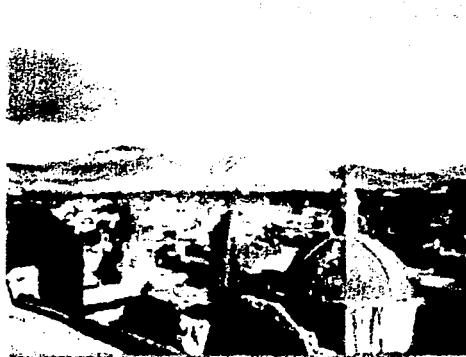
1973: 23 de junio Por decreto del Congreso del Estado, se le segregó a Tultitlán una fracción de territorio, para formar el municipio de Cuautitlán Izcalli. Dentro del territorio perdido se encuentra el pueblo de Santiago Tepalcapa



Iglesia de Santa Ma. Cuautepec

+ Monumentos

Arquitectónicos: Iglesia de Santa Ma. Cuautepec, del siglo XVI y de San Antonio de Padua, y el convento franciscano del siglo XVI

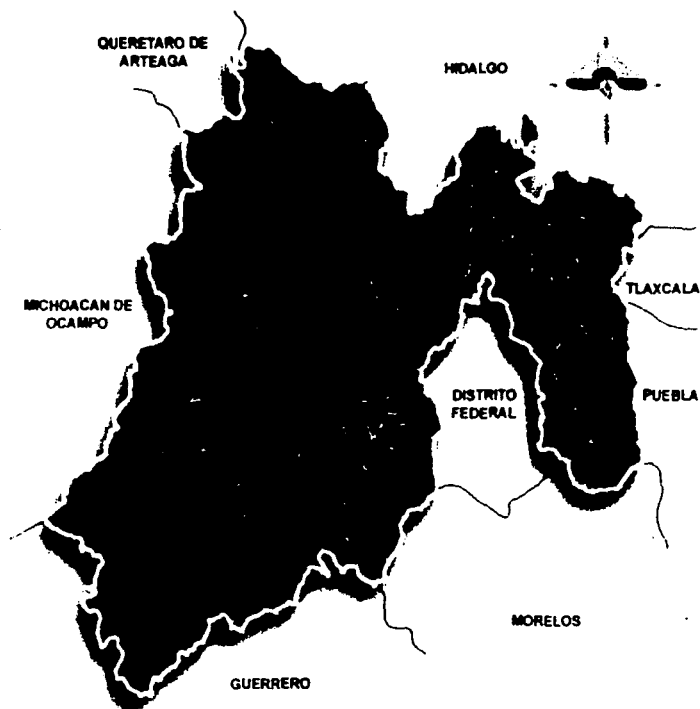


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



MEDIO FISICO NATURAL

➤ GEOGRAFIA



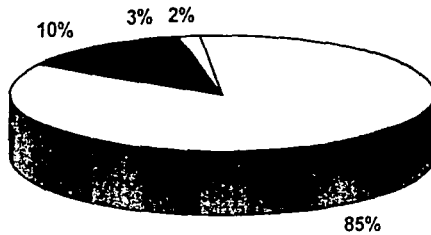
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTADO DE MEXICO

- Superficie 22,499 km², 1.1% del territorio nacional.
- Localización estratégica en el centro del país; entre los paralelos 18° 21' y 20° 17' de latitud norte y 98° 36' y 100° 36' de latitud oeste, a una altura de 2683 metros sobre el nivel del mar.
- A sólo 5 horas por carretera de las costas del Golfo de México y del Océano Pacífico y a 10 horas de la Frontera con Estados Unidos de Norte América.
- Rodea como herradura a la Ciudad de México y conforma, conjuntamente el más poderoso centro industrial, comercial y financiero del país.
- Cuenta con 122 municipios y una amplia gama de climas, altitudes y vocaciones regionales.
- En su planicie mas alta; la del valle de Toluca colinda con los estados de Querétaro e Hidalgo; y al sur con Guerrero y Morelos; al Este con Tlaxcala y Puebla y al oeste con Guerrero y Michoacán; así como con el DF.



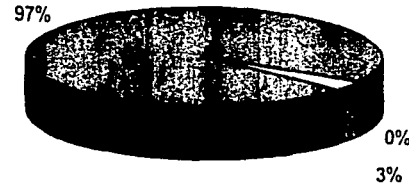
Reserva territorial Estado de México



■ Habitacional ■ Equipamiento comercial □ Equipamiento urbano □ Ecológico

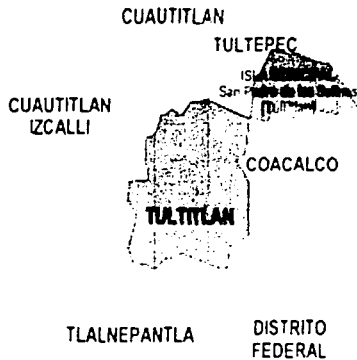
Reserva territorial Tultitlán

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



□ Equipamiento comercial ■ Ecológico □ Habitacional

Fuente: Instituto de acción urbana e integración social. Comisión para la regulación del suelo del Estado de México.



- El municipio de Tultitlán tiene una extensión de 71.09 km².
- Ubicado dentro de la región económica II Zumpango. Sus límites son: al Norte Tepotzotlán, Cuautitlán y Tultepec; al Sur Atizapan de Zaragoza, Tlalnepantla y D.F., al Este Ecatepec y Coacalco; al Oeste Nicolás Romero.
- Tiene una altitud de 2240 m.s.n.m. y se divide en 35 localidades.

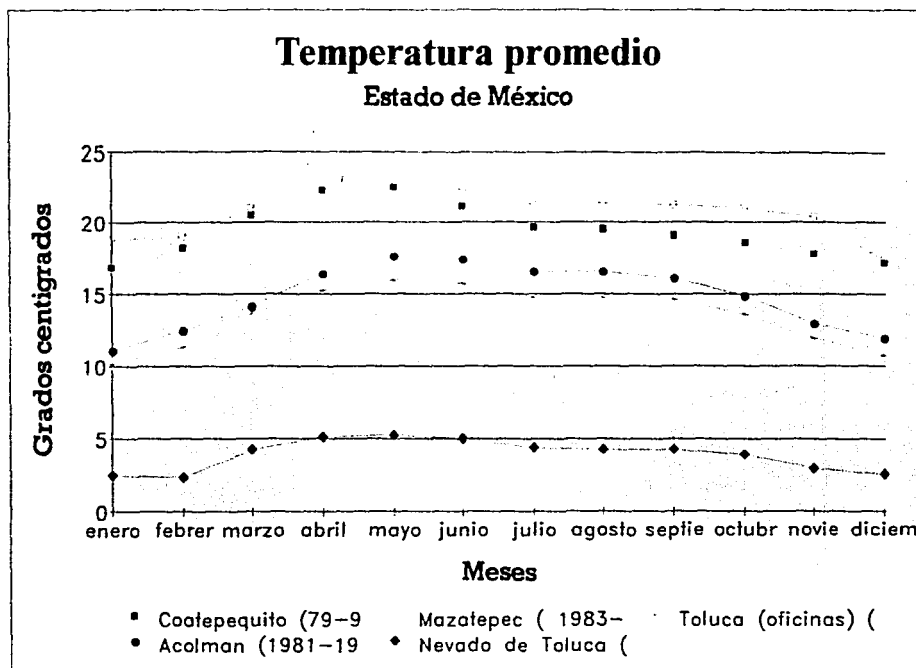


➤ CLIMA

⊕ Temperatura, precipitaciones y clima.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

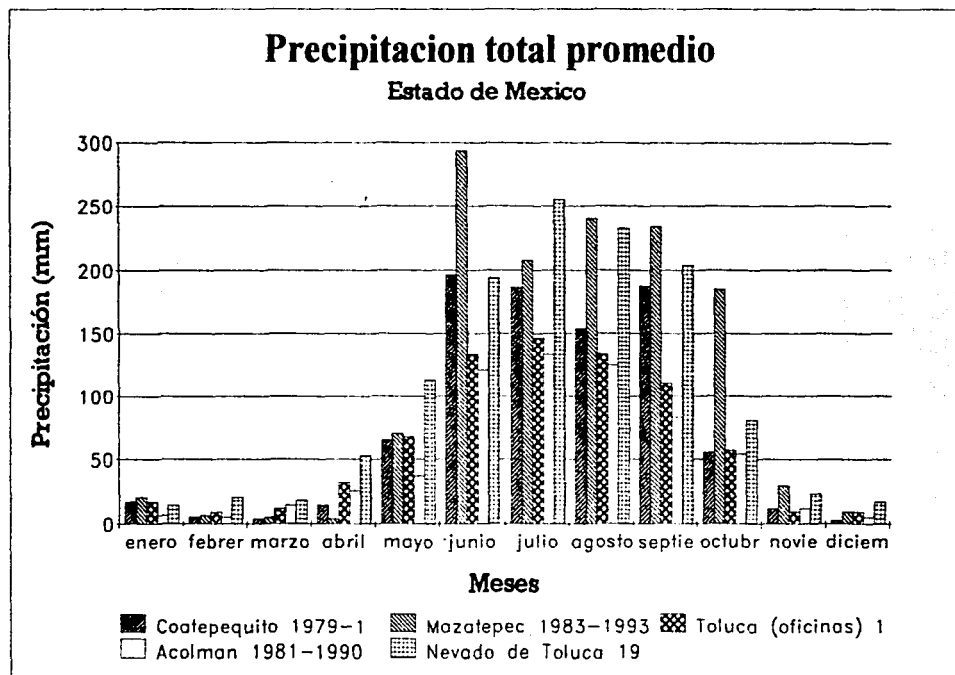
El clima predominante es el cálido húmedo en las zonas bajas del Suroeste; semisecos y secos en la región norte y noroeste, los templados se localizan en valles y planicies y los fríos en las zonas montañosas. Se han identificado los templados que ocupan la mayor parte de la superficie del estado, dentro de los altiplano del estado de Toluca, Lerma y Cuautitlán-Texcoco, en las regiones centro y este de la entidad con una temperatura media anual que oscila entre 12°C y 18°C y una precipitación mayor a los 700 mm. ocupando un 68 % de la superficie estatal. Semifrío frío en las serranías del centro con una temperatura media anual menor a los 16°C y precipitación media de 800 mm; 13% de la superficie del estado.



FUENTE: CNA. Registro Mensual de temperatura media en °C.

Tiene clima semi cálido en el Suroeste de la entidad, temperatura media anual que oscila entre 18°C y 22°C, con una precipitación media anual de 800 a 900 mls. El clima cálido se localiza en la parte sur del estado con temperatura, media anual mayor a los 18°C y 22°C y con una precipitación media anual de 800 a 1500 milímetros ocupando el 8% de la superficie del estado. El clima seco se localiza en los límites con los estados de Tlaxcala e Hidalgo; registra temperatura media anual inferior a los 18°C y precipitaciones de 500 y 700 mm. ocupando el 5% de la superficie total estatal. El frío se ubica en las cumbres del nevado de Toluca, el Popocatepeti y el Iztaccihuati; el régimen térmico oscila entre los 6.5°C y abajo de los 0°C, precipitación pluvial media anual de 1000 y 1400 mm., ocupando el 5% de la superficie total del estado.

El volumen de lluvia media anual es del orden de 999 mm, lo que implica un volumen medio anual llovido de 22,467 millones de m³. De este volumen se evapotranspira un promedio de 17,773 millones de m³., por lo que finalmente la disposición es de 4,694 millones de m³, de éstos 3,707 millones de m³, forman los escurrimientos superficiales y 967 millones de m³, presentan la infiltración a los acuíferos locales.



Fuente: CNA. Registro Mensual de precipitación Pluvial en mm.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

QUERETARO
DE ARTEAGA

HIDALGO



CARTA DE CLIMAS

Estado de México
Sin escala

MICHOACAN
DE OCAMPO

San José
de Allende

Ixtapan de la
Cañada

Atlixco

Atlixco

Atlixco

DISTRITO
FEDERAL

MORELOS

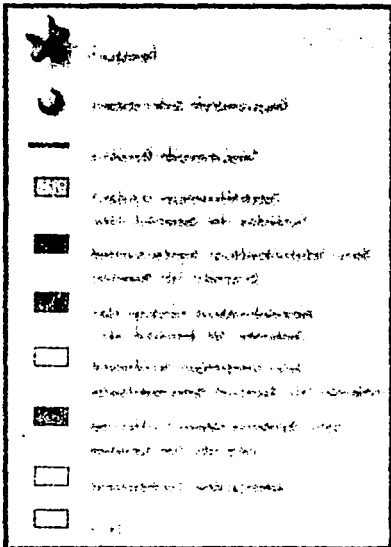
Fuente: CGS INEGI

Otumba de
Farias

Atlixco

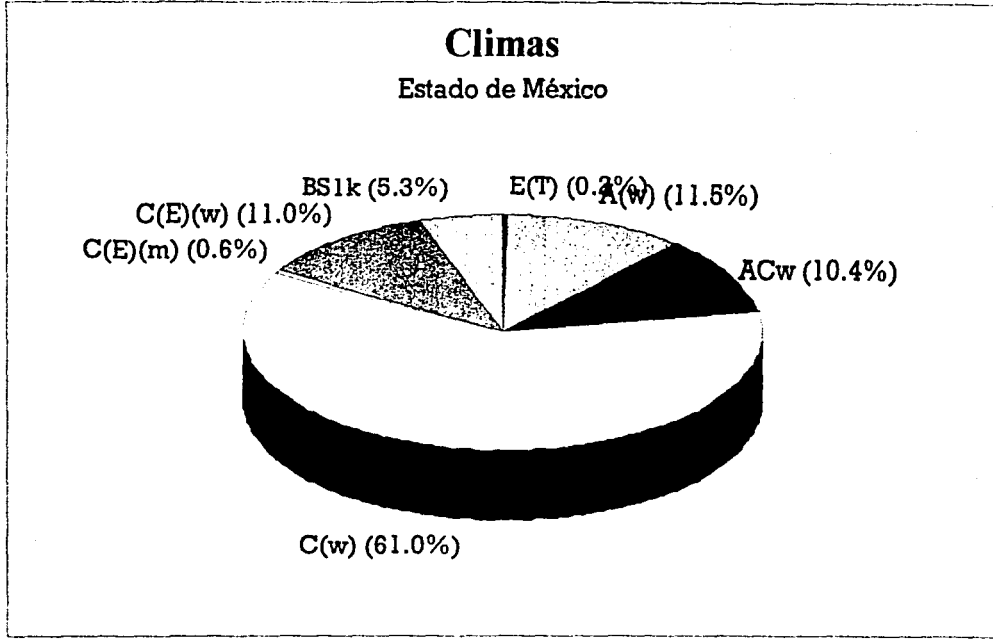
Atlixco

TLAXCALA



GUERRERO





Fuente: CGSINEGI. Carta de climas. 1:1 000 000.

Donde:







- A(w):** Cálido subhúmedo con lluvias en verano.
- ACw:** Semicálido subhúmedo con lluvias en verano.
- C(w):** Templado subhúmedo con lluvias en verano.
- C(E)(m):** Semifrio húmedo con abundantes lluvias en verano.
- C(E)(w):** Semifrio subhúmedo con lluvias en verano.
- BS1k:** Semi seco templado.
- E(T):** Frío.

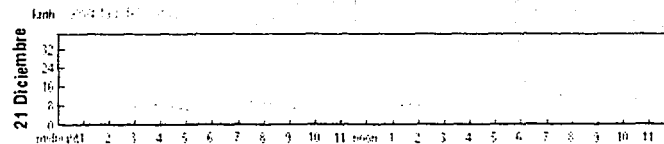
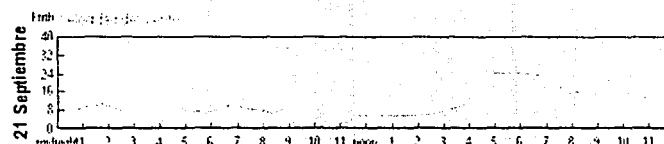
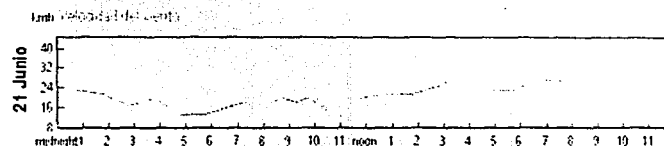
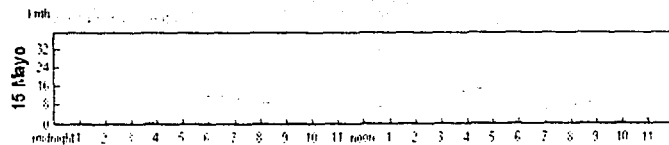
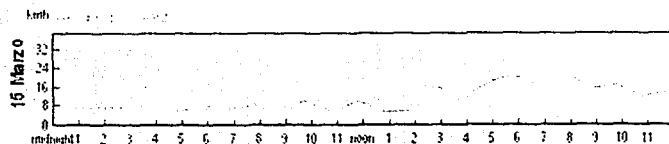
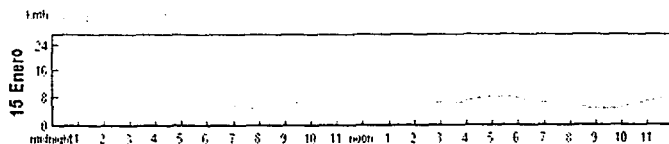
El clima de Tultitlán es del grupo templado, subgrupo templado, humedad intermedia, porcentaje de precipitación invernal menor de 5, es el más seco de los subhúmedos. La temporada de lluvias se observa durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre, las lluvias en el verano son abundantes, mientras que el resto del año son escasas. Los meses más calurosos son Marzo, Abril, Mayo y Junio, con temperatura media del mes más caliente de 34°C., y la del mes más frío de -5°C, la temperatura media anual es de 16°C. La precipitación media anual es de 807 mm, registrándose heladas en los meses de Noviembre a Febrero.



➤ HUMEDAD Y VIENTOS

Zona	Dirección del Viento
Valle de México y Área Conurbada	NE a SW con rotación SE a NW
Norte y Noroeste del Estado	NE a SW con rotación SE a NW
Valle de Toluca y Área Conurbada	NE a SW con rotación SE a NW
Oeste, Sur y Suroeste del Estado	NE a SW con rotación SE a NW

	15-Ene	21-Mar	15-May	21-Jun	21-Sep	21-Dic
Temperatura promedio	12.5 °C	17.5 °C	15.0 °C	19.0 °C	18.0 °C	13.0 °C
Nivel de Rocío	2.7 °C	6.2 °C	5.9 °C	7.9 °C	12.2 °C	2.1 °C
Precipitación	0.00 cm	-	7.14 cm	-	0.81 cm	-
Presion habitual	-	1028.3 hPa	1027.0 hPa	1028.2 hPa	1023.0 hPa	1027.0 hPa
Presion al nivel del mar	1015.3 hPa	1012.6 hPa	1010.4 hPa	1009.9 hPa	1005.7 hPa	1014.5 hPa
Visibilidad	11.7 Km	10.0 Km	11.7 Km	20.6 Km	15.9 Km	7.2 Km
Velocidad del viento	10.7 km/h	11.7 km/h	7.9 km/h	22.0 km/h	10.9 km/h	9.3 km/h
Velocidad máxima del viento	25.9 km/h	25.9 km/h	25.9 km/h	33.3 km/h	27.8 km/h	25.9 km/h
Ráfaga	N/A	37.0 km/h	N/A	44.4 km/h	33.3 km/h	N/A
Hechos			 Lluvia		 Lluvia	



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

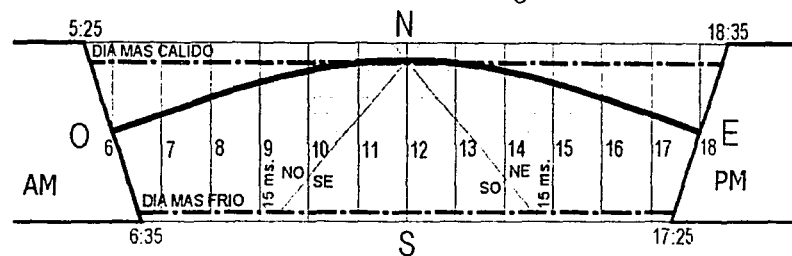
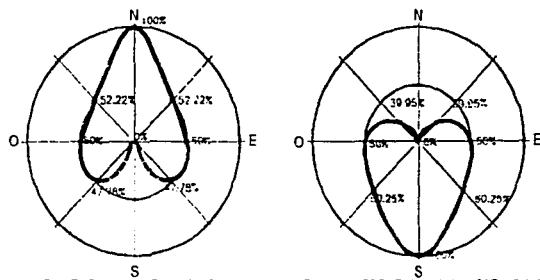
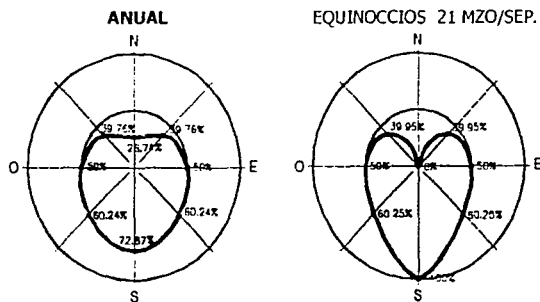
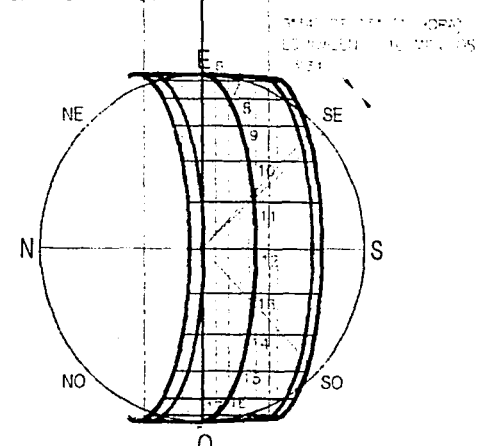
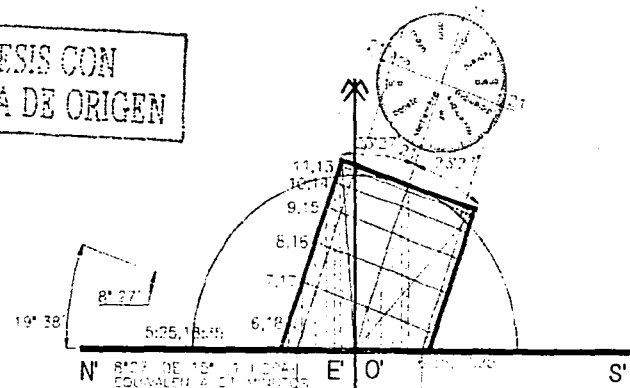
➤ ASOLEAMIENTO

El Municipio de Tultitlán se localiza en el estado de México, en la parte norte-central, las coordenadas geográficas en el centro de la cabecera son $19^{\circ} 38' 44''$ de latitud Norte y $99^{\circ} 10'$ longitud oeste. La salida del sol en el solsticio de verano es a las 5:25 y la puesta de sol a las 18:35. En el solsticio de invierno el sol sale a las 6:35 y se pone a las 17:25; por lo que el 27% de los rayos solares durante un año dan hacia la orientación Norte y el 73% al Sur.

Por medio de la montea cilíndrica, se desarrollaron los cardioides, para obtener el porcentaje de asoleamiento en las diferentes épocas del año. Vemos que en los equinoccios el asoleamiento es principalmente orientación Sur. Con los correspondientes a los solsticios vemos que en el día mas cálido (verano) el asoleamiento es hacia el Norte

y en el día mas frío (invierno) es hacia el Sur, Sureste y Suroeste. Podemos concluir que el mayor asoleamiento durante todo el año es hacia el Sur, Sureste y Suroeste.

↶ Cardioides
Montea solar ➡



SOLSTICIO DE VERANO 21 JUN. SOLSTICIO DE INVIERNO 21 DIC.

Montea cilíndrica

➤ VEGETACION

En cuanto a riqueza de recursos naturales, el Estado de México cuenta con 609,000 Has. arboladas, 560,000 Has. de bosques característicos de clima templado frío y 49,000 Has. de matorral, chaparral y selva baja caducifolia, entre los árboles mas comunes en la región se encuentran el pirul, el pino, eucalipto, piracanto, trueno, sauce y jacaranda. Hierbas medicinales como: gordolobo, manrubio, ruda, manzanilla, romero, quelite, cedrón, ajeno, y otras. Las flores de ornato que se cultivan son: dalia, gloria, plúmbago, crisantemo, margarita, madre selva, violeta y geranio, abunda el nopal y el maguey.

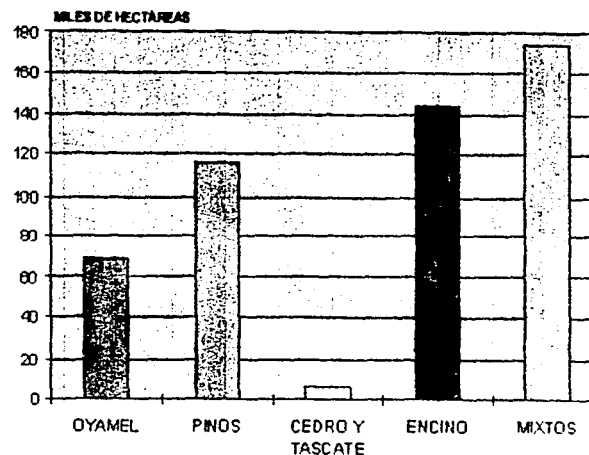
La mayor concentración y diversidad forestal se encuentra en el interior de la cuenca del Río Balsas y en los principales sistemas montañosos como las sierras de Monte Alto y Monte Bajo, de las Cruces, del Ajusco, de Río Frío y Nevada; en menor proporción en la Sierra de San Andrés, Mesa de los Pinos y la Sierra de Carimangacho al norte del Estado.

De las 609,000 Has. arboladas, 198,000 son consideradas como aprovechables con incrementos anuales de 950,000 metros cúbicos que representan el potencial de aprovechamiento anual de éstos. El 42% corresponde a pino, el 27% a oyamel y el 22% a encinos.

Dentro de la entidad se localizan 10 Parques Nacionales, los cuales abarcan una extensión en territorio mexiquense de 98,692.00 Has.; 24 Parques Estatales abarcando una superficie de 282,059 Has.; 5 Parques Municipales en 193.72 Has.; y 11 Reservas Ecológicas en una superficie de 100,866.71 Has, así como 10 Parques sin decreto, ocupando una extensión de 679 Has.

La ubicación geográfica de la entidad (sobre el Eje Neovolcánico Transversal), propicia la existencia de una gran diversidad de fauna, entre la que destacan los mamíferos, aves, reptiles y anfibios, contando con 111 especies distribuidas en 4 órdenes y 45 géneros, predominando los anfibios y reptiles.

FIG. 18. TIPO DE BOSQUES EN LA ENTIDAD



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

➤ HIDROLOGIA

Dentro de la entidad se originan 3 de las 37 regiones hidrológicas del país, la del río Pánuco que cubre la porción Norte del Estado, con una superficie de 902,628 Ha., la cual se caracteriza por la gran disponibilidad de acuíferos, abarcando las zonas de Cuautitlán, Teotihuacán, Texcoco y Chalco, las cuales forman parte de la Cuenca del Valle de México. La región del Río Lerma con un área de 539, 545 Ha., en la parte Centro-Oeste, cuenca donde existen una gran cantidad de bordos que permiten captar escurrimientos de afluentes al colector principal, y además contribuyen al control de inundaciones en las partes bajas de los Valles de Ixtlahuaca y Atlacomulco.

Finalmente, la región del río Balsas en la porción Sur con 957,154 Ha. de superficie, donde existen importantes acuíferos en calizas cretácicas. Para la evaluación de los recursos subterráneos de ésta cuenca, no se han llevado a cabo estudios que permitan identificar su potencialidad y capacidad de explotación.

Respecto a la recarga de los acuíferos estudiados, ésta es básicamente por infiltración vertical, producto de la precipitación y en menor proporción por flujo horizontal subterráneo, siendo la calidad del agua aceptable para el consumo humano. De los 159 escurrimientos superficiales existentes en la entidad, es decir ríos y arroyos, el 43.3% se concentra en la Cuenca Hidrológica Moctezuma, la cual presenta una extensión de 13,791 Has. aproximadamente.

El municipio de Tultitlán, está hidrológicamente comprendido en tres grandes cuencas Lerma ocupa el 27.3% de la superficie total estatal; el balsas 37.2% y el Panuco 35.5%. Las subcuencas correspondientes a Tultitlán son: la "D" o del río Moctezuma, y la "P" que corresponde a la de los lagos de Texcoco y Zumpango

Lerma nace en el municipio de Almoloya del río y pasa por San Antonio la isla, Tianguistenco, Texcalaya, Atizapan de Sta. Cruz., Calpulhuac, San Mateo Atenco, Metepec, Lerma, Toluca, Ixtlahuaca, Jocotitlán, Atlacomulco y Temascalcingo. Por la margen derecha recibe las aguas de los ríos Tianguistenco, La ciénega de Texcaltenango, el Ocoyac, Amealco, Atarasquillo, San Pedro, El caparrosa, Temoaya, Solano, y los manantiales de Jocotitlán y el Sila, y por la izquierda del Verdiguél, Calixtlahuaca, el Almoloya de Juárez, Santa María del monte y mineral del oro.

QUERETARO
DE ARTEAGA

HIDALGO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUENCAS HIDROLOGICAS

Estado de Mexico

Sin escala

MICHOACAN
DE OCAMPO

TLAXCALA

San José
de Allende

TOLUCA DE LERDO

DISTRITO
FEDERAL

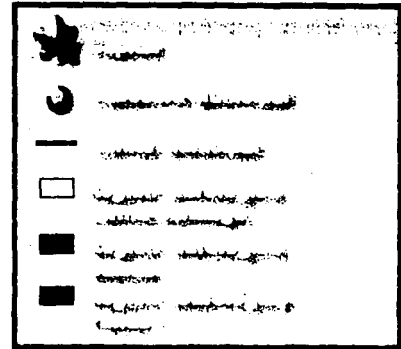
PUEBLA

Ixtapan de

MORELOS

GUERRERO

Fuente: CGSINEGI



➤ OROGRAFIA

El relieve de el Estado de México se caracteriza por presentar grandes y pequeños valles agrícolas, sierras y volcanes aislados que proporcionan la diversificación de altitudes, tipos de roca, yacimientos minerales, suelos, climas, vegetación, flora, fauna y una gran diversidad de actividades económicas que generan una gama de regiones y paisajes característicos del territorio estatal; cuenta con cuatro grandes sistemas montañosos: La sierra nevada tiene una altura máxima d 5452m y es el limite con el estado de Puebla; los volcanes Popocatépetl (5452 m), el Iztaccihuatl (5286 m); la sierra Pallachique, serranía de Jultepec, Cuautzingo y Ajusco. Los cerros del papagayo (3500 m) el Telapon (3830 m), Tlaloc (3900 m) y Cerro gordo (3046 m).



Tultitlán

Las sierras de montealto y monte bajo son los limites occidentales con el D.F. comprende el cerro de la Bufa, monte de las cruces, y llega hasta Ixtapan de la Sal, Atizapán de Zaragoza y Lerma.

La sierra del Xinantécatl (4578 m) comprende los montes de Tlacotepec y San Felipe Tlalmimilopan, Calimaya, Tenango del Valle, Sierra del Hospital y Zacualapan, monte de Coatepec, Harinas, al noroeste, Oriente y Sur; al Suroeste dichos sistemas comprenden las sierras de Amatepec, Sultepec, Tlatlaya, Tejupilco y Nanchitila, Temascaltepec, Tenayac y Valle de Bravo; y al norte los cerros de Zinacantepec, la Gavia, Santiago y San Agustín Chilapan. La sierra de san Andrés Timilpan por su parte se ubica al Noroeste del estado abarca las formaciones montañosas de Jilotepec Chapa de Mota, Morelos, Jocotitlan, Acambay y Nado.

E. relieve del municipio de Tultitlán en su mayor parte es sensiblemente horizontal ya que se trata de un área conformada por sedimentos lacustres, hacia el sur inician las pendientes las cuales están enmarcadas por lomeríos y prominencias de origen ígneo que conforman la Sierra de Guadalupe. este macizo montañoso tiene altura máxima es de 2,700 msnm., cerca del punto de unión entre Tultitlán, Coacalco y el Distrito Federal, conocido como Picacho o Pico del Águila.

En la parte occidental del municipio existe una sucesión de lomeríos con cañadas y depresiones pequeñas, este plano inclinado se divide en tres formas características de relieve:

- Zona de pendientes abruptas. Localizada al sur del municipio, integrada por la Sierra de Guadalupe.
- Zonas de transición. Incluye lomeríos en el occidente del municipio y el pie de monte de la Sierra de Guadalupe, y zona plana en la parte lacustre.
- Zonas planas: Se encuentra en la mayor parte del municipio, conformada por suelos de origen lacustre que presentan pendientes muy suaves formando llanuras.



Sierra de Tultitlán

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

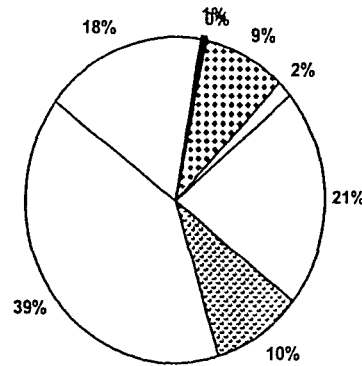
➤ **GEOLOGIA**

El suelo está compuesto por rocas de origen metamórfico, fundamentalmente gneises y esquistos; sedimentario, está representado por pizarras arcillosas, el precretácico, margos, areniscas y calizas e ígneas. Se expresan en andistas y basaltos; por su origen y formación en la entidad predominan principalmente los suelos Feozem en 534, 635 Has., (el 23.7% del total estatal), los andosoles en 459, 489 Has., (el 20.4%) y regosoles abarcando una superficie de 264, 388 Has., (el 11.7%). Los suelos Feozem se caracterizan por presentarse en lugares con clima templado siendo muy aptos para la agricultura. También se encuentran en zonas con acumulación de nutrientes y áreas de poca pendiente.

Tultitlán está ubicado en la provincia fisiográfica del eje neovolcánico, y en su parte montañosa los terrenos están conformados por rocas ígneas de origen extrusivo de la época terciaria, de tres periodos sucesivos de actividad volcánica, dichos periodos se reconocen por el aspecto fisicoquímico de las rocas.

El municipio se ubica también en la porción septentrional de la cuenca lacustre de México, cuyo desarrollo ocurrió en el terciario tardío y cuaternario temprano de la era cenozoica, los rellenos lacustres del área son derivados de la erosión de las rocas ígneas mencionadas, que se depositaron como resultado de las erupciones formativas del grupo Chichinautzin.

Porciento de la superficie estatal
Estado de México



- C Cenozoico Q Cuaternario (le) Ignea extrusiva
- ▨ C Cenozoico Q Cuaternario (Su) Suelo
- C Cenozoico T Terciario (le) Ignea extrusiva
- C Cenozoico T Terciario (S) Sedentaria
- M Mesozoico K ND (le) Ignea extrusiva
- M Mesozoico K ND (S) Sedimentaria
- ▨ M Mesozoico K ND (M) Metamórfica
- M Mesozoico K Cretácico (S) Sedimentaria

Fuente: CGSNEGI. Carta de climas.

Las planicies se formaron principalmente por capas sedimentarias, resultado del continuo deslave de los montes circundantes, el material deslavado fue relleno de las depresiones conjuntamente con la gran cantidad de cenizas volcánicas que fueron arrastradas en escurrimientos y corrientes de lodos volcánicos, o como lluvia de cenizas al ser lanzadas por las erupciones.



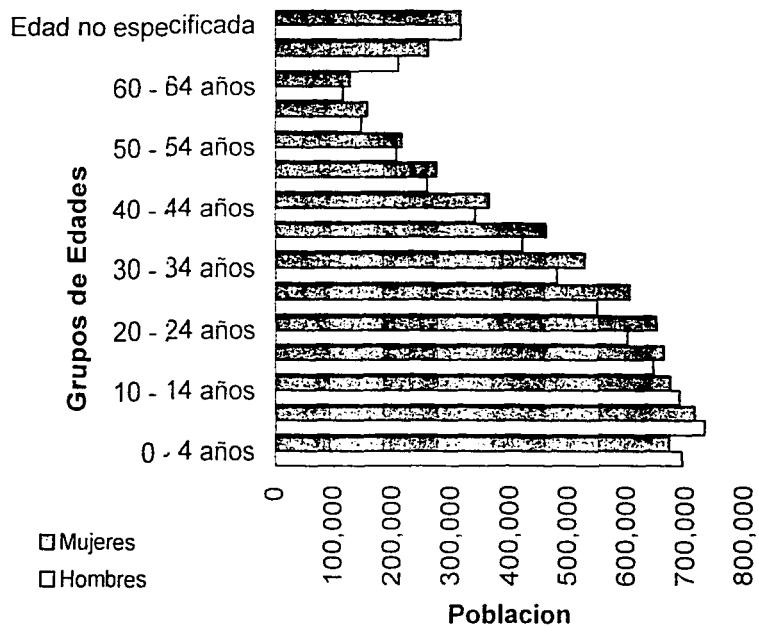


MARCO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DEMOGRAFÍA

Poblacion total por sexo según grupo Estado de México



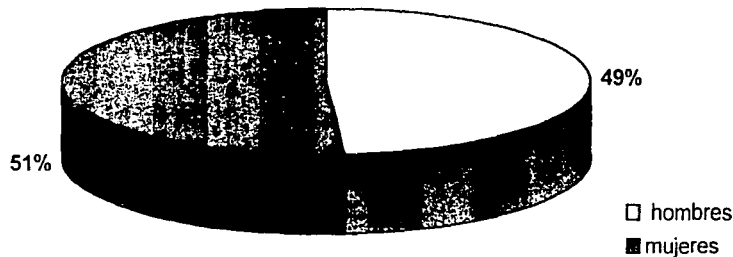
ESTADO DE MÉXICO

- Población en 1995 de 11.7 millones de habitantes que representa el 12.8% del total nacional.
- El 71.3% de la población es urbana.
- El 60.8% de la población tiene 25 años o menos.
- El 59.6% de la población nació en el Estado.
- Su tasa de crecimiento demográfico en 1990-1995 fue de 3.2%.

INEGI. Tabulados Básicos. Estados Unidos Mexicanos. XII Censo General de Población y Vivienda. 2000. Mexico, 2001.



Total de población por sexo Tultitlán



Fuente: INEGI Estado de México. Resultados definitivos. Tabulados básicos. Censo de población y vivienda 1995.

- En Tultitlán se calcula un crecimiento anual del 9.2%.
- La población total es de 432,411 habitantes, siendo 211,691 hombres y 220,720 mujeres con una densidad de 5,085 habitantes por km².
- La población rural ocupa el 0.64% y la urbana el 99.36%.
- El 4% habla náhuatl.
- El número de nacimientos es de 7,040, y de defunciones es de 1,108.
- Población económicamente activa de 12 años y más: 44.28 %
- Tasa de crecimiento media anual: 7.01%
- Tultitlán esta compuesto por la cabecera que esta integrada por 7 barrios. Existen además 4 pueblos, 11 colonias, 27 colonias ejidales, 49 condominios, 38 fraccionamientos, 4 zonas industriales, 5 parques industriales y el parque ecológico Sierra de Guadalupe.

➤ ECONOMIA

- El PIB del Estado representó en 1995 el 10.5% del total nacional (en 1970 era sólo 8.6%), donde el:
 - 50.8% corresponde al Sector Comercio y Servicios.
 - 44.8% corresponde al Sector Industrial.
 - 4.4% corresponde al Sector Agropecuario.
- El Sector Manufacturero contribuye con el 18.1% del PIB Manufacturero del País y el 34.4% del PIB Estatal.
- El 9% de la Actividad Comercial Nacional proviene del Estado de México.
- El PIB del Sector Comercial representa 21% y el de Servicios el 27% del PIB Estatal.
- Para el municipio de Tultitlán el PIB. Es de 7,185.249 millones de pesos, con producción de Agricultura, ganadería, minería, turismo, comercio e industria.



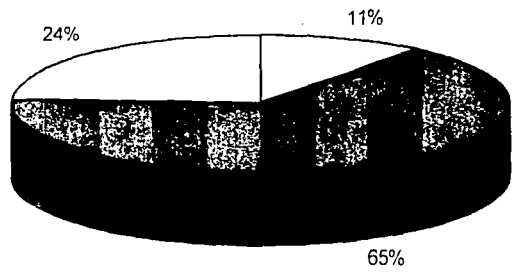
➤ **TRABAJO (Estado de México)**

- La Población Económicamente Activa (PEA) es de 3.6 millones de habitantes.
- El 96% de la población Activa tiene empleo (1996).
- Excelentes relaciones Obrero-Patronales, de 53,000 contratos colectivos de trabajo, sólo algunas huelgas han quedado pendientes de resolver.
- Mano de obra calificada con más de 40 años de tradición Automotriz y Metal-Mecánica.
- Fuerza laboral pacífica.

➤ **INFRAESTRUCTURA**

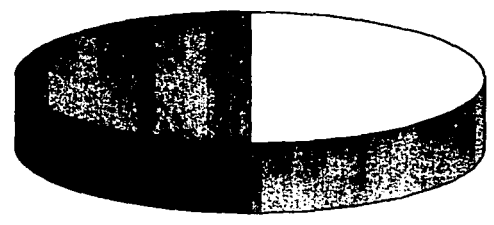
- El Estado de México es el mejor comunicado del País, con una longitud de la red carretera de más de 9,240 km. y 1,227 km. de vías férreas.
- Operan en el Estado 11 autopistas, 4 de jurisdicción estatal concesionadas a particulares y 7 de jurisdicción federal, 4 concesionadas.
- Un Aeropuerto Internacional en la Ciudad de Toluca, muy cercano al de la Ciudad de México.
- Ofrece las mejores vías de acceso al mercado más grande de Latinoamérica, con más de 23 millones de consumidores.
- Tultitlán cuenta con 15.7 kms. de longitud en carreteras pavimentadas, 33 agencias postales y 3 Oficinas telegráficas

**Longitud de la red carretera
Estado de México**



□ Troncal Federal □ Alimentadoras estatales □ Caminos rurales

**Longitud de la red carretera
Tultitlán**



□ Troncal Federal ■ Alimentadoras estatales

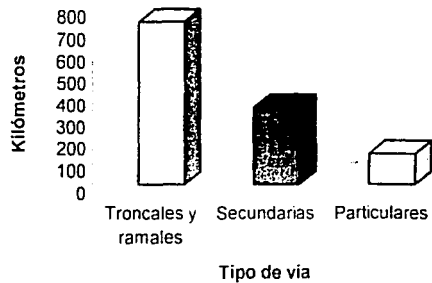
Fuente: Centro SCT México. Unidad de Programación y Evaluación. Secretaría de comunicaciones y transportes del Estado. Junta de Caminos.



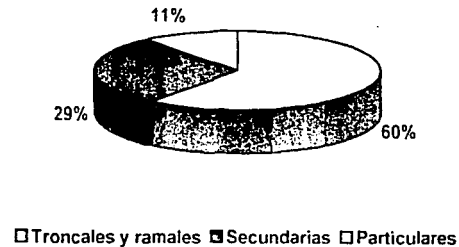
➤ **COMUNICACIONES**

- La intensa actividad productiva, administrativa y cultural en el Estado, genera 14.4 millones de viaje/persona/día; los motivos son: al hogar 4%, trabajo o negocios 25%, escuela y cultura 18%, compras, actividades sociales y de recreación 8%.
- El parque vehicular de pasajeros concesionado, asciende a 58,629 unidades.

Longitud de la red ferroviaria
Estado de México



Total de la red ferroviaria
Estado de México



Fuente: Centro SCT. México. Unidad de programación y evaluación.

➤ **TELECOMUNICACIONES (Estado de México)**

- Se está instalando en la Entidad, la red de fibra óptica que permitirá ampliar la capacidad y mejorar las telecomunicaciones a la altura de las exigencias del mundo moderno.
- La telefonía básica se expande en un promedio de 12% anual, existiendo a la fecha casi 1 millón de líneas en servicio.
- El servicio de telefonía rural se brinda en 2,060 poblaciones. Se tienen 22,000 casetas telefónicas.
- El servicio telegráfico y de telex, está integrado con 93 centros de atención al público; 40 administraciones, 12 centros de servicios integrados y 41 Agencias COTEL.
- El servicio postal opera mediante 264 agencias, 620 expendios de estampillas y 116 rutas postales.
- La radio y televisión tienen cobertura en casi la totalidad del Estado, hay 61 sistemas de difusión, de los cuales 23 son instalaciones de televisión; 8 son de radio F.M., 11 de radio A.M. y 18 son transmisoras o retransmisoras de televisión por cable, 1 de televisión restringida.

➤ FACTORES CULTURALES

Se ha dicho con anterioridad que Tultitlán cuenta con 432, 141 habitantes (cifra al año 2000); de los que 212, 408 son hombres y 219, 733 son mujeres, y que el municipio tiene una superficie de 71.08 km². A continuación se muestra una serie de datos respecto a factores culturales, sociales y de salud que completan el estudio del municipio. Basado en datos oficiales aportados por el IGECEM (Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Gobierno del Estado de México)

EDUCACIÓN 1999-2000 (Fin de cursos)		
NIVEL	CONCEPTO	CANTIDAD
Todos los niveles	Alumnos	93 574
	Maestros	3 408
	Escuelas	303
	Alumnos por maestro	27
	Alumnos por escuela	309
	Maestros por escuela	11
Educación básica	Alumnos	84 870
	Maestros	2 813
	Escuelas	266
	Alumnos por maestro	30
	Alumnos por escuela	319
	Maestros por escuela	11
Demográficos (al 2000)	Población alfabetizada de 15 años y más	96.65%
	años y más	52.20%

SALUD (al 2000)	
CONCEPTO	CANTIDAD
Unidades médicas	18
Médicos ^{1/}	62
Enfermeras	46
Viviendas	91 633
Ocupantes	401 150
Habitantes por unidad médica	24 008
Habitantes por médico	6 970
1/: Incluye odontólogos.	

SERVICIOS PÚBLICOS EN LA VIVIENDA		
CONCEPTO		CANTIDAD
VIVIENDAS	Con agua	90 070
	Con drenaje	87 608
	Con energía eléctrica	91 083
	Ocupantes por vivienda	4.4
ECONÓMICOS (al 2000)		
CONCEPTO		CANTIDAD
MINERÍA	Valor de la producción	\$142, 900
TURISMO	Establecimientos	4
FINANZAS	Inversión pública ejercida ^{2/}	\$ 99 912 962.68
	Inversión pública ejercida per cápita	\$231
INDICADORES GENERALES (al 2000)		
CONCEPTO		CANTIDAD
GEOGRÁFICOS	Densidad de población	6 080 hab/km ²
INFRAESTRUCTURA	Kilómetros de caminos por cada mil habitantes	0.03
ASENTAMIENTOS HUMANOS	Población urbana	96.80%
	Población no urbana	3.20%
2/: Cifras preliminares.		



ANTECEDENTES NORMATIVOS

➤ PROGRAMA SECTORIAL DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES 2001-2006

⊕ Oportunidades y retos.

A futuro, la modernización y el crecimiento del ferrocarril ofrecen la oportunidad de diversificar el sistema nacional de transporte, haciéndolo menos dependiente del autotransporte federal, que es actualmente el modo principal. Por su parte, los incrementos en productividad, seguridad y calidad de los servicios ferroviarios no solo han beneficiado a las empresas y a los trabajadores, sino también a los usuarios, que han recuperado su confianza. Esto coloca a las empresas ferroviarias en una sólida posición para crecer y diversificarse. Adicionalmente, son extraordinarios los efectos multiplicadores de un sistema ferroviario sólido desde las perspectivas financiera y operativa. Visto a futuro, el ferrocarril representa una excelente posibilidad de impulsar el empleo y los negocios, mediante la consolidación de una nueva industria de servicios, proveedores, talleres y fabricantes de equipos articulados en torno a él. Sin embargo, en los próximos años, para lograr el óptimo desempeño y el aprovechamiento cabal de las ventajas propias del ferrocarril, será preciso superar diversos retos.

En primer término, resulta indispensable fortalecer la armonía operativa de las empresas concesionarias, concertando acuerdos y resoluciones sobre contraprestaciones por derechos de paso, arrastre, servicios de interconexión y de uso de terminal, así como estableciendo normas sobre la materia. De igual modo, será indispensable revertir el evidente deterioro de la "convivencia" del ferrocarril con las zonas urbanas, ocasionado por los múltiples cruces a nivel existentes, la mayor frecuencia de los recorridos y la falta de una cultura de seguridad de los conductores vehiculares. Revivir el uso del ferrocarril para trasladar pasajeros es otro de los retos que se tienen por delante. Resulta muy conveniente impulsar proyectos urbanos o interurbanos, sobre todo en casos donde existan infraestructura desaprovechada, demanda efectiva y fuentes de financiamiento.

En los próximos años será indispensable consolidar la función rectora y reguladora del Estado en la materia, con el propósito de garantizar la calidad y la seguridad en los servicios, así como de mejorar la atención a los usuarios. Se buscará crear mecanismos eficaces de supervisión y vigilancia del cumplimiento de las obligaciones establecidas para las empresas en los títulos de concesión. Finalmente, ante la mayor articulación de las cadenas de distribución, existe el reto de hacer del ferrocarril un puntal del transporte multimodal y un pilar de la integración del mercado interno y la competitividad del conjunto de la economía.



⊕ **Objetivos, líneas estratégicas y líneas de acción**

Dentro de los objetivos planteados en dicho programa; los concernientes al desarrollo en el sistema de transporte para pasajeros son los siguientes:

Objetivo 1

- Dar impulso a nuevos proyectos de transporte ferroviario de pasajeros.

Línea Estratégica

- Desarrollar proyectos de transporte de pasajeros interurbano y suburbano en las regiones donde sus características y demanda sean técnica, social y económicamente viables.

Líneas de Acción

- Llevar a cabo los procesos de licitación o asignación de servicios públicos de transporte ferroviario de pasajeros donde las condiciones técnicas, económicas y de demanda así lo permitan.
- Promover proyectos de ferrocarriles suburbanos en ciudades donde se cuente con la infraestructura y demanda necesarias.
- Continuar, a través del pago de subsidio correspondiente por parte de la SCT con el servicio ferroviario de pasajeros a comunidades aisladas, que no dispongan de otra alternativa de transporte.

Objetivo 2

- Articular su utilización con los otros modos de transporte para integrar cadenas logísticas en corredores multimodales, que contribuyan al resto de la economía.

Línea Estratégica

- Ampliar la cobertura de los servicios del Sistema Ferroviario Mexicano, y fortalecer y consolidar su integración con los demás modos de transporte.

Líneas de Acción

- Promover ante las asociaciones de autotransporte mecanismos de complementariedad e integración, para que actúen como alimentadores del
- ferrocarril en aquellos segmentos de mercado donde el ferrocarril no tiene acceso.
- Lograr una participación más articulada del ferrocarril en el sistema integral del transporte, mediante alianzas estratégicas entre los concesionarios y permisionarios de todos los modos de transporte.
- Promover la necesaria coordinación con las autoridades competentes, nacionales e internacionales, que intervienen en los puertos, cruces fronterizos y aduanas interiores para proveer una mayor agilidad en el despacho de la carga.

➤ PERSPECTIVA DE LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL ACTUAL; TULTITLÁN ESTADO DE MÉXICO.

⊕ Visión

Tultitlán necesita ser un municipio moderno, líder en sistemas, servicios y normatividad, en un entorno urbano ordenado y ecológicamente sustentable, con ciudadanos informados, conscientes y responsablemente participativos que, junto con la Administración Municipal logren la realización del bien común a nivel de excelencia.

⊕ Desarrollo Urbano y Ecología

El desarrollo urbano deberá ser ordenado de acuerdo a las normas estándares internacionales. Si bien en Tultitlán ya existen asentamientos irregulares, que tienen que ser reordenados dentro de lo posible. Deberá tenerse una visión de crecimiento ecológicamente ordenado donde las áreas verdes sean algo obligatorio, ya que es palpable que en Tultitlán se tiene una imagen de un municipio en devastación.

Fomento al desarrollo económico

Incentivar la inversión tanto nacional como extranjera que fomenten la economía y así promover más y mejores empleos

- Integración de las cadenas productivas
- Centro de Productividad
- Programa de micro créditos Santa Fe
- Cobro de impuestos con sentido social
- Promoción de cursos de capacitación dentro del área de trabajo
- Bolsa de trabajo
- Organizar ferias de empleo
- Misiones comerciales
- Permanente promoción de los recursos turísticos municipales



Entorno urbano ordenado, Ecológicamente sustentable

Mejoramiento de la red de vialidad

- Plan integral de transporte y vialidad
- Reordenamiento de rutas de transporte colectivo
- Folleto informativo de rutas de transporte
- Sincronización de semáforos
- Medio Ambiente Sano

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

➤ MOVILIDAD PARA TODOS

Parte fundamental de los lineamientos normativos a seguir en el diseño de cualquier edificación, son las correspondientes a las personas con discapacidad. Para integrar dichos aspectos a este proyecto se han tomado en consideración dos de las tantas publicaciones que existen al respecto, la primera corresponde a un documento editado al español por las naciones unidas, y el segundo a la iniciativa de ley para personas con discapacidad en nuestro país, del cual se enumeran los artículos concernientes a nuestro tema.

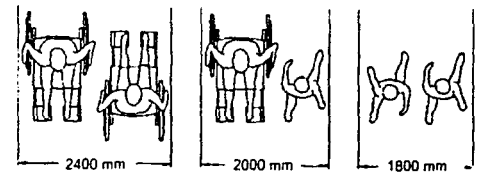
⊕ Transportación Accesible Alrededor del Mundo

Las personas con discapacidad y las delicadas personas mayores necesitan transporte para ir a su trabajo, escuela, recreación, servicios médicos y otras actividades de su vida cotidiana. Es necesario que los transportes públicos sean accesibles para las personas ciegas, para los débiles visuales, las personas con impedimentos de movilidad y cognoscitivos, y para las personas sordas o con problemas de escucha. Las personas con discapacidad y las personas mayores necesitan la movilidad que les proporcionan los autobuses, **trenes**, taxis y camionetas, entre otros medios de transporte.

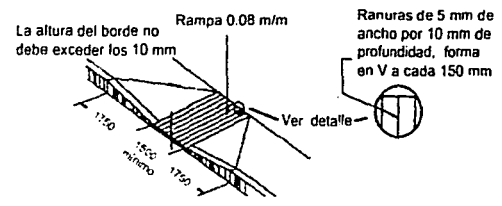
• Calles y aceras

Aún cuando existan actitudes positivas hacia las personas con discapacidad, y cuenten con elementos de ayuda y acceso a vehículos de tránsito, es necesario que las aceras estén libres de barreras para que puedan llegar a una parada de autobús o tren. Entre las barreras encontramos bordillos, baches, aceras lodosas, zanjas para drenaje, basura amontonada, pavimentos o aceras rotas y rejillas con orificios muy grandes en los que pueden quedar atrapados las ruedas de las sillas de ruedas o bastones. Los directivos del transporte necesitan trabajar junto con las autoridades de las ciudades encargadas de las calles y las aceras para asegurarse que todos sus pasajeros puedan llegar a las paradas de autobús o estaciones de trenes.

Las aceras y las áreas de espera deben estar bien iluminadas. Los señalizadores de paradas de autobús, las bancas y el cobertizo deben contrastar con el contexto que los rodea, como una ayuda a todos los pasajeros, incluyendo a los que tengan visión limitada. Se debe proporcionar, donde sea posible, asientos en las paradas, como ayuda a personas de edad avanzada y otras a quienes se les dificulte permanecer de pie en espera del vehículo.



Nota: Un mínimo de 1500 mm es comunmente aceptado

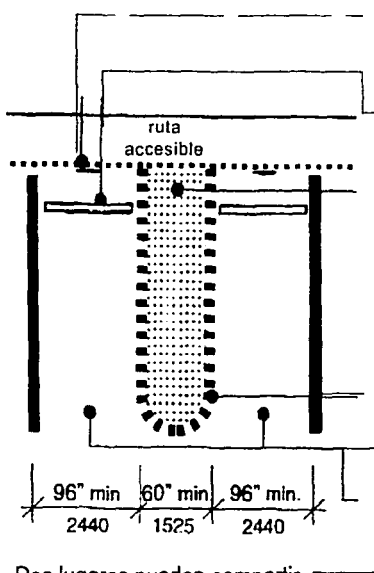


Aceras; Cortesía de Alberta Transportation and Utilities, Design Guide-lines for Pedestrian Accessibility (Canadá), 1996



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Características de los lugares de estacionamiento accesible para automóviles**



Signo con el símbolo internacional de accesibilidad, a una altura suficiente para que pueda ser visto mientras un vehículo es estacionado.

Si la ruta de acceso se localiza al frente del espacio, instalar topes para las ruedas, para evitar que los vehículos reduzcan la anchura a menos de 915 mm.

El pasillo de acceso con anchura no menor a 1525 mm debe estar a nivel (pendiente máxima de 1/50 en todas direcciones), debe tener la misma longitud que el/los lugar(es) de estacionamiento adyacente a que da servicio y debe estar conectado a una ruta accesible hacia la edificación. Las rampas no se deben de extender dentro del pasillo de acceso.

Se debe de marcar el limite del pasillo de acceso.

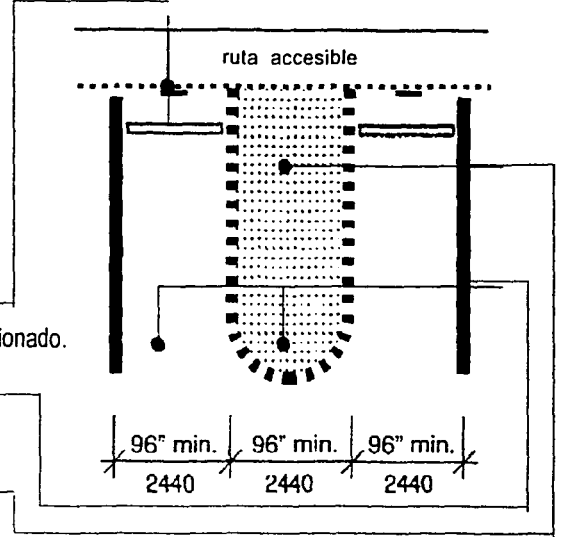
Dos lugares pueden compartir un pasillo de acceso.

- **Tres características adicionales de un estacionamiento accesible para camionetas**

Signo con la leyenda "accesible para camionetas" y el símbolo internacional de accesibilidad con altura suficiente para que pueda ser visto mientras un vehículo es estacionado.

Pasillo de acceso con ancho mínimo de 2440 mm, a nivel (pendiente máxima de 1/50 en todas direcciones), localizado a un lado del lugar de estacionamiento.

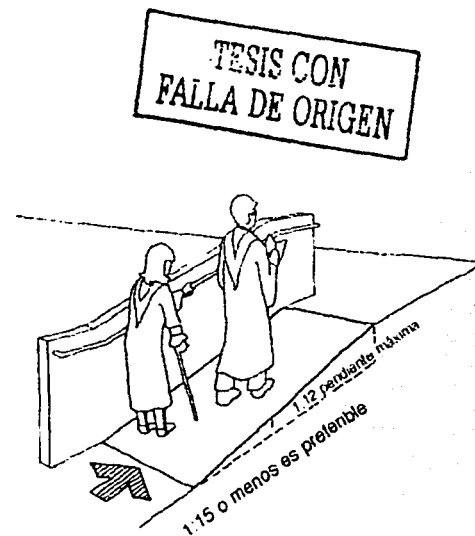
Altura libre de 2500 mm en el lugar de estacionamiento de camionetas, pasillo de acceso y en la ruta vehicular al lugar.



- Rampas

Las rampas no deben exceder una unidad de elevación por cada doce unidades de longitud. Las siguientes normas se seleccionaron de reglas muy detalladas del ADA, que se aplica en los Estados Unidos y que refleja la usanza actual en Norteamérica y Europa. Sobre los caminos para los usuarios de sillas de ruedas y personas con movilidad limitada:

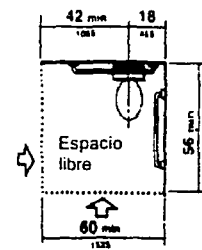
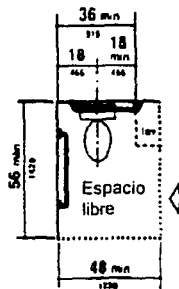
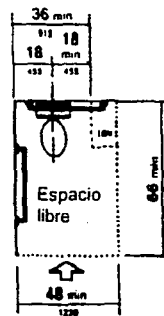
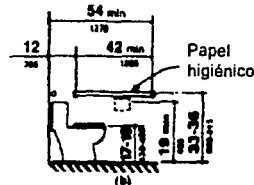
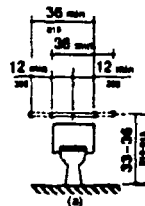
- 815 mm: distancia libre mínima para el paso de una silla de ruedas en un punto (como el marco de una puerta), con el paso en sí con una anchura de 915 mm.
- 1525 mm: de anchura libre mínima para el paso simultáneo de dos sillas de ruedas.
- 1525 mm: diámetro libre requerido para el giro de 180° de una silla de ruedas.
- 2030 mm: altura libre mínima que debe haber entre el camino y cualquier objeto sobre él (de especial importancia para las personas ciegas o débiles visuales).



Las rampas no deben tener una pendiente mayor a 1:12, esto es, no más de 1 cm de elevación por cada 12 cm de longitud. La llegada al principio y final de la rampa debe ser a nivel. En rampas muy largas deben existir descansos planos después de subir una distancia no mayor a 750 mm. La superficie inclinada de la rampa debe tener un color que contraste y una superficie antiderrapante y debe estar protegida por pasamanos. Las rampas y corredores que conducen a edificios o dentro de ellos deben estar libres de objetos protuberantes que puedan ser una barrera para las personas ciegas o débiles visuales, o para aquellos con movilidad limitada.

- Sobre los sanitarios

Por regla general, los dispensadores de toallas y de jabón deben estar montados a menos de 1000 mm del nivel del suelo. Las puertas de los baños deben de abrir con facilidad.



Espacio libre en el excusado

Barras de apoyo



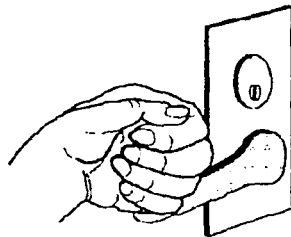
- **Sobre letreros e información**

Es importante que existan letreros con letras grandes y colores en contraste con el fondo, que sean de fácil lectura para las personas con debilidad visual. Los letreros se deben colocar a una altura entre los 1370 y los 1675 mm sobre el piso. Se debe prestar atención a la existencia de avisos audibles como apoyo a las personas ciegas o con debilidad visual.

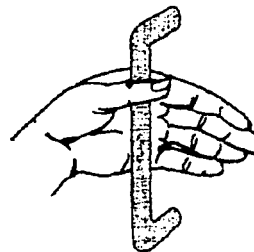
La información también debe estar disponible en formatos alternativos como lenguaje de señas, máquinas de escribir para sordos y personas con problemas de audición, y braille o letras en altorrelieve en letreros para los ciegos y débiles visuales.

- **Sobre puertas y accesos**

Las puertas deben abrir fácilmente. Las cerraduras de las puertas deben ser grandes y fáciles de asir. El diagrama muestra dos tipos de picaportes: de palanca y de lazo. Una entrada con puerta giratoria estrecha puede ser una barrera que impida el acceso a las personas con discapacidad, a menos que existan puertas o pasos accesibles adicionales.



Una manija de palanca es accesible porque puede ser operada sin asirla con fuerza, apretarla o darle vueltas.



Una manija con forma de lazo también es accesible porque también puede ser usada sin asirla con fuerza, apretarla o darle vueltas.



➤ PROYECTO DE INICIATIVA DE LEY FEDERAL DE MEXICANOS CON Y POR LA DISCAPACIDAD

⊕ Título Primero

• Capítulo I "Disposiciones Generales"

Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social y de observancia general en las entidades federativas y el Distrito Federal de los Estados Unidos Mexicanos,

Artículo 2. A los efectos de la presente Ley se entenderá por:

- I. Persona con discapacidad a todo ser humano cuyas posibilidades de integración educativa, laboral o social se hallen disminuidas o limitada como consecuencia previsiblemente permanente, de carácter congénito o no, en sus capacidades físicas, psíquicas o sensoriales.
- II. Barreras físicas: Todos aquellos obstáculos que entorpecen, dificultan o impiden a los mexicanos con discapacidad, su libre desplazamiento en lugares públicos o privados, exteriores, interiores o el uso de los servicios comunitarios.

Artículo 3. Constituye una prioridad para el desarrollo integral de los mexicanos con discapacidad:

- VI. El garantizar que el entorno, los bienes, los servicios y las instalaciones de atención al público sean accesibles para que las personas los usen y disfruten.

Artículo 24. Los objetivos del Programa Nacional de Asistencia Técnica son:

- V. Unidad de Urbanismo y Accesibilidad.
 - a).- En la construcción de viviendas, comercios o vías públicas no siempre se ha tenido en cuenta facilitar el acceso y uso para quienes tienen limitaciones en su autonomía personal. En el Área de Arquitectura la unidad se encargará del asesoramiento técnico, realización y seguimiento de proyectos y otras tareas asociadas a este fin.

• Capítulo IV "De las disposiciones urbanísticas" (Arquitectónicas y de Transporte)

Artículo 90.- Se establece como aspectos urbanos y de las edificaciones regulados por la ley a los siguientes: Las vías de circulación o desplazamiento; espacios de uso público; instalaciones de concurrencia al público; edificios y oficinas; estacionamiento de vehículos; centros educativos y bienes urbanos de uso público.

Artículo 99. Para garantizar la movilidad y seguridad en el transporte público, deberán adoptarse medidas técnicas conducentes para adaptarlo a las necesidades de los mexicanos con discapacidad; asimismo, se acondicionarán los sistemas de señalización y orientación del espacio físico.

Artículo 104. Las terminales y estaciones de los medios de transporte colectivo contarán con las facilidades requeridas para el ingreso de mexicanos con discapacidad, así como para el abordaje y uso del medio de transporte.

➤ REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL DISTRITO FEDERAL.

A continuación se enlistan los artículos de los diversos capítulos y apartados del reglamento de construcciones vigente para el Distrito Federal; que a consideración son los que cabe mencionar.

Artículo 94.- En las edificaciones de riesgo mayor, clasificadas en el artículo 117 de este Reglamento, las circulaciones que funcionen como salidas a la vía pública o conduzcan directa o indirectamente a éstas, estarán señaladas con letreros y flechas permanentemente iluminadas y con la leyenda escrita "SALIDA" O "SALIDA DE EMERGENCIA", según el caso.

Artículo 98.- Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deberán tener una altura de 2.10 m. cuando menos; y una anchura que cumpla con la medida de 0.60 m. por cada 100 usuarios o fracción, pero sin reducir los valores mínimos que se establezcan en las Normas Técnicas Complementarias, para cada tipo de edificación.

Artículo 99.- Las circulaciones horizontales, como corredores, pasillos y túneles deberán cumplir con una altura mínima de 2.10 m. y con una anchura adicional no menor de 0.60 m. por cada 100 usuarios o fracción, ni menor de los valores mínimos que establezcan las Normas Técnicas Complementarias para cada tipo de edificación.

Artículo 101.- Las rampas peatonales que se proyecten en cualquier edificación deberán tener una pendiente máxima de 10%, con pavimentos antiderrapantes, barandales en uno de sus lados por lo menos y con las anchuras mínimas que se establecen para las escaleras en el artículo anterior.

Artículo 109.- Los estacionamientos públicos tendrán carriles separados, debidamente señalados, para la entrada y salida de los vehículos, con una anchura mínima del arroyo de dos metros cincuenta centímetros cada uno.

Artículo 111.- Los estacionamientos públicos tendrán una caseta de control anexa al área de espera para el público, situada a una distancia no menor de 4.50 m. del alineamiento y con una superficie mínima de un metro cuadrado.

Artículo 117.- Para efectos de esta sección, la tipología de edificaciones establecida en el artículo 5 de este Reglamento, se agrupa de la siguiente manera:

- I. De riesgo menor son las edificaciones de hasta 25.00 m. de altura, hasta 250 ocupantes y hasta 3,000 m², y
- II. De riesgo mayor son las edificaciones de más de 25.00 m. de altura o más de 250 ocupantes o más de 3,000 m² y, además, las bodegas, depósitos e industrias de cualquier magnitud, que manejen madera, pinturas, plásticos, algodón y combustibles o explosivos de cualquier tipo.

Artículo 122.- Las edificaciones de riesgo mayor deberán disponer, en cada piso con extintores contra incendio adecuados al tipo de incendio que pueda producirse en la construcción, colocados en lugares fácilmente accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación de tal manera que su acceso, desde cualquier punto del edificio, no se encuentre a mayor distancia de 30 m.; además de las siguientes instalaciones, equipos y medidas preventivas:

I. Redes de hidrantes, con las siguientes características:

- a) Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a cinco litros por metro cuadrado construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de veinte mil litros;
- b) Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kilogramos/cm²;
- c) Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendio, dotadas de toma siamesa de 64 mm. de diámetro con válvulas de no retorno en ambas entradas, 7.5 cuerdas por cada 25 mm., cople movable y tapón macho. Se colocará por lo menos una toma de este tipo en cada fachada y, en su caso, una a cada 90 m. lineales de fachada, y se ubicará al paño del alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueta. Estará equipada con válvula de no retorno, de manera que el agua que se inyecte por la toma no penetre a la cisterna; la tubería de la red hidráulica contra incendio deberá ser de acero soldable o fierro galvanizado C-40, y estar pintadas con pintura de esmalte color rojo;
- d) En cada piso, gabinetes con salidas contra incendios dotados con conexiones para mangueras, las que deberán ser en número tal que cada manguera cubra una área de 30 m. de radio y su separación no sea mayor de 60 m. Uno de los gabinetes estará lo más cercano posible a los cubos de las escaleras;
- e) Las mangueras deberán ser de 38 mm. de diámetro, de material sintético, conectadas permanente y adecuadamente a la toma y colocarse plegadas para facilitar su uso. Estarán provistas de chiflones de neblina, y
- f) Deberán instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier toma de salida para manguera de 38 mm. se exceda la presión de 4.2 kg./cm².

Artículo 143.- Las edificaciones señaladas en este artículo deberán contar con un local de servicio médico consistente en un consultorio con mesas de exploración, botiquín de primeros auxilios y un sanitario con lavabo y excusado.

Artículo 174.- Para los efectos de este Título las construcciones se clasifican en los siguientes grupos:

I.- Grupo A. Edificaciones cuya falla estructural podría causar la pérdida de un número elevado de vidas o pérdidas económicas o culturales excepcionalmente altas, o que constituyan un peligro significativo por contener sustancias tóxicas o explosivas, así como edificaciones cuyo funcionamiento es esencial a raíz de una emergencia urbana, como: hospitales, escuelas, terminales de transporte, estaciones de bomberos, centrales eléctricas y de telecomunicaciones; estadios, depósitos de sustancias inflamables o tóxicas; museos y edificios que alojen archivos y registros públicos de particular importancia, a juicio del Departamento.

+ Transitorios

ARTICULO NOVENO.- Las especificaciones técnicas que se contienen en los literales de este artículo transitorio mantendrán su vigencia en tanto se expiden las Normas Técnicas Complementarias para cada una de las materias que regulan

NOTA: Los estacionamientos públicos y privados señalados en la fracción I, deberán destinar por lo menos un cajón de cada veinticinco o fracción a partir de doce, para uso exclusivo de personas impedidas, ubicado lo más cerca posible de la entrada a la edificación. En estos casos, las medidas del cajón serán de 5.00 x 3.80 m;

ESTACIONAMIENTO	
TIPOLOGIA	# MIN. DE CAJONES
Alimentos y bebidas sin venta de alcohol	1 por 15 m ²
Restaurantes cantinas y bares	1 por 7.5 m ²
Oficinas	1 por 30 m ²
Estaciones de transporte terrestre	1 por 20 m ²
Correo, telegrafos	1 por 20 m ²
Plazas y explanadas	1 por 100 m ²

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

SANITARIOS				
ESPACIO	MUEBLES			USO
Estacionamientos	1 wc	1 lavabos	- regaderas	empleados
	2 wc	2 lavabos	- regaderas	públicos
Terminales y estaciones				
hasta 100 personas	2 wc	2 lavabos	2 regaderas	públicos
de 101 a 200	4 wc	4 lavabos	2 regaderas	
Cada 200 adicionales	2 wc	2 lavabos	1 regadera	



MODELOS ANALOGOS

➤ FÍSICAS O DE CAMPO

+ Estación central de Buenavista



Fachada de acceso principal

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ubicada prácticamente en pleno centro de la ciudad de México la estación central de Buenavista ha dado servicio a la ciudadanía por más de 50 años, pese a su remodelación durante la década de los años 60 es ahora debido a muchas modificaciones en el sistema casi ignorada. De amplios espacios y "modernos" sistemas la estación ha quedado olvidada desde hace ya algunos años; no solo por los empresarios de Ferrocarriles Nacionales, también por la gente en general.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Alrededor de edificios habitacionales se levanta la estación en el mismo terreno que fue asignado a su antecesora, la anterior estación que también tenía el servicio de carga. Cuenta con una amplia plaza de acceso con bahías de desembarco y asenso de automóviles y un pequeño estacionamiento al frente; que en sus tiempos de mayor uso fue el que está ubicado a un costado del inmueble, hoy en día usado por algunos empleados de la estación.

De estilo internacional muestra un gran ventanal al frente sostenido por estructura metálica y columnas de acero, con el principio de planta libre cuenta con un amplio vestibulo general, en donde se encuentran ubicadas las taquillas para la venta de boletos, algunos comercios y algunas bancas, formando una sala de espera general. A los costados del vestibulo se encuentran dos rampas de cada lado que conducen a las salas de espera que en algún tiempo la supremos fue la de primera y la inferior la de segunda, hoy en día hay clase única. Dando servicio a dichas salas hay en cada nivel sanitarios y en un principio comercios concesionados, incluyendo un restaurante en la de primera y una pequeña cafetería en la de segunda, hoy en día subsiste la cafetería en la planta baja y en los comercios concesionados de la planta alta hay oficinas propias de la estación que complementan a las que fueron planeadas detrás de las taquillas.



Salas de espera

El servicio de paquetería, guarda maletas y equipaje se encuentra ubicado en la planta baja de la estación; aunque actualmente solo presta servicio el guarda maletas.

Así podemos decir que el funcionamiento de la estación se divide en tres niveles: el intermedio que es el acceso con algunos servicios al usuario, el bajo con sala de espera y servicios generales de la estación y el alto con sala de espera, oficinas y la liga a los andenes que se encuentran al nivel de la calle.

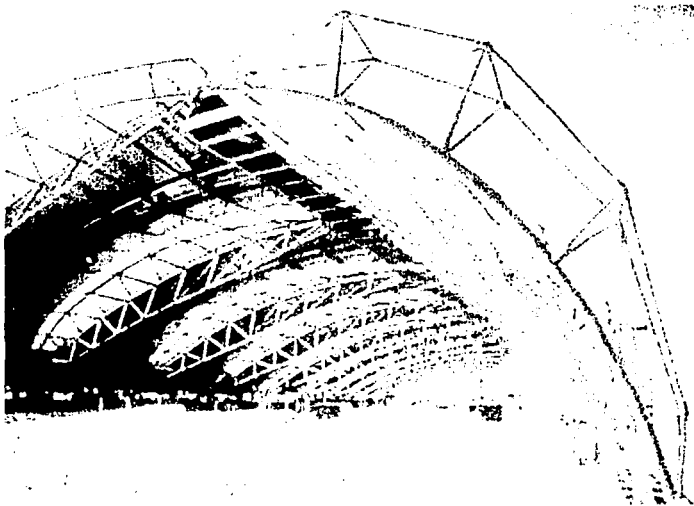


➤ DOCUMENTALES

Para el análisis de las estaciones análogas se han tenido que analizar proyectos extranjeros, debido a que en México no se cuenta con ninguna estación similar a la que se está proponiendo; por lo que nos enfocaremos principalmente a las modernas estaciones europeas, ya que son estas las que han tenido mayor impulso y desarrollo

+ Waterloo International Terminal

Proyectada por Nicholas Grimshaw es uno de los mejores ejemplos que podemos tomar como modelo análogo; a pesar de que esta es una terminal y nuestro tema es una estación de trasbordo, Waterloo es muestra de la perfecta solución de transporte de grandes masas con espacios modernos y funcionales. Triunfo del High-tech representa, mas que la modernidad, ya que es el punto de partida de el Eurotunnel, que une el continente Europeo con Inglaterra.



Vista de el área de andenes y la cubierta

Ubicada en Londres se extiende por mas de 300 metros sobre las vías del tren, dividida en cuatro niveles alberga en cada uno de ellos funciones diferentes; y complementarias entre si. Al nivel de la calle se encuentra el acceso a la estación y oficinas de la misma, ligado a los niveles superiores por medio de escaleras y rampas, tanto eléctricas como convencionales. Encontramos el segundo nivel, aquí se encuentran los servicios de la estación; tales como son taquillas, salas de espera, cafetería comercios etc.

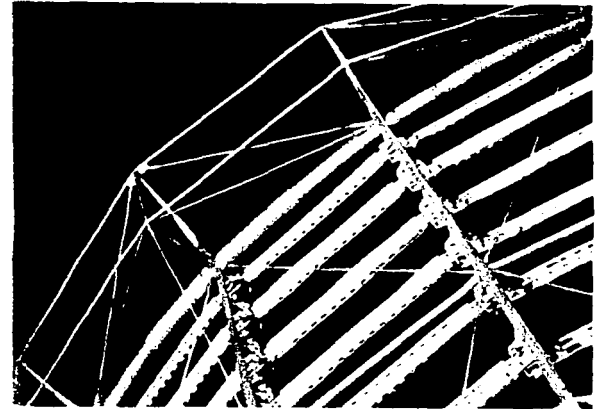
El tercer nivel es donde se ubican los andenes de arribo y partida de los trenes, cuidadosamente planeado para recibir a dos trenes a la vez con menos de cinco minutos de diferencia, y cada tren con 500 a 700 pasajeros. Como resultado de esto se planearon los espacios para evitar congestionamientos peatonales dentro del inmueble; ya que debemos recordar, que es la puerta de salida y de entrada al país, por lo que deben de evitarse las bocas de botella en departamentos como los de aduana y Pasaportes.



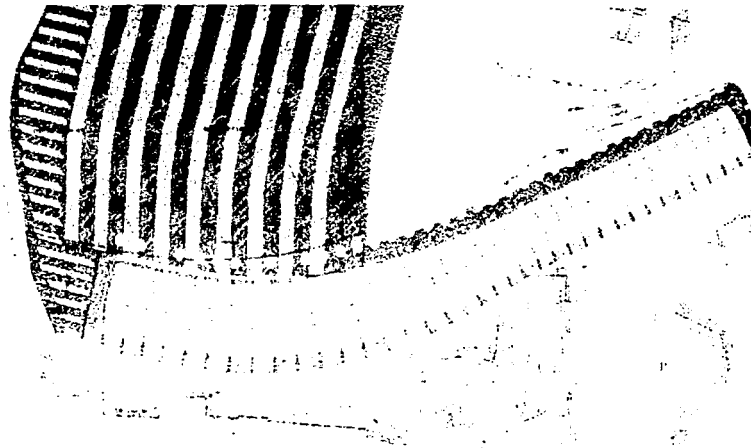
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

El último nivel es subterráneo; el estacionamiento, contempla todos los espacios necesarios para satisfacer las necesidades de estacionamiento generadas por tan completa estación.

Uno de los puntos que mas llaman la atención de este edificio es la gran cubierta sobre el área de andenes, formada por un arco doble cubre mas de cincuenta metros si apoyos intermedios. Compuesto por dos arcos unidos en sus extremos, el arco mayor cubre parte de los andenes por medio de láminas metálicas, unidas unas con otras por medio de remaches de acero inoxidable. El arco mas pequeño liga la base de la estructura con el arco mayor, este último cubierto de vidrio siendo sus uniones de forma similar a las de el arco grande.



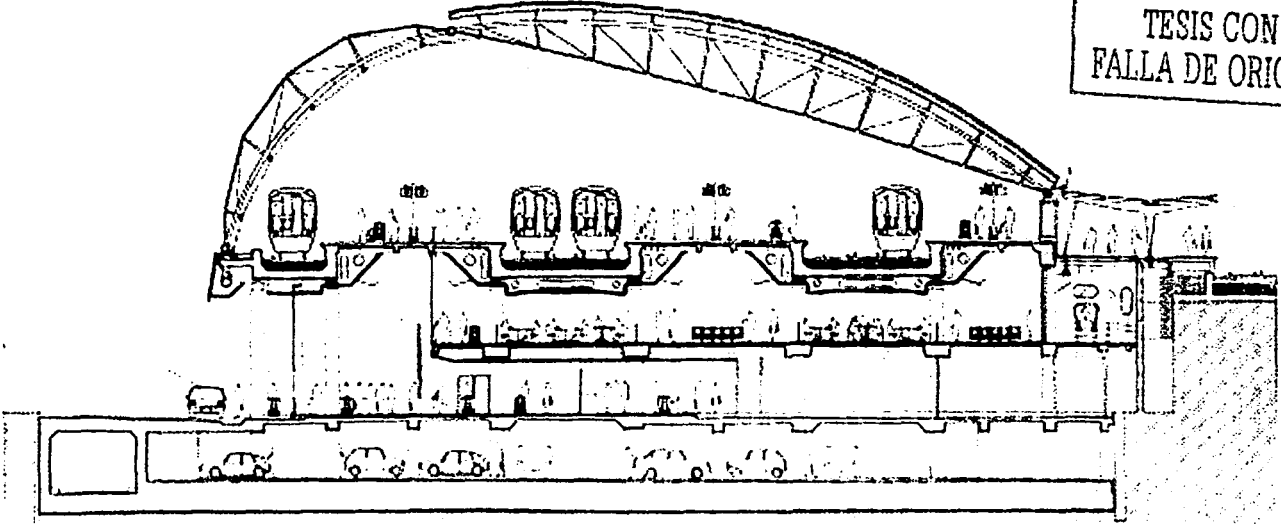
Vista desde las alturas la estación de Waterloo pareciera ser una gran oruga en movimiento, resultado de la forma que posee el terreno, ya que al encontrarse con un curva genera la ilusión antes mencionada. Resultado de el estudio de circulaciones, nuevas tecnologías y técnicas constructivas es la terminal internacional de Waterloo.



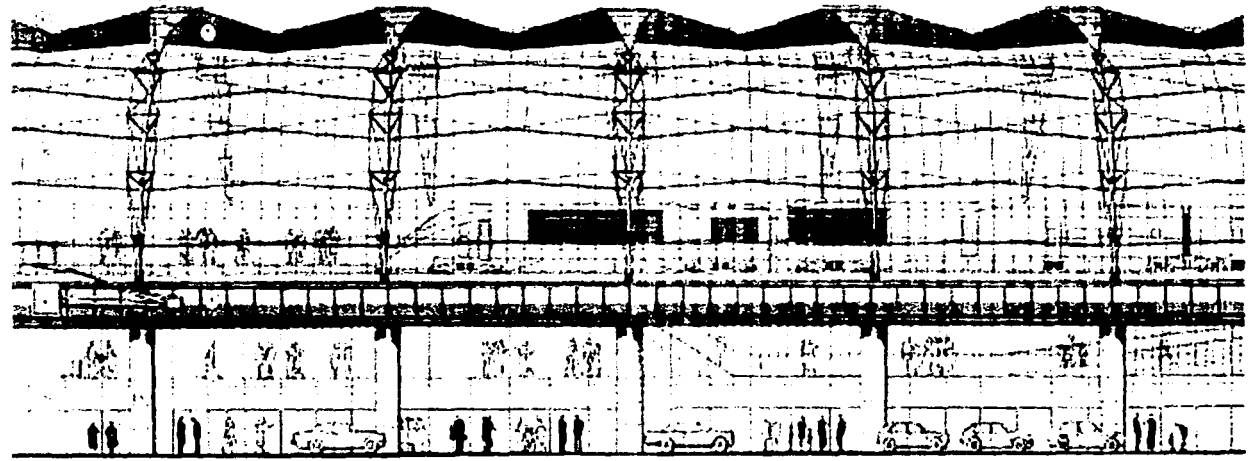
Vista superior. Detalle de la union en la estructura de la cubierta; vista inferior. Planta de conjunto



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Corte transversal



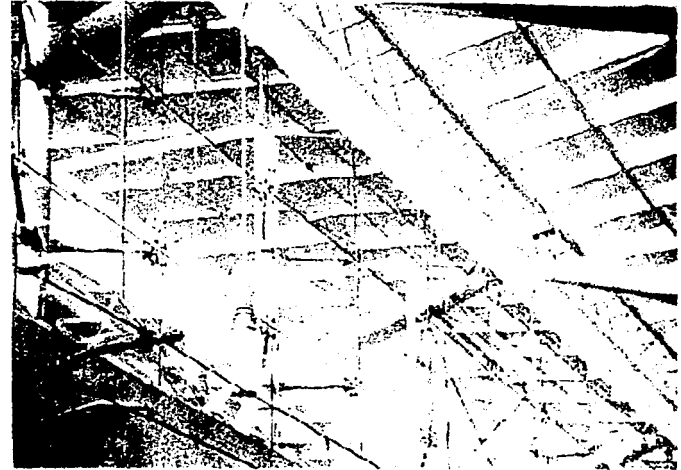
Vista de la fachada



✦ Roissy.

Sorprendentemente geométrica es la estación de Roissy en Paris. De gran extensión lineal es la Union entre el aeropuerto Charles de Gaulle y la ciudad Luz.

Dividida en 5 niveles da servicio, tanto al aeropuerto como a una pequeña estación de autobuses, alberga en su interior todos los servicios requeridos para el adecuado funcionamiento de las tres estaciones, parte de la dificultad de este proyecto fue el hecho de que debía de ubicarse sobre las vías ya existentes pero perpendiculares a la que emplearía la estación, esto fue solucionado por medio de rampas y vialidades para los automóviles y puentes de titánicas proporciones para las vías del tren. De ahí que tenga tantos niveles.



Detalle de la estructura

Hace gala de tecnología en la cubierta que se extiende a lo largo de toda la estación ferroviaria y a la estructuración propia de todo el conjunto, ya que como debemos mencionar es muy largo. Compuesta por tensores y catenarias la cubierta es de cristal, lo que permite el paso de la luz a cualquier hora del día. La estructura es de acero y no cuenta con ninguna columna vertical, para el sostenimiento de la cubierta solo son inclinadas, lo que da mayor complejidad al proyecto, ya que no solo desafía un gran claro y una importante altura, la estructura en si es de forma agradable, no solo en el exterior, también en el interior.

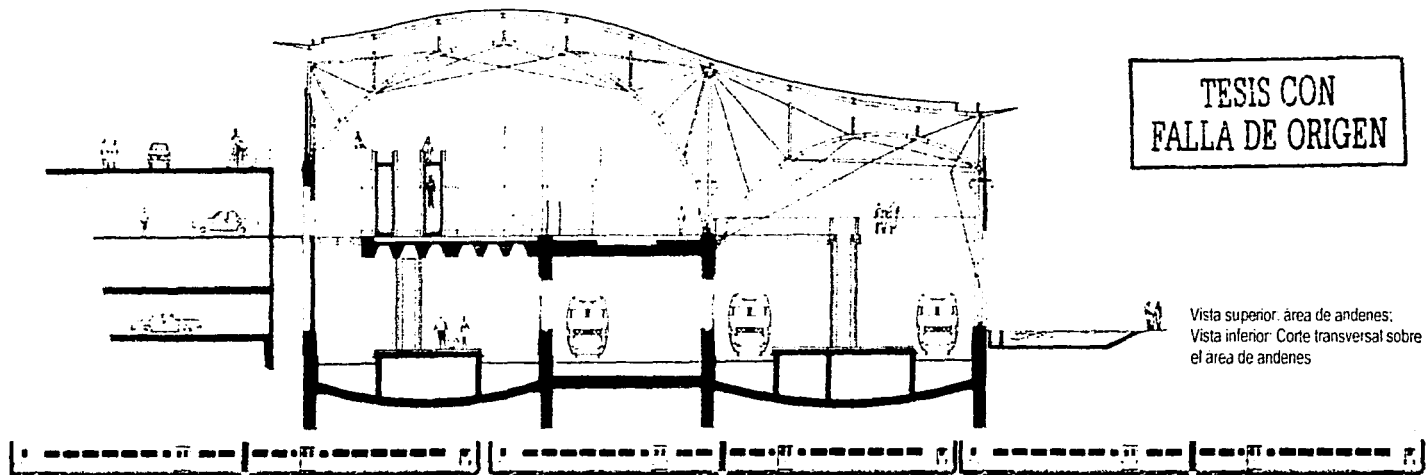
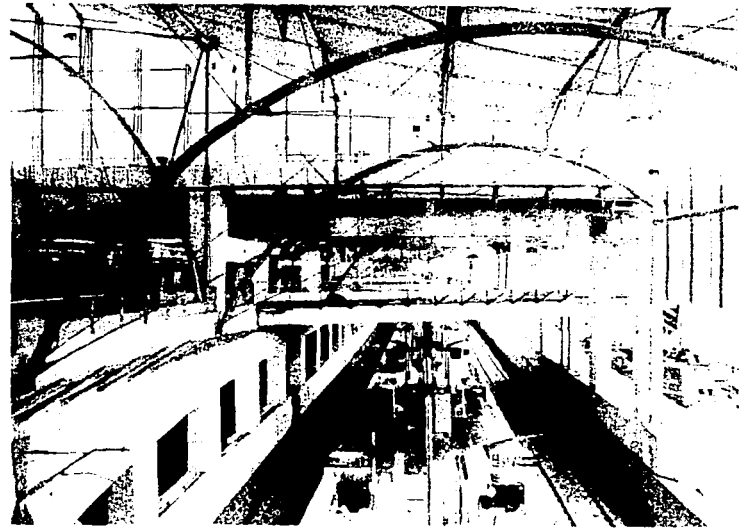
De gran belleza y compleja simetría es la estación de Roissy que como algunos autores la describen "es el Versailles de los aeropuertos".



+ Lille-Europe

Como ya su nombre nos anticipa se ubica en Lille Francia; y a pesar de que no es tan grande como las estaciones antes mencionadas, su valor radica en el logro que representa el hecho de planear toda una circulación suspendida en el aire. La idea principal de la estación era la de modernizar a la ciudad sin destruir nada para llegar a esto, afortunadamente Lille siempre había contado con una zona militar en uno de los extremos de la ciudad, en donde no se podía construir nada a menos que se desmantelara al término de su uso.

A la inversa de ser una estación para las grandes masas, podemos decir que es pequeña y ligera, el acceso a la misma se hace por la parte superior por una calle levantada en el aire a casi 15 m de altura, la que se extiende con tres carriles en ambos sentidos por una larga franja que cruza perpendicularmente a la estación. Complementándola se encuentra en uno de sus extremos un edificio de oficinas de mas de 10 niveles de altura, siendo concebidos ambos desde el comienzo del proyecto están unidos por medio de un gran vestíbulo, que divide el área de oficinas y la de la estación, la vialidad antes mencionada da servicio a ambos.



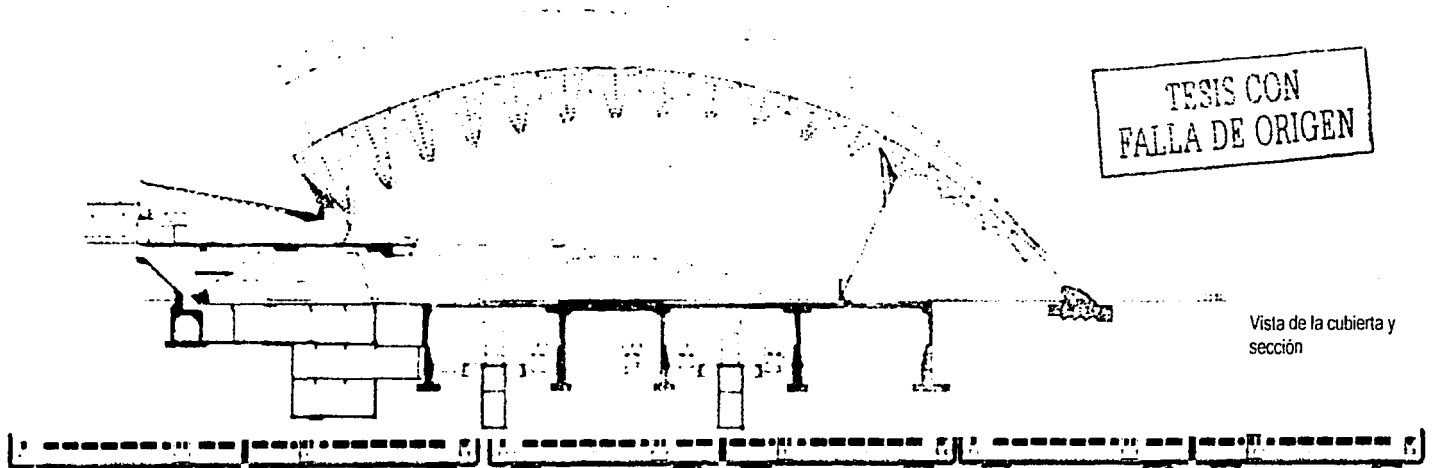
+ Lyon Satolas

Poderosamente estética es la estación de Santiago Calatrava en Lyon, admirada no solo por la complejidad de su estructura sino también por su belleza, constituye el punto de partida de muchas ideas nuevas derivadas de el uso de la biónica en la Arquitectura.



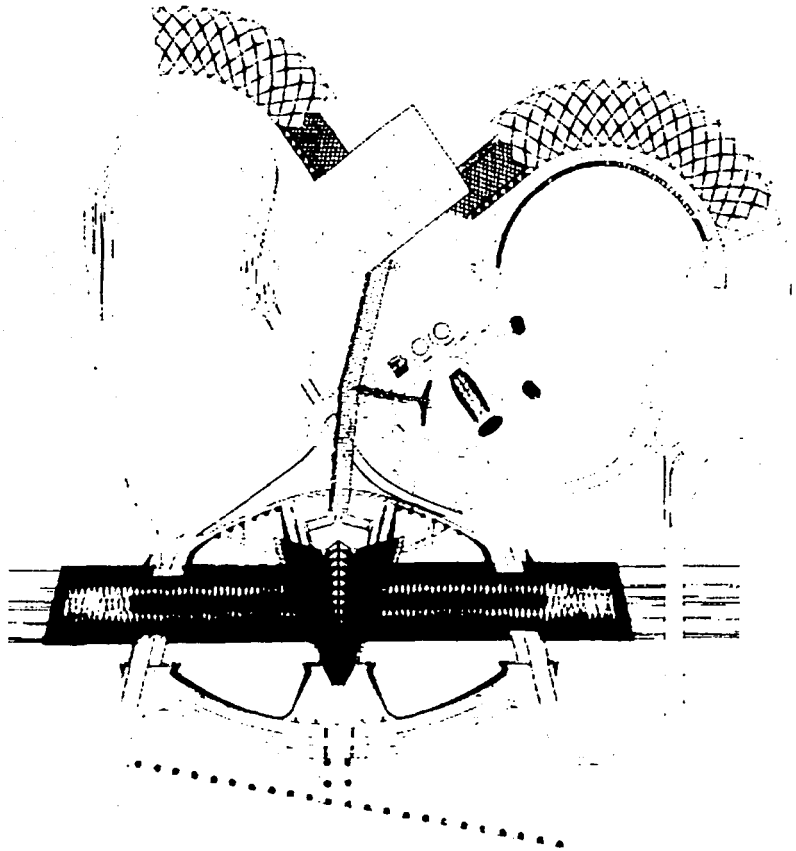
Diseñada para ser distinguida desde una gran distancia, esta estación constituye uno de los mas importantes logros de ingeniería de nuestro tiempo. Dividida en tres niveles es el corazón del proyecto el vestíbulo de acceso, de grandes dimensiones, el cual es cubierto por una estructura de acero que se va abriendo en forma triangular para ser rematada por el cuerpo de las oficinas de la estación, las que se encuentran un nivel mas arriba al de acceso. Como parte de este vestíbulo se encuentra una terraza a la que se llega por medio de dos grandes escaleras eléctricas y sobre la que se ubica la cafetería y algunos servicios de la estación; unidas a esta terraza están las oficinas, que a su vez se encuentran ligadas a la estación de autobuses situada en la parte posterior de la estación.

El funcionamiento de la misma se estableció por medio de puertas que unen al vestíbulo con los andenes; estas puertas dan acceso a puentes, desde los que se puede descender para abordar el tren, de esta forma la estación está constituida en diferentes niveles en los cuales están perfectamente definidas las acciones de cada uno.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para acceder a la estación se cuenta con una amplia plaza que liga con la vialidad a la estación; debido a que el tren se encuentra en una especie de túnel, el jardín que está junto a la plaza está en declive, hasta llegar a la parte media superior de los andenes y así permitir el paso del aire y la luz. A diferencia de las demás estaciones analizadas la cubierta de el área de andenes es de concreto armado lo que demuestra gran dominio en el cálculo estructural por sus formas orgánicas; mientras que las mencionadas anteriormente son de high-tech.



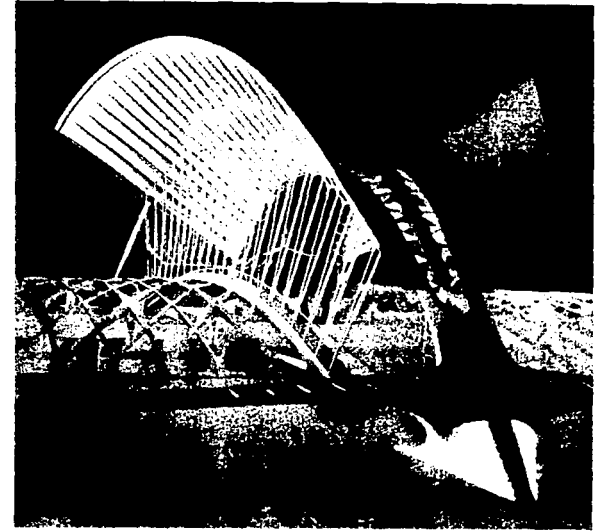
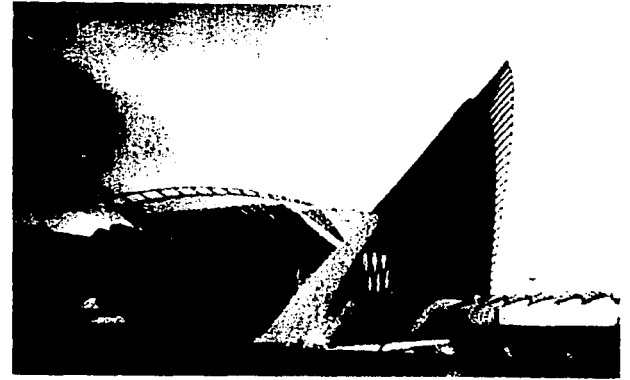
Planta de Conjunto



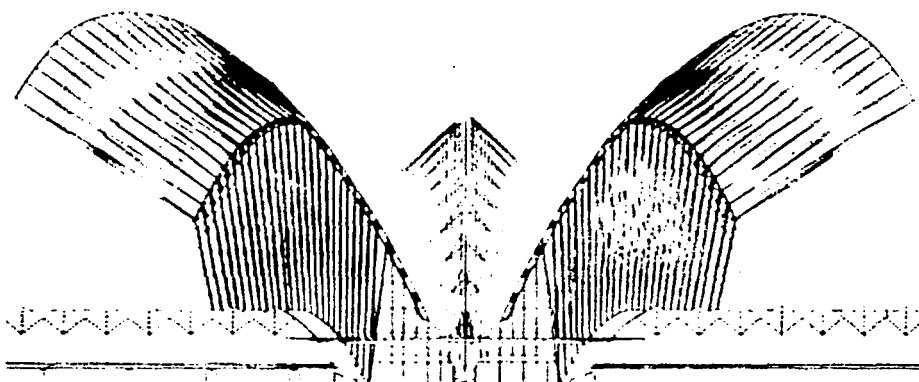
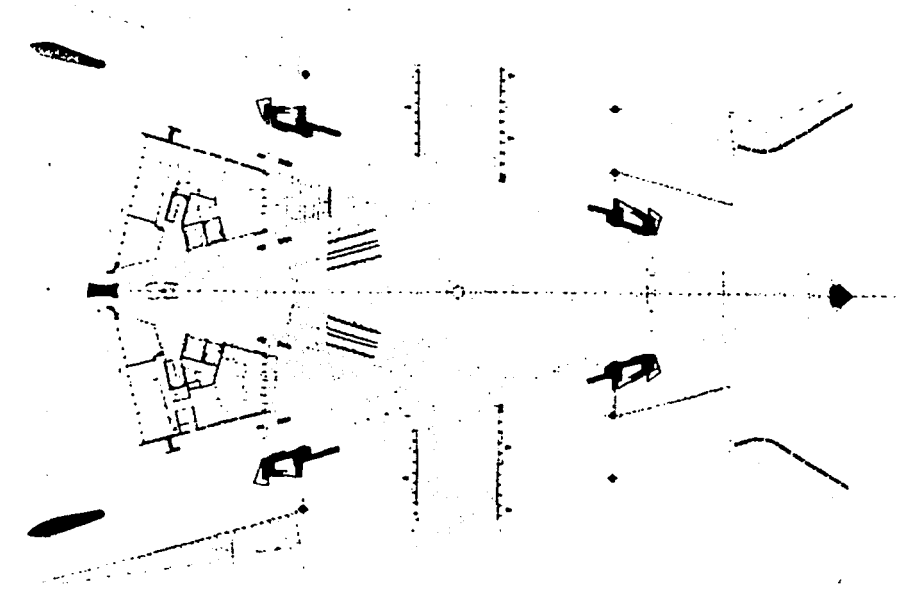
Detalle de la cubierta de concreto armado



TESIS DE
FALLA DE ORIGEN



Superior izquierda: Planta de acceso, Superior derecha: Vista posterior.
Inferior izquierda: Fachada frontal, Inferior izquierda: Maqueta de una de las
propuestas formales

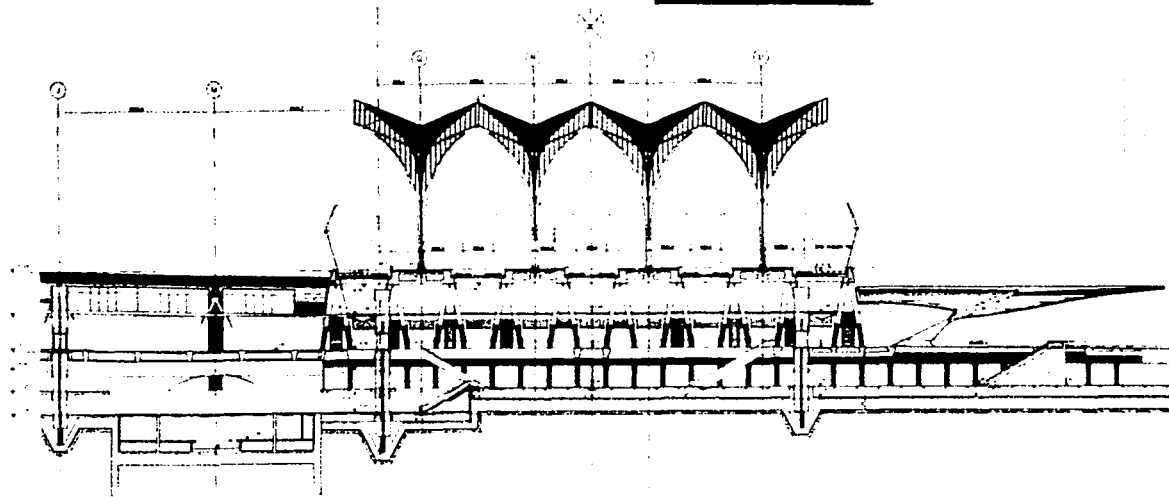
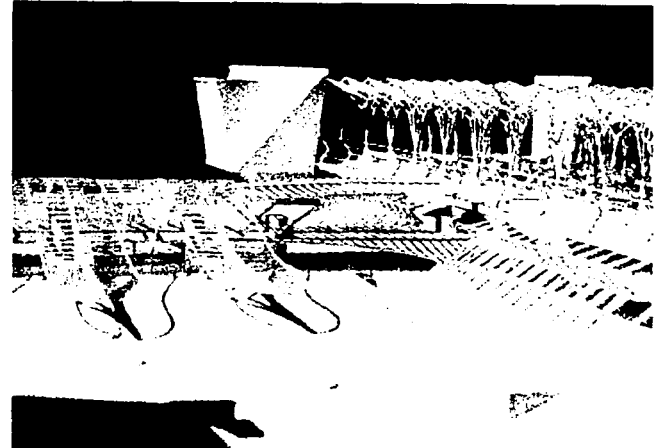


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

+ Lisbon Expo

Diseñada para la expo Lisboa esta estación se encuentra a solo siete minutos de el aeropuerto de esta ciudad. De grandes distancias por recorrer este inmueble también alberga una terminal de autobuses que no solo da servicio a la expo, también a la zona en general; y contempla un estacionamiento para 2000 autos, siendo las expectativas de transporte de mas de 250 000 pasajeros diarios.

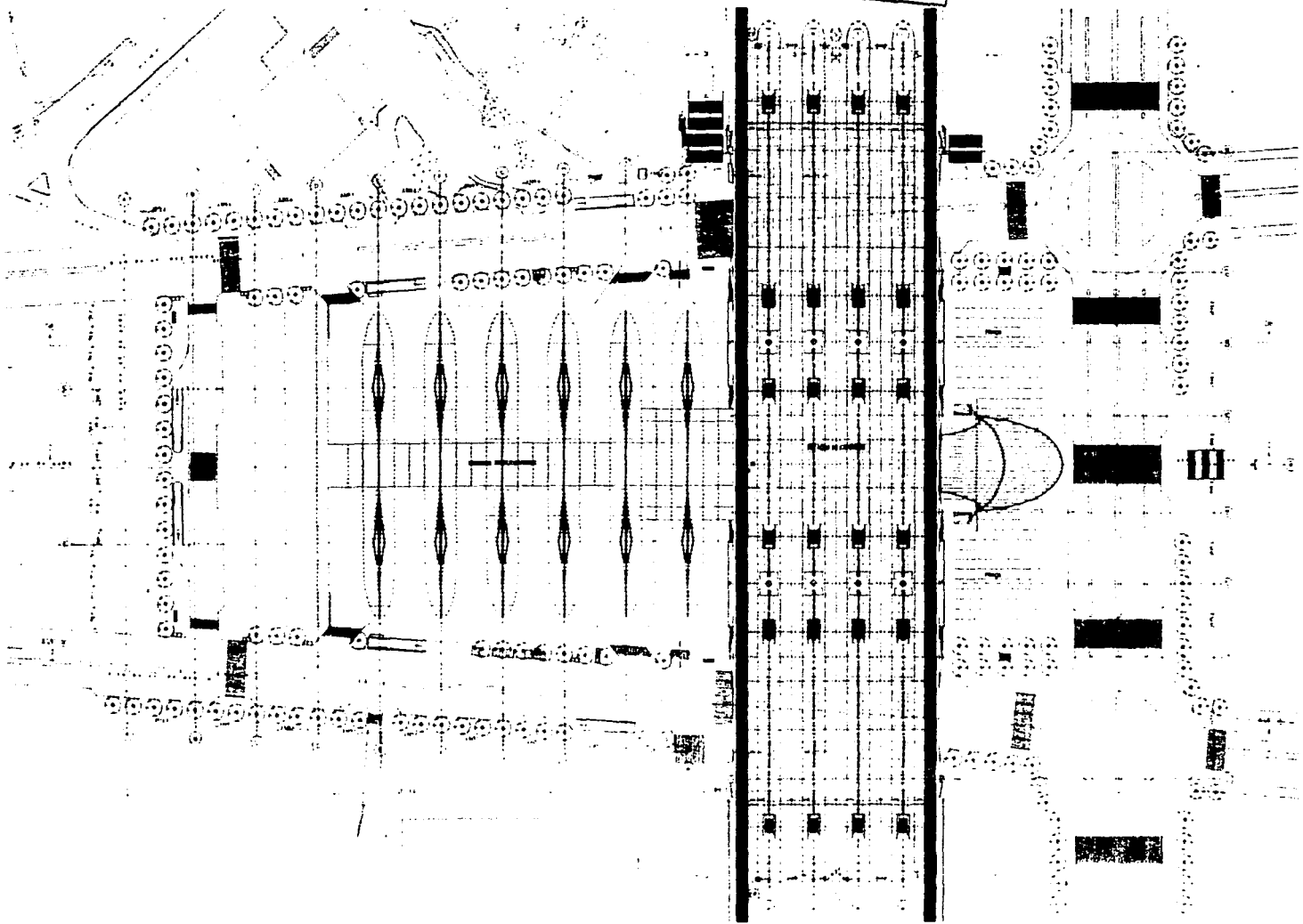
Encontradas transversalmente una y otra son el resultado de un detallado estudio urbano, no solo de la zona en donde se encuentran ubicadas, también de la ciudad en general, compuesta por una larga cubierta en forma de árboles la estructura de la estación de ferrocarril es de acero pintada en color blanco.



Superior: Maqueta del modelo. Al frente la estación de autobuses; inferior: Sección



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



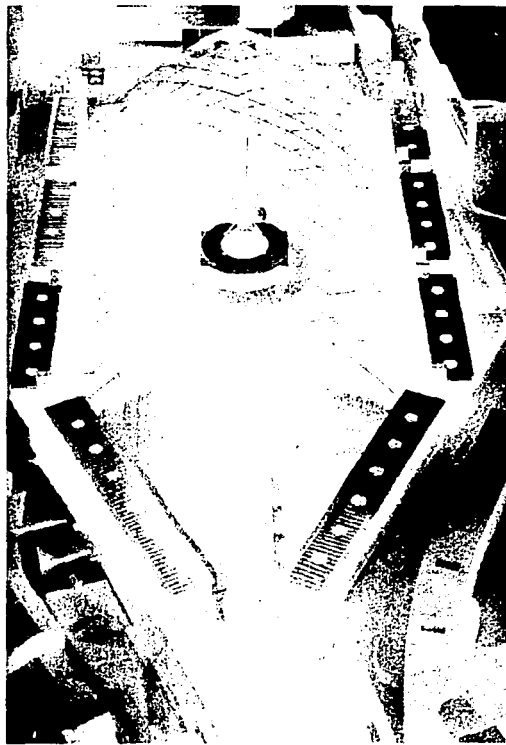
Planta Arquitectónica de el nivel de andenes



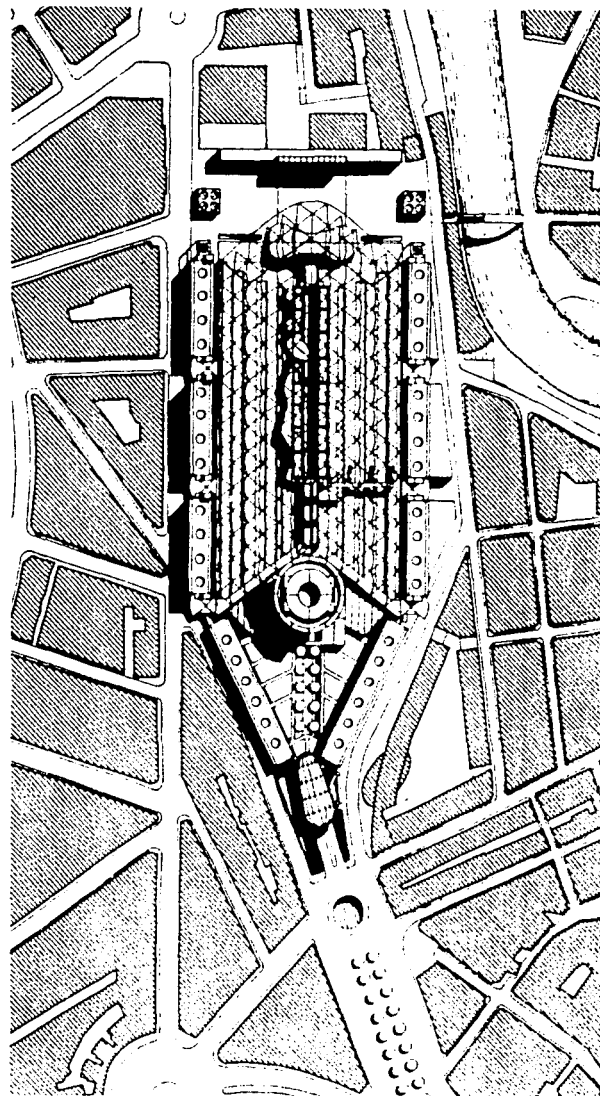
+ Abando

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

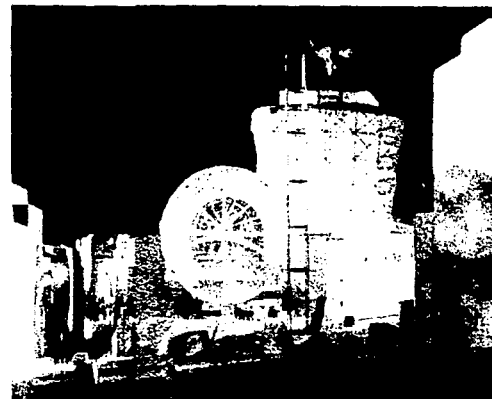
A pesar de que aún es proyecto, la estación de Abando en Bilbao es una de las más prometedoras en Europa, con una cubierta que libra un claro de 166 metros de ancho sin columnas intermedias es una de las más grandes de Europa; contempla a 12 vías y una torre de telecomunicaciones en el proyecto.



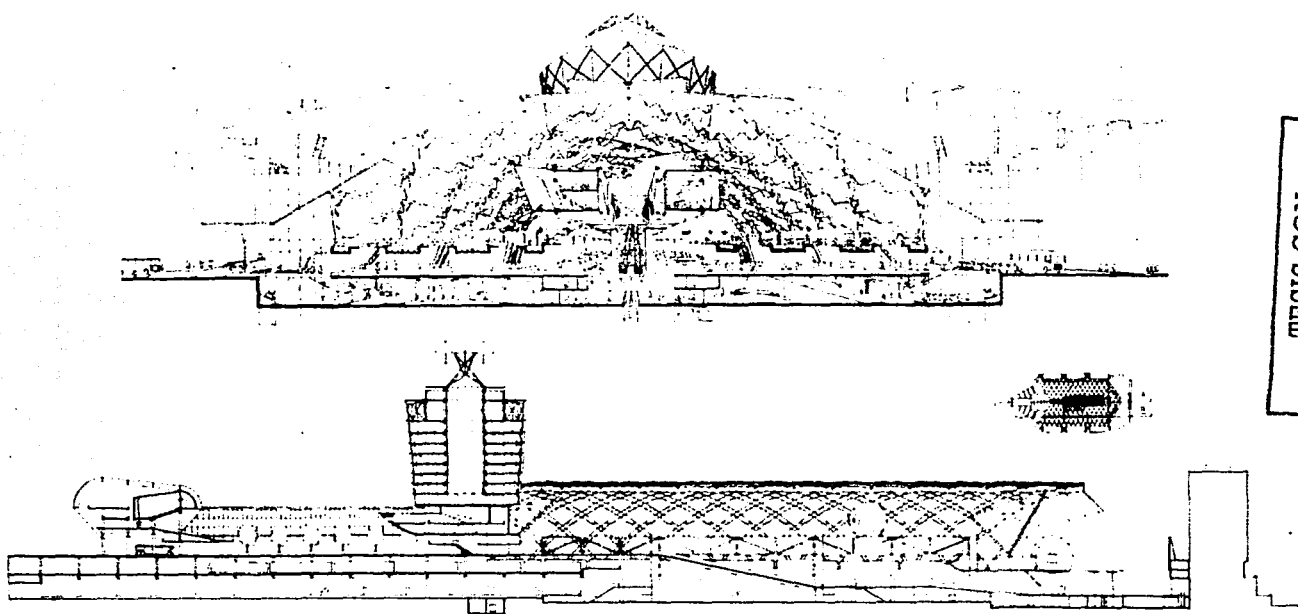
Maqueta del conjunto



La estructura del arrea de andenes consiste en una celosía de rombos, cubiertos a manera de pétalos; dividida en niveles soluciona la transportación vertical por medio de rampas y escaleras eléctricas y elevadores, contempla en los espacios del proyecto una estación de autobuses, oficinas administrativas y un centro comercial, extendiéndose el mismo hasta el exterior de la estación, en la plaza de acceso. Aún no se ha comenzado con la construcción del proyecto debido a su alto costo, y no iniciará hasta que el financiamiento esté asegurado.



Detalle de acceso a la estación



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ortes, transversal y longitudinal

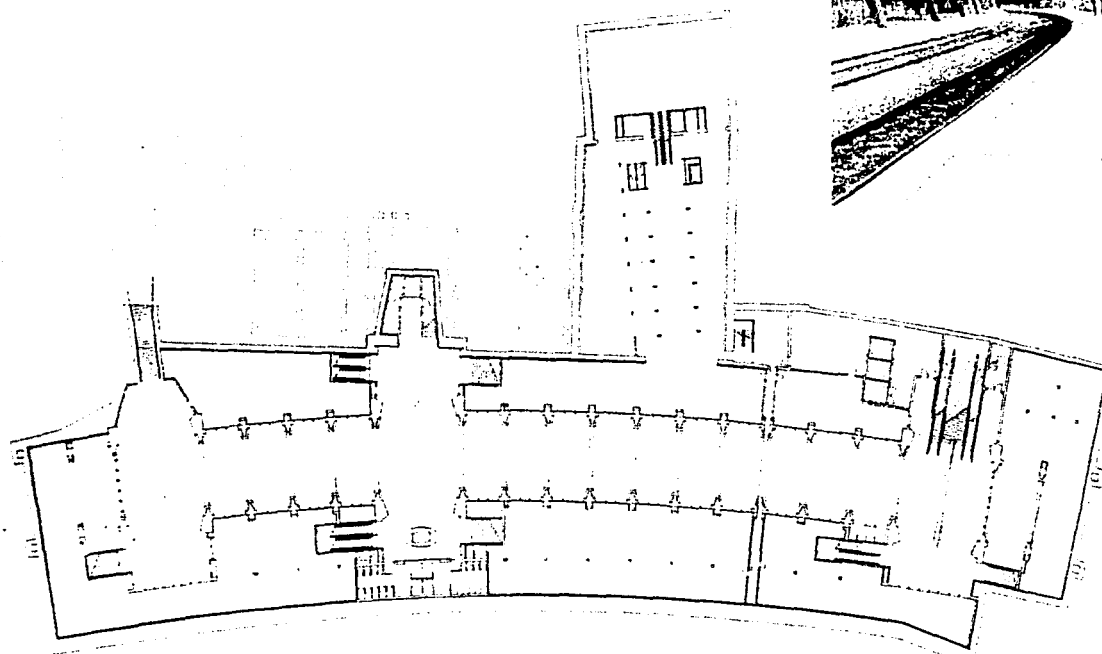


✦ Stadelhofen

A pesar de ser una pequeña estación y de encontrarse en pleno centro de la ciudad de Zurich es muestra excelente del buen funcionamiento de una estación de paso. Posee un pequeño edificio donde se alojan las oficinas de la estación el cual ya existía, y un pasaje comercial debajo del mismo que da servicio a los usuarios del tren. Su estructura es de concreto armado en el pasaje comercial; y en los andenes de acero con vidrio, uniendo armónicamente el inmueble ya existente y la agradable propuesta que nos recuerdan figuras orgánicas.



Área de andenes



Planta del edificio

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



➤ CONCLUSIONES DE MODELOS ANÁLOGOS

Debido a la gran divergencia que se presenta en cada uno de los sistemas que rigen a las estaciones ferroviarias en sus diferentes latitudes fue necesario realizar una serie de esquemas de funcionamiento generales y el análisis de varios programas arquitectónicos para llegar a la listado de necesidades que se enlista mas abajo, de tal manera que dicho análisis permitiera el acomodo de cada uno de los espacios dentro de nuestro proyecto. A continuación se muestran dos diagramas de funcionamiento y dos programas arquitectónicos que son el resumen de todas las estaciones analizadas tomando el nombre de la estación que los representa. Los proyectos mostrados en esta sección tienden a estos dos esquemas que muestran diversas áreas; y que servirán para definir en primera instancia los espacios que pudieran o no ser aplicables al ejercicio; así como la cantidad de vías que tendrá nuestra estación y servicios complementarios a la misma.

⊕ Lyon Satolas

Programa analizado

▪ Servicio al publico

- Vestíbulo de recepción
- Taquillas
- Áreas de espera
- Restaurante cafetería
- Sanitarios
 - Hombres
 - Mujeres
- Locales comerciales
- Dulcerías
- Souvenir
- Librería y revistas
- Farmacia
- Florería
- Teléfono y ventanilla de correo
- Recepción de paquetería de ida y carga
- Acceso a andenes
- Dormitorios

▪ Oficinas administrativas

- Jefe de estación con secretaria
- Subjefe de trafico
- Subjefe de tesorería y contabilidad
- Subjefe de personal
- Empleados archivo y mesa de juntas
- Oficina de atención al publico
- Sanitarios de empleados

▪ Andenes

- Muelle de carga
- Estacionamiento para trenes
- Patio de maniobras

▪ Estacionamientos

- Automóviles
- Autobuses

PROGRAMA FINAL DE ESPACIOS EN MODELOS ANÁLOGOS

De lo anterior se concluye con el siguiente programa que en forma de lista se ha sacado como resumen de los programas estudiados, fusionando tanto los modelos nacionales como los internacionales tomando así como referencia una realidad mas cercana a nuestras necesidades para la creación del proyecto. Debido a que el área de cada espacio varia mucho entre cada proyecto pues depende del numero de usuarios de cada estación, se ha decidido omitir escribir las cifras para evitar confusión, aunque todas ellas han sido consideradas en el desarrollo de nuestro proyecto.

⊕ Espacios exteriores

- Vialidad
- Plaza de acceso
- Estacionamiento público

⊕ Edificios

- Vestíbulo
- Informes
- Venta de boletos
 - Taquillas 1° y 2° clase
 - Pantalla automatizada de horarios
- Sala de espera
 - General
 - Particular
- Restaurante
- Cafetería
- Servicios Sanitarios
- Área de equipaje
 - Recepción
 - Guardamaletas
 - Oficina
- Servicios de correos y telégrafos
 - Bodega
 - Oficina

Servicio de paquetería exprés

- Mostrador
- Bodega
- Oficina

Comercios concesionados

Oficina de seguridad.

Oficinas de la estación

- Administrativa
- Oficina de boletos
- Oficina de contabilidad
- Servicios sanitarios
- Cuarto de aseo

Puesto de vigilancia

- Circuito cerrado de video

Andenes

- Tornillos de control de acceso
- Arribo y partida de trenes

⊕ Area de trenes

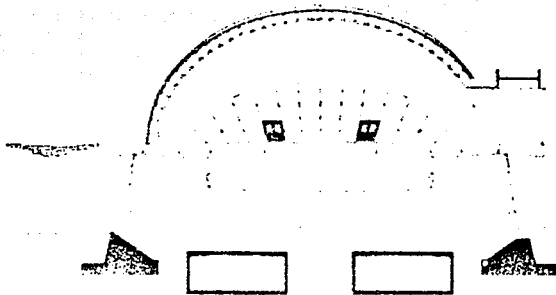
- Acceso y salida de trenes
- Señalización
- Torre de control de tránsito
- Caseta de control de horarios
- Oficina de control
- Patio de vías
- Estacionamiento de trenes

La cantidad de vías para circulación de trenes se obtiene del siguiente análisis de las estaciones mostradas y algunas mas, basado en la capacidad de transporte y numero de usuarios para cada uno, reflejados en la posible afluencia y numero de corridas de nuestra estación.

Waterloo	5 vías
Roissy	4 vías
Lille-Europe	6 vías
Lyon	6 vías
Eurodisney	3 vías
Kowloon	4 vías
Leiden	8 vías
Rotterdam	4 vías
Atocha	6 vías
Santa Justa	14 vías
Abando	12 vías
Sloterdijk	4 vías
Duivendrecht	6 vías
ICE Frankfurt	5 vías

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Por lo que para nuestra estación se calcula el uso de 5 vías



Vistas de la estación ICE en Frankfurt



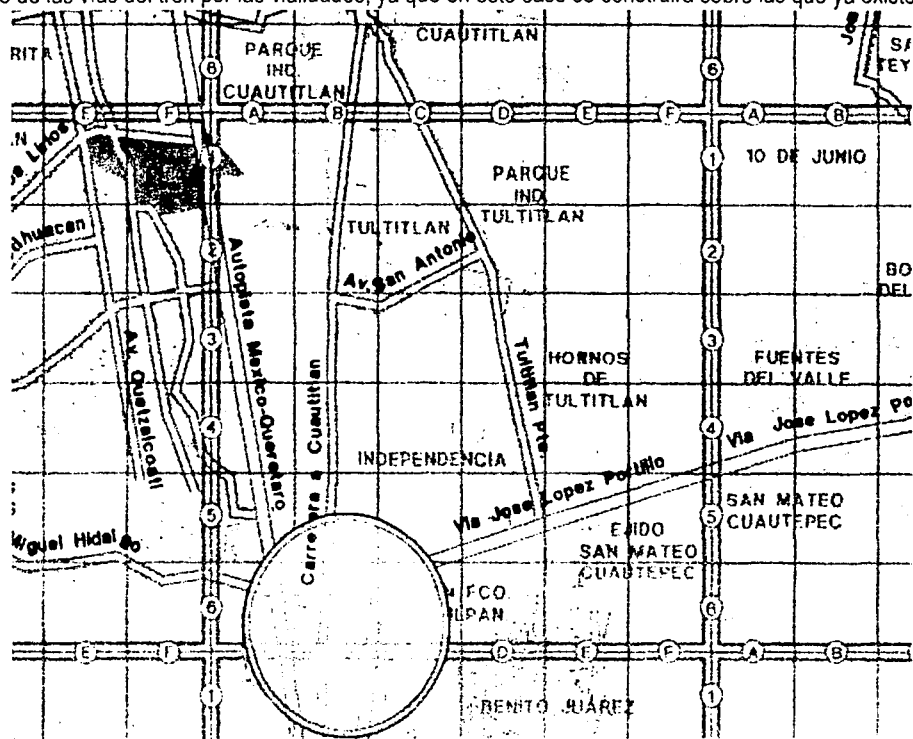


SITIO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

➤ LOCALIZACIÓN DEL TERRENO

Se propone el entronque de vías que existe en Lechería, esto se debe a que en este lugar se encuentra la desviación para el Norte y el Sureste del país, con lo que ubicando en este extremo de la ciudad la estación cubriríamos gran parte de la futura demanda, si afectar fuertemente el paso de las vías del tren por las vialidades, ya que en este caso se construirá sobre las que ya existen.



Lamina Tultitlán.



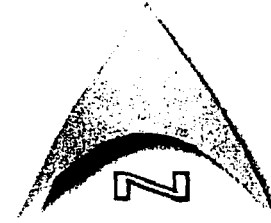
SITUACION VIAL ACTUAL Y ACCESO AL TERRENO DE LA ESTACION PROPUESTA EN LECHERIA

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

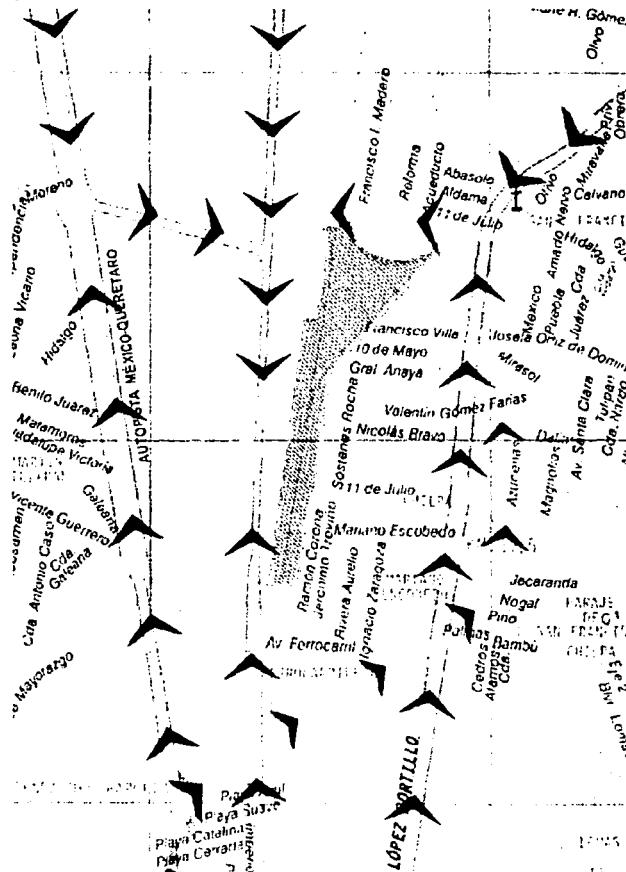
De Tepetzotlan por autopista México Querétaro

De Cuautitlán

De Ecatepec por Via López Portillo



Acceso al terreno de la estación propuesta



De México por autopista México Querétaro

De México por Lopez Portillo y Gustavo Baz

Nota: El croquis no tiene escala y todas las rutas se pueden recorrer en ambos sentidos

Se genera un punto de conflicto vial sobre la calle 11 de Julio debido al fuerte tráfico con que cuenta actualmente en las horas pico del día y a la pequeña sección que tiene la calle, lo que repercute en embotellamientos en las horas de tráfico pesado, ocasionados por el cruce de los trenes tanto de carga como de pasajeros que en ocasiones tardan mas de 15 minutos en maniobrar y permitir la circulación a los autos, ya que al cruzar dos veces la via por la calle no deja espacio para que los autos hagan fila sin interferir las vialidades cercanas (Via López Portillo y Carretera Cuautitlán) siendo mas notable el problema en la via José López Portillo.

CIRCULACION PROPUESTA

FALLA DE ORIGEN

Como solución a este problema se plantea dejar la calle 11 de Julio en un solo sentido; de la Carretera México- Cuautitlán, hacia la vía López Portillo, lo que reducirá considerablemente los embotellamientos en dicha calle. Así se propone que la calle Ferrocarril; ubicada unos metros mas adelante cumpla con el sentido contrario; es decir de la vía López Portillo, hacia la carretera México-Cuautitlán. Esta función por medio de un puente de circulación vehicular, ligado al puente existente, y la vía López Portillo, ofreciendo la posibilidad de un acceso claro y ordenado a los usuarios que arriben en automóvil a la estación provenientes de dicha vía; con la ganancia de reducir el trafico en el cruce de semáforo de la calle 11 de Julio con la Av. López Portillo.

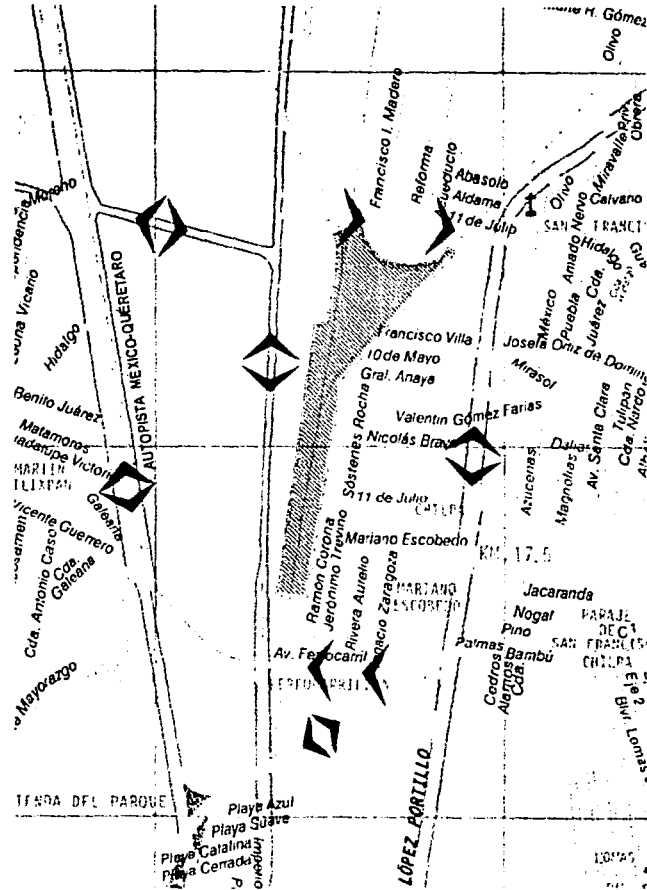
El acceso principal hacia el terreno se encuentra sobre la carretera México-Cuautitlán; y será el mismo para la estación a los usuarios automovilistas y que lleguen en taxi. La entrada al estacionamiento ubicado en la parte posterior y mas ancha del terreno, será por la parte posterior del mismo, por medio de la calle Margarita maza de Juárez, la cual será remodelada para poder satisfacer la demanda de tráfico.

Existirán paradas de autobuses en ambos lados del terreno y una pequeña base de autobuses de servicio colectivo ubicada en la planta baja del estacionamiento y que tendrá acceso por la misma calle.

De Tepozotlan por autopista
México Querétaro

De Cuautitlán

De Ecatepec por
Via López Portillo

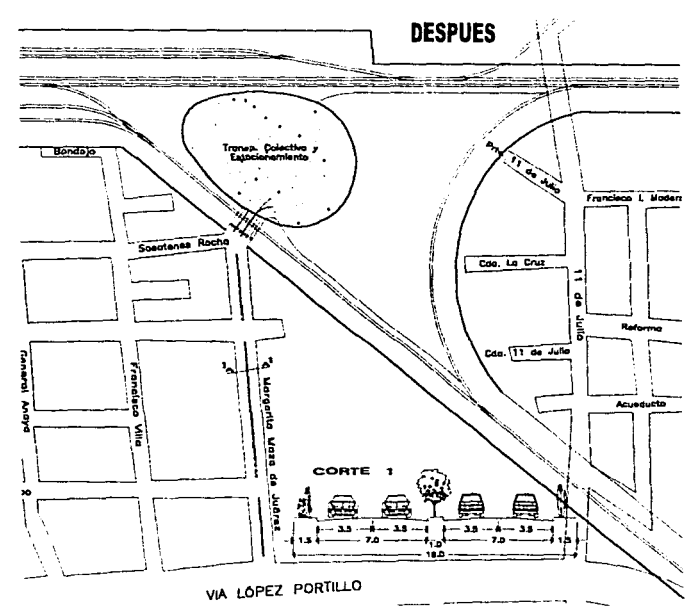
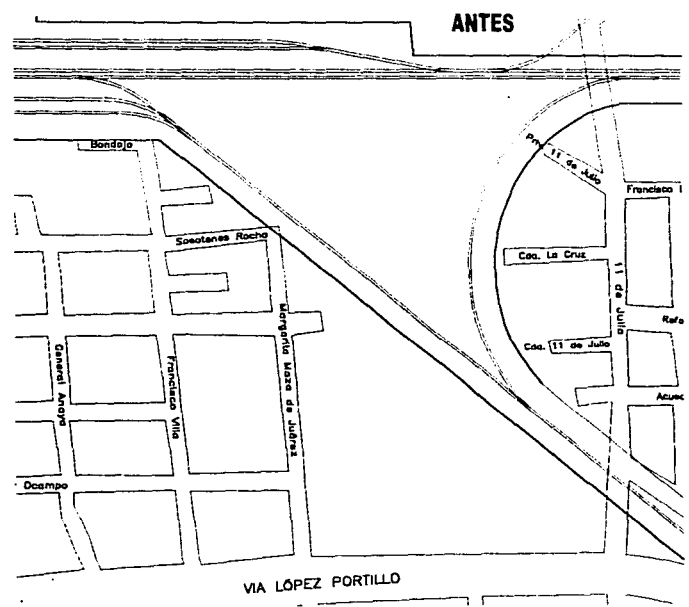
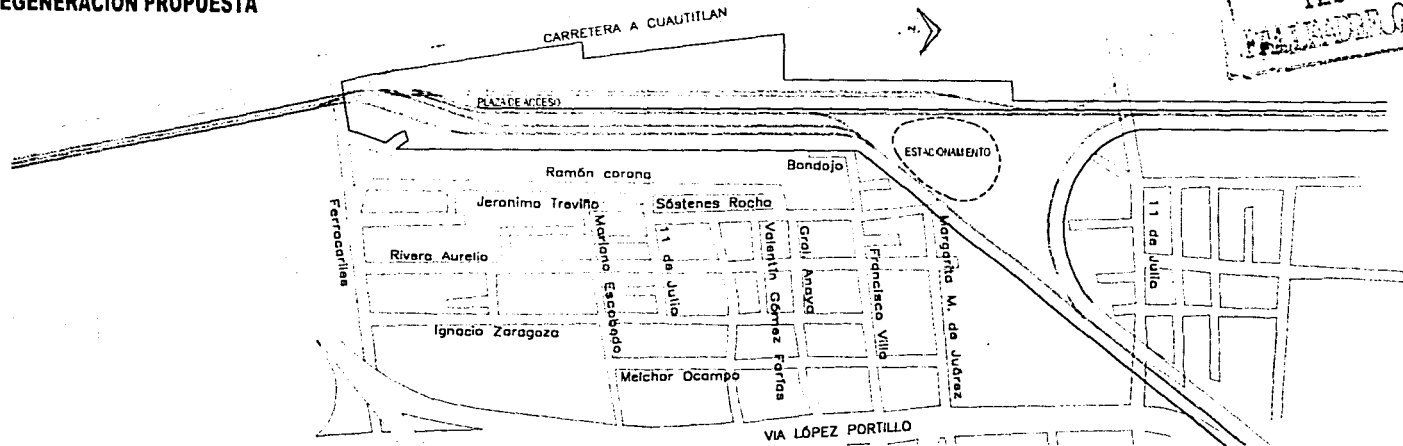


De México por autopista
México Querétaro

De México por Lopez
Portillo y Gustavo Baz

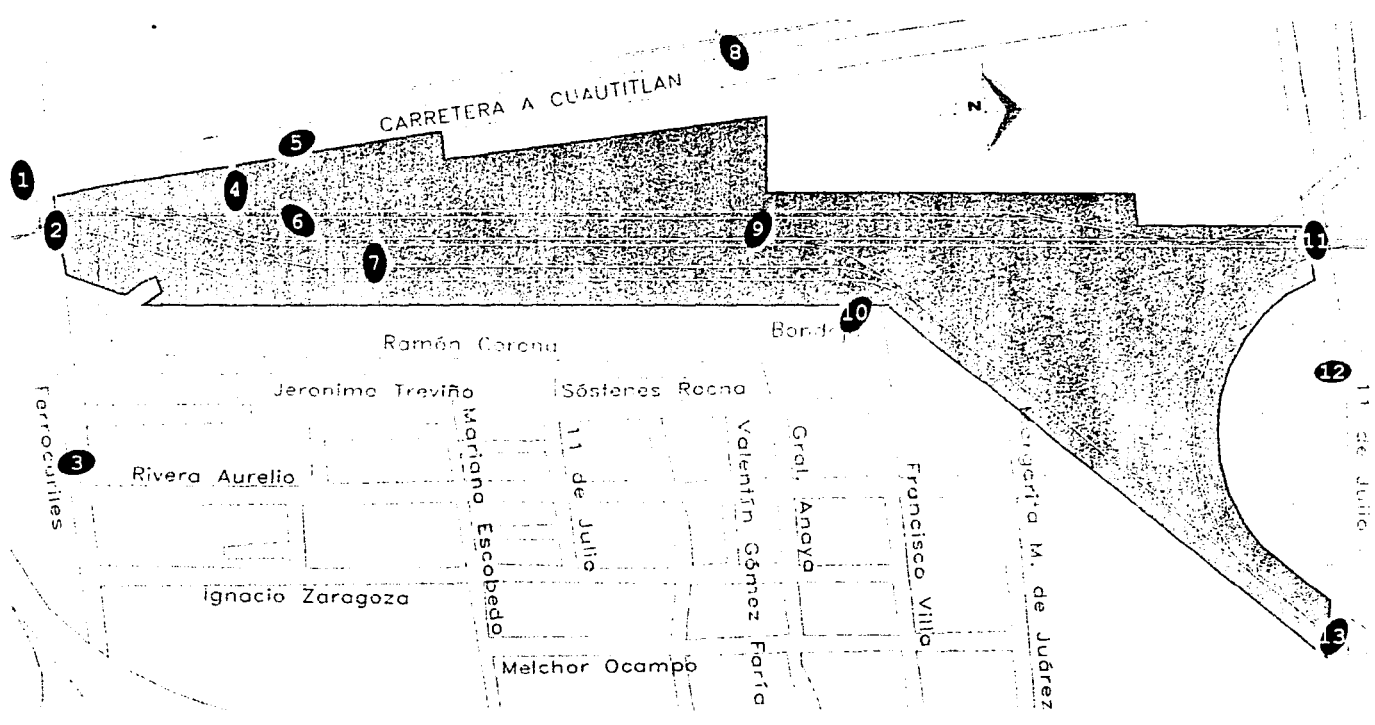
REGENERACION PROPUESTA

TESIS CON
FELIX ANDER ARCEVA



A continuación se muestra una serie de fotografías y el esquema de las mismas ilustrando el estado actual del terreno y sus alrededores.





TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Foto 1
Carretera a Cuautitlán

Foto 2
Acceso Sur

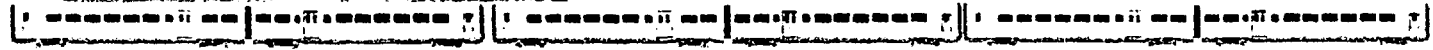




Foto 3. Calle de Ferrocarriles



Foto 4. Vista interior



Fotos 5 y 6. Vista interior. Aspecto actual de las bodegas de carga



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Foto 7. Vista interior: antigua estación de Lechería



Foto 8. Carretera a Cuautitlán



Foto 9. Vista interior



Foto 10. Colindancia con la calle Bordojo





Foto 11 Vista interior



Foto12. Tráfico vehicular sobre la calle 11 de Julio



Foto 13 Vista interior





METODOLOGÍA ARQUITECTÓNICA

► PROGRAMA DE NECESIDADES

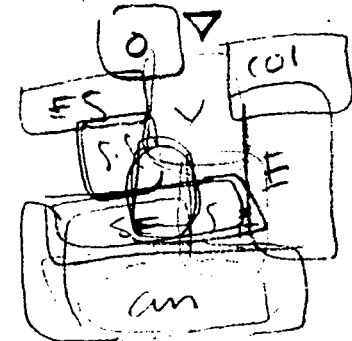
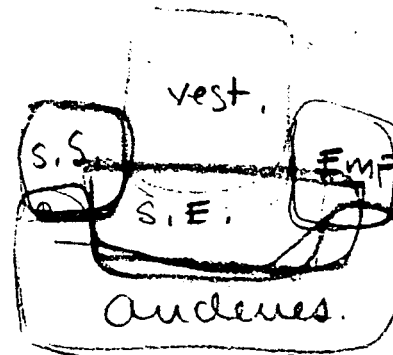
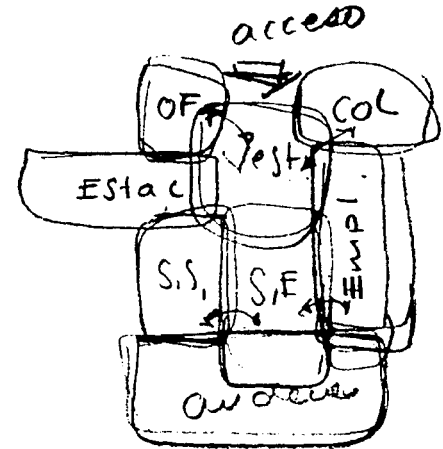
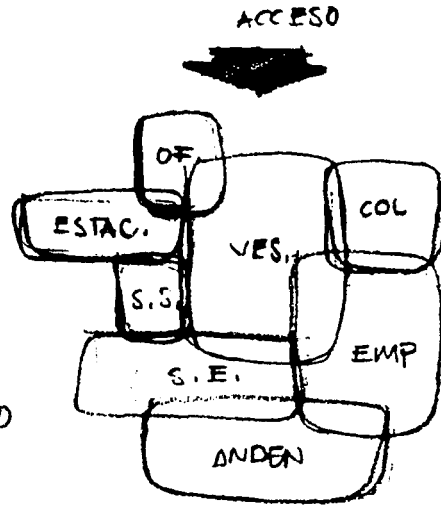
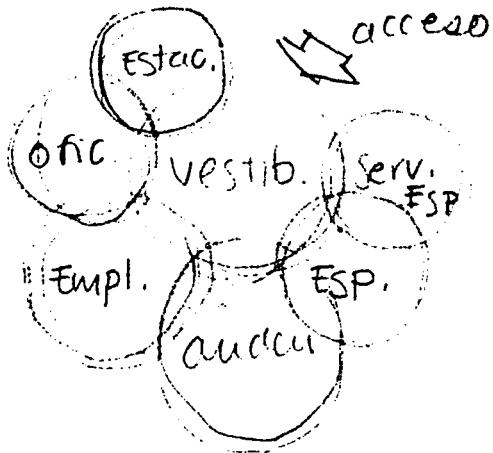
- **Espacios exteriores**
 - Vialidad de acceso
 - Plaza de acceso
 - Bahías de ascenso y descenso
 - Paraderos de transporte público
- **Estacionamiento**
 - Público
 - Empleados estación
 - Sanitarios
- **Espacios interiores**
 - Vestíbulo general
 - Información
 - Taquillas
 - Sala de espera
 - General
 - Andenes
 - Sanitarios
 - Guarda maletas
 - Oficina
 - Restaurante - Bar
 - Vestíbulo
 - Espera
 - Bar
 - Comensales
 - Sanitarios públicos y privados
 - Cocina
 - Despensa
 - Refrigerador
 - Almacén
 - Patio de Servicio
- **Servicios complementarios a la estación**
 - Cafetería
 - Barra
 - Comensales
 - Concesiones
 - Puesto de periódicos
 - Regalos
 - Florería
 - Oficina de correos y telégrafos
 - Bodega
 - Oficina
 - Servicio de paquetería exprés
 - Mostrador
 - Bodega
 - Oficina
 - Servicio Médico
 - Alquiler de lockers
 - Cajeros automáticos
 - Teléfonos públicos
- **Oficinas administrativas**
 - Director
 - Secretaría
 - Sala de Espera
 - Sala de Juntas
 - Oficina de boletos
 - Oficina de contabilidad
 - Sanitarios
 - Hombres
 - Mujeres
 - Cuarto de aseo
 - Concesiones
- **Servicios generales de la estación**
 - Puesto de vigilancia
 - Circuito cerrado de T.V.
 - Trafico de pasajeros
 - Cabinas de voz y datos
 - Baños/vestidores de empleados
 - Hombres
 - Mujeres
 - Acceso de Personal
 - Planta de energía eléctrica
 - Sub estación Eléctrica
 - Tanque/cisterna de almacenamiento de agua
 - Mantenimiento
- **Area de trenes**
 - Andenes
 - Arribo y partida de trenes
 - Ascenso y descenso de pasajeros
 - Torre/cuarto de control
 - Caseta/ oficina de control de horarios
 - Patio de vías
 - Estacionamiento de trenes
 - Bodega
 - Talleres
 - Reparación
 - Mantenimiento
 - Patio de servicio
 - Casetas de vigilancia para patios

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

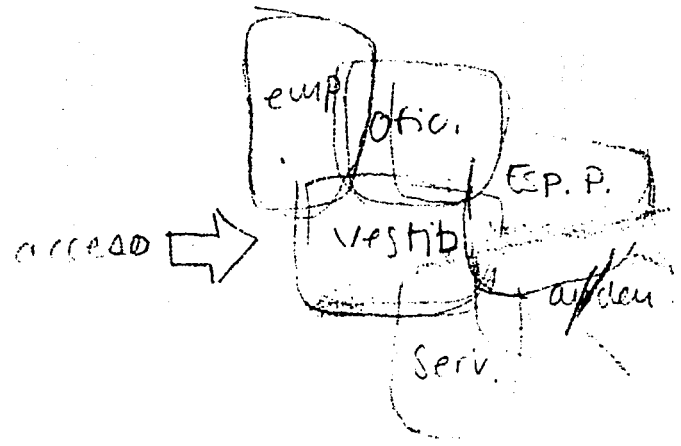
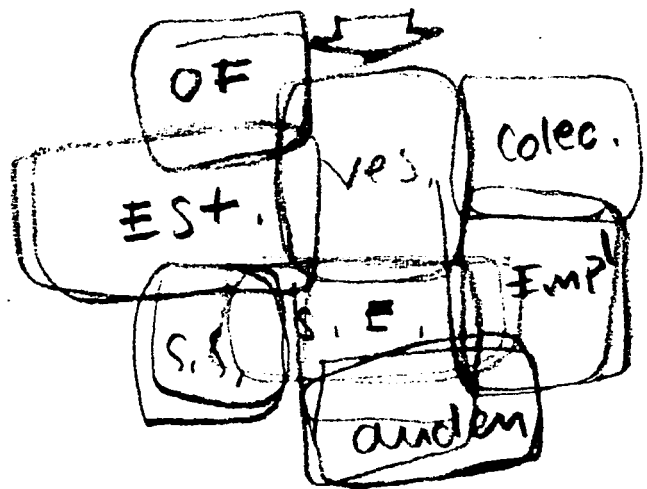
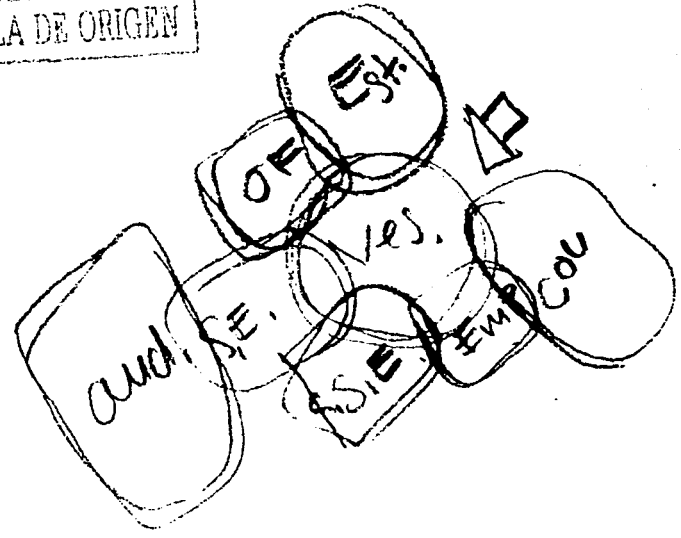
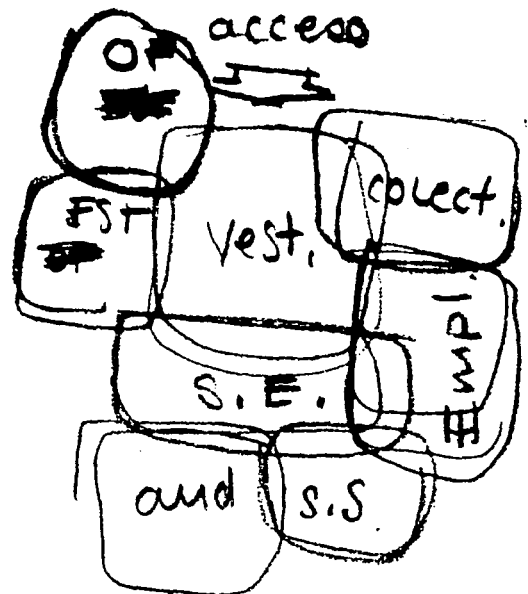
➤ RELACION DE ESPACIOS

A continuación se muestra una serie de diagramas que muestran el funcionamiento básico de la estación; se han dividido los espacios en grupos según su uso e importancia dentro del proyecto, usando solo la abreviación del mismo, dentro de cada esquema. Los grupos son los siguientes:

- Estacionamiento
- Andenes
- Sala de Espera
- Acceso
- Empleados
- Sanitarios
- Oficinas
- Vestibulo principal
- Concesiones

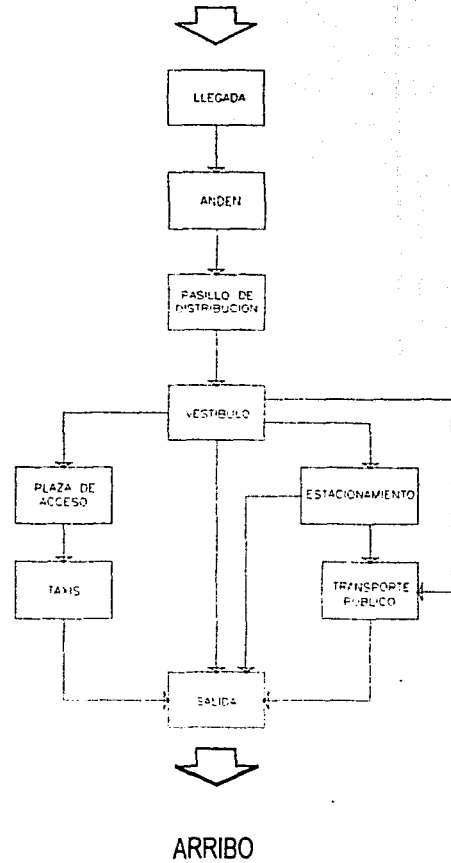
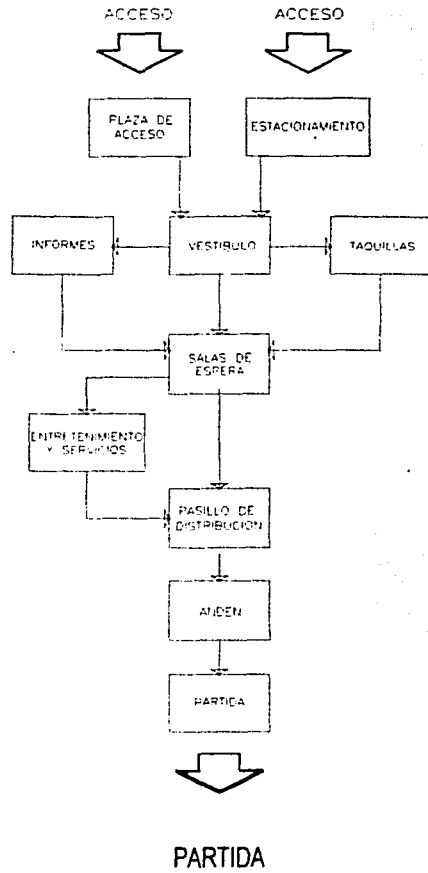


TESIS CON FALLA DE ORIGEN



➤ DIAGRAMAS DE FLUJO

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

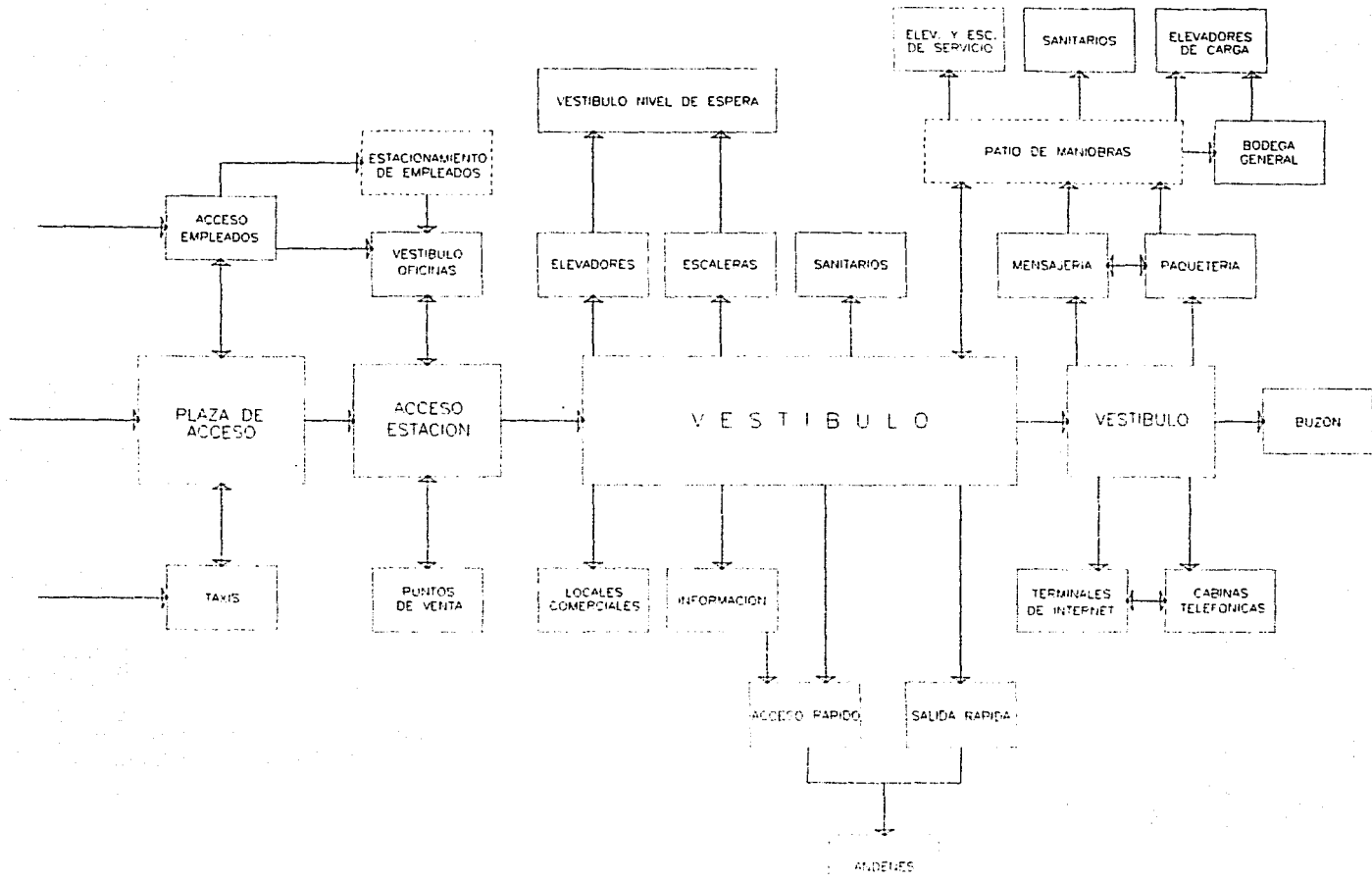


Diagrama de flujo para la Planta Baja (nivel de ACCESO)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

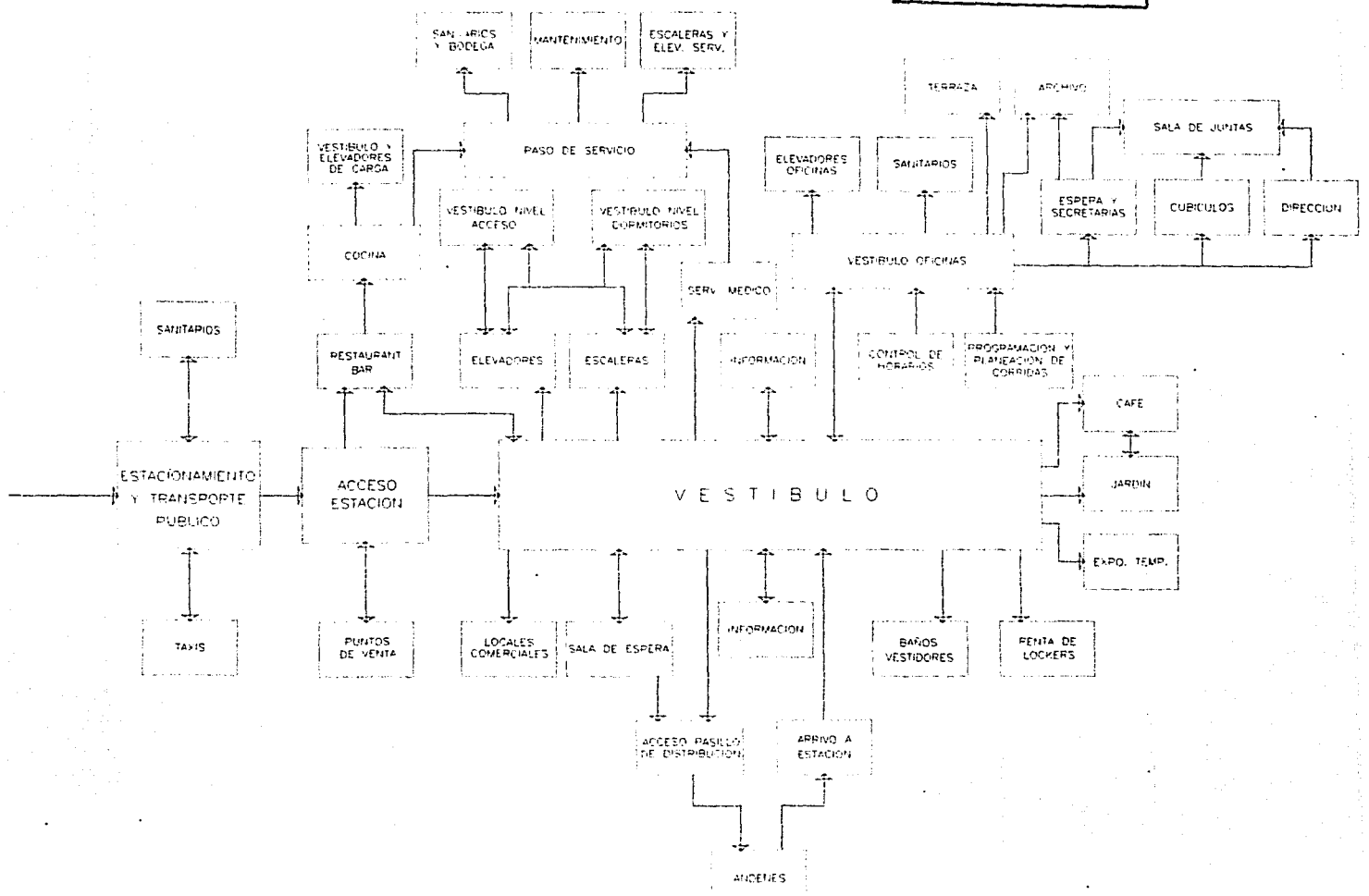


Diagrama de flujo para el 1º nivel (salas de ESPERA)

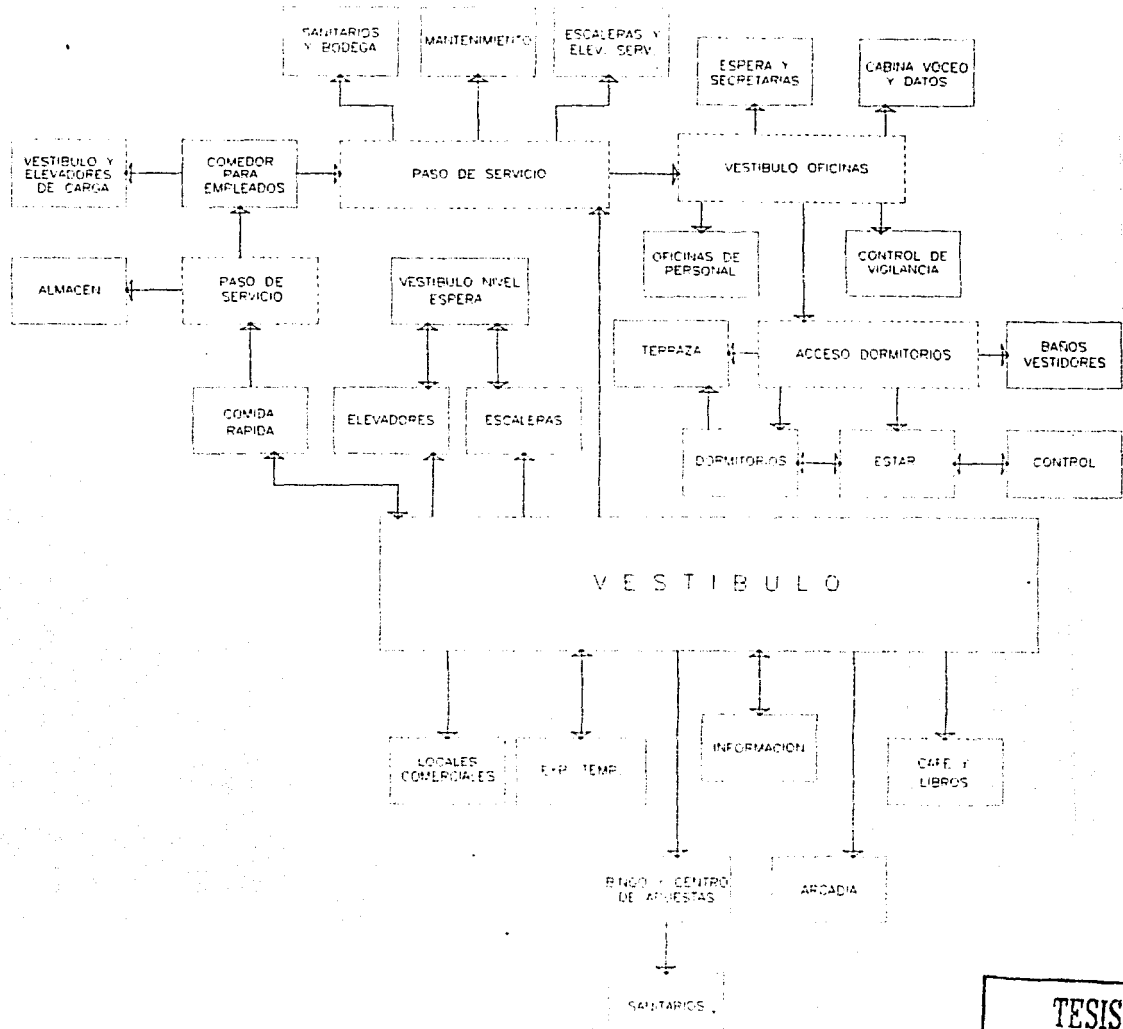
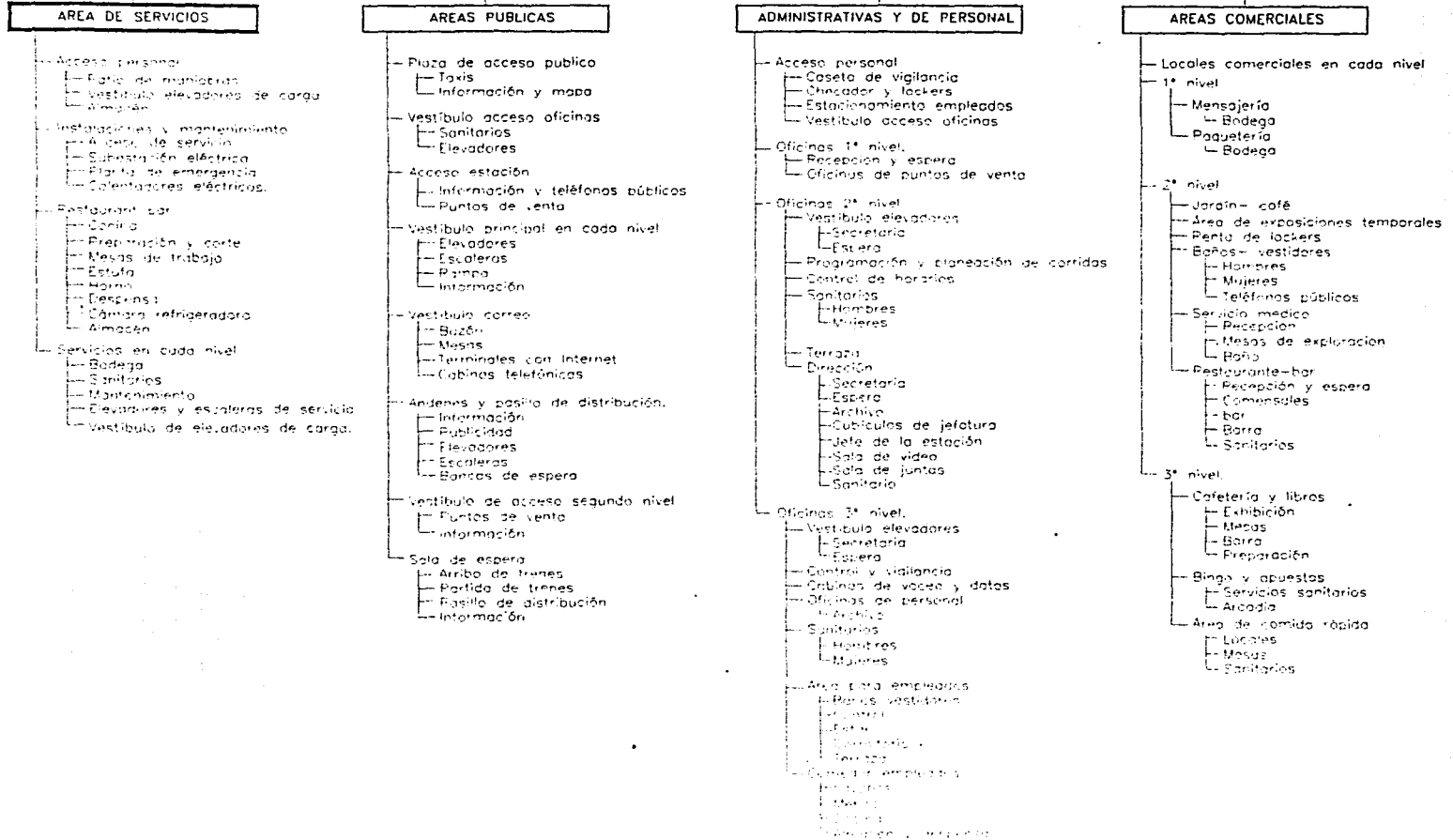


Diagrama de flujo para el 3º nivel (DORMITORIOS)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

➤ ARBOL DEL SISTEMA

ESTACION DE TRANSBORO PARA PASAJEROS



➤ PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ZONA	ESPACIOS	Metros cuadrados	Número de usuarios	AREA TOTAL
Áreas Públicas	Plaza de acceso público			
	Taxis	548.765	10	2166.009
	Información y mapa	1617.244	-	
	Vestibulo acceso oficinas	316.992		
	Sanitarios	13.674	2	356.932
	Elevadores y escaleras	26.266	-	
	Acceso estación			
	Información y teléfonos públicos	42.174	-	183.471
	Puntos de venta	141.297	20	
	Vestibulo principal en cada nivel	462.546		
	Elevadores	21.543	70	
	Escaleras	144.487	-	904.847
	Rampa	231.731	-	
	Información	44.54	-	
	Andenes y pasillo de distribución.	21193.581		
	Información		-	
	Publicidad		-	
	Elevadores	124.601	70	22167.351
Escaleras	497.374	-		
Bancas de espera	351.795	-		
Vestibulo de acceso segundo nivel	950.348			
Puntos de venta	99.12	15	1149.629	
Información	100.161	-		
Sala de espera	721.72	420		
Arribo de trenes	423.916	-		
Partida de trenes	466.09	-	4714.545	
Pasillo de distribución	3102.819	-		
Información				

ZONA	ESPACIOS	Metros cuadrados	Número de usuarios	AREA TOTAL
Administración	1º nivel.			
	Recepción y espera	316.992	3	340.883
	Oficinas de puntos de venta	23.891	6	
	2º nivel			
	Vestibulo elevadores	156.701	-	2146.677
	Secretaria	58.209	4	
	Espera	40.386	7	
	Programación y planeación de corridas	439.831	34	
	Control de horarios	155.343	20	
	Sanitarios			
	Hombres	132.98	10	
	Mujeres	132.98	10	
	Terraza	358.75	-	
	Dirección			
	Cubiculos de jefatura	194.747	20	
	Jefe de la estación	59.31	1	
	Secretaria	26.244	2	
	Espera	70.028	10	
	Archivo	110.892	2	
	Sala de video	71.715	10	
	Sala de juntas	116.54	12	
Sanitario	22.021	2		
3º nivel.				
Vestibulo elevadores	161.506	-	948.83	
Secretaria	31.134	2		
Espera	47.407	8		
Control y vigilancia	264.825	15		
Cabinas de voceo y datos	114.09	5		
Oficinas de personal	180.886	10		
Archivo	19.478	2		
Sanitarios				
Hombres	48.087	5		
Mujeres	81.417	5		

REALIA DE ORIGEN

TECNOLOGIA
FALLA DE ORIGEN

ZONA	ESPACIOS	Metros cuadrados	Número de usuarios	AREA TOTAL
Entretención	Area de exposiciones temporales	987.339	-	987.339
	Locales comerciales	1639.891	-	1639.891
	Arcadia	308.529	60	948.133
	Bingo y apuestas	477.539	100	
	Sanitarios	162.065	20	
	Cafeteria y libros			781.17
	Exhibición y mesas	539.226	48	
	Barra	57.171	5	
	Preparación	184.773	10	
	Jardín- café			127.155
	Preparación	20.825	3	
	Barra	21.835	6	
	Mesas	84.495	12	
	Restaurante-bar			1968.211
	Recepción y espera	119.134	10	
	Bar	252.683	50	
	Comensales	788.688	200	
	Cocina			
	Preparación y corte	175.932	20	
	Mesas de trabajo	175.932	20	
Estufa	149.057	6		
Horno	93.003	3		
Dispensa	99.605	-		
Almacén	38.557	-		
Sanitarios públicos				
Hombres	34.386	5		
Mujeres	41.234	5		
Area de comida rápida			1080.2	
Locales	362.958	7		
Mesas	657.242	160		
Sanitarios				
Hombres	30	10		
Mujeres	30	10		

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ZONA	ESPACIOS	Metros cuadrados	Número de usuarios	AREA TOTAL
Servicios	Acceso de personal	273.925	150	1208.911
	Patio de maniobras	715.47	-	
	Vestibulo elevadores de carga	163.309	-	
	Almacén	56.207	-	
	Instalaciones y mantenimiento		-	1290.471
	Acceso de servicio	1158.268	-	
	Subestación eléctrica	97.468	-	
	Planta de emergencia	23.425	-	
	Calentadores eléctricos.	11.31	-	
	Servicios en cada nivel			270.666
	Bodega	56.207	-	
	Sanitarios	57.579	8	
Mantenimiento	16.984	3		
Elevadores y escaleras de servicio	50.918	-		
Vestibulo de elevadores de carga.	88.978	-		
Servicios para empleados	Acceso de personal			2155.652
	Caseta de vigilancia	12.157	2	
	Chegador y lockers	57.56	-	
	Estacionamiento empleados	2085.935	50	
	Baños vestidores	316.213	40	980.705
	Control	38.871	2	
	Estar	180.52	-	
	Dormitorios	188.461	6	
	Terraza	256.64	-	
	Comedor			678.884
	Lavabos	7.13	5	
	Mesas	490	80	
Cocina	144.132	10		
Almacén y despensa	37.622	-		

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

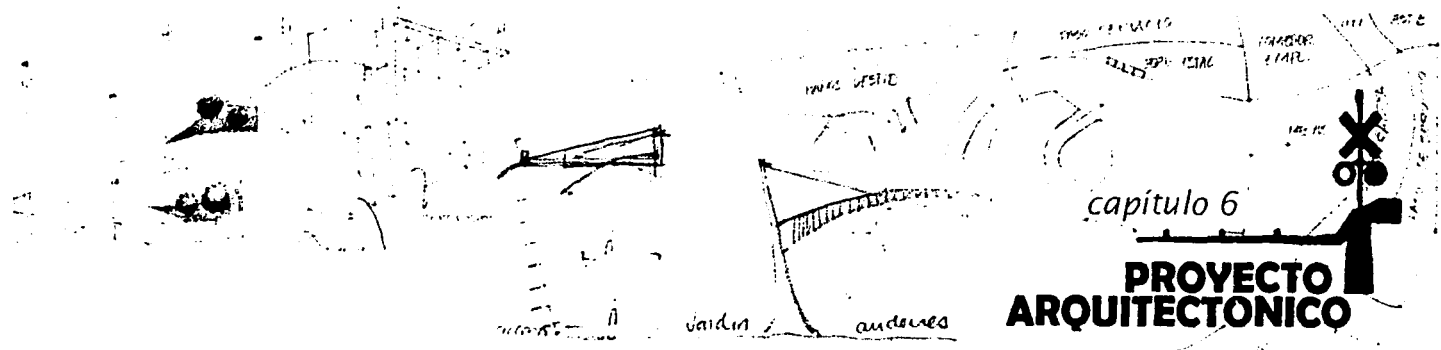
ZONA	ESPACIOS	Metros cuadrados	Número de usuarios	AREA TOTAL	
Comunicaciones y servicios de la estación	Comunicaciones	Buzón de correo	73.753	-	1092.629
		Mesas	115.714	20	
		Terminales con Internet	22.086	6	
		Cabinas telefónicas	15.824	10	
		Mensajería	320.519	8	
		Bodega	139.382	-	
		Paquetería	269.005	8	
		Bodega	136.346	-	
	Servicios	Renta de lockers	461.351	-	1182.551
		Baños- vestidores			
		Hombres	231.584	15	
		Mujeres	388.849	15	
		Teléfonos públicos	48.064	7	
		Servicio médico			
Recepción	19.337	1			
Mesas de exploración	25.642	3			
Baño	7.724	-			

Total de área: 67 324.60 m²

Estimado de usuarios diarios: 2031

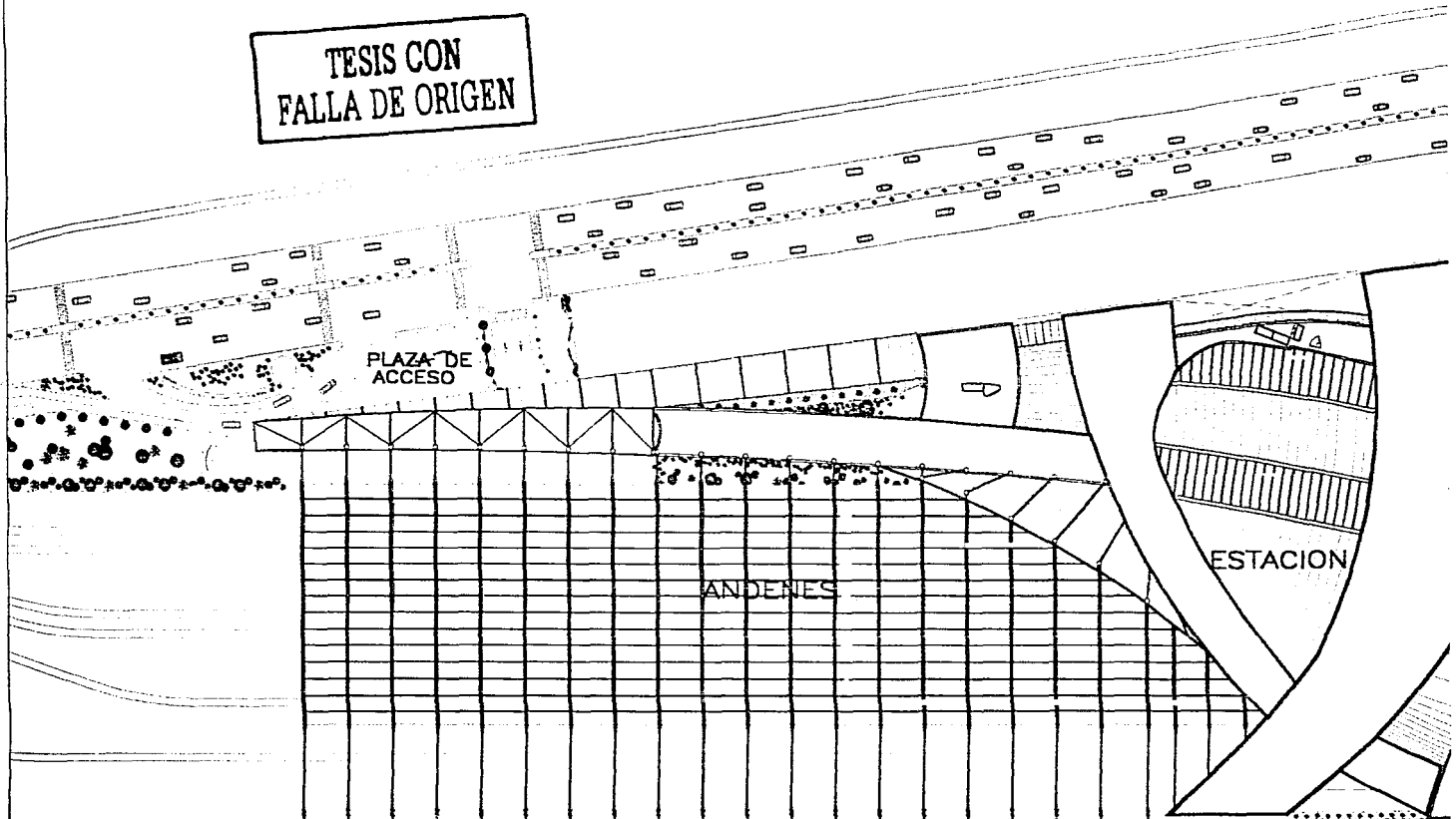
Trafico estimado de pasajeros: 6240 pasajeros al día.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



capítulo 6
**PROYECTO
ARQUITECTONICO**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



LIMITE DE DERECHO DE VIA

Ramón Corona

Jerónimo Treviño

Sóstenes Rocha

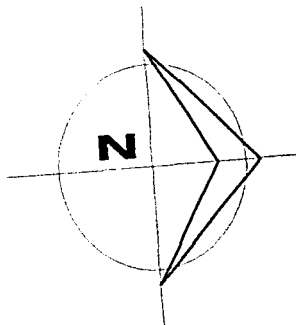
Sóstenes Rocha

Valentín

120-1

CARRETERA A CUAUTITLAN

FALLA DE ORIGEN



EDIFICIO DE OFICINAS

Bondojo

TRANSPORTE PÚBLICO
Y ESTACIONAMIENTO



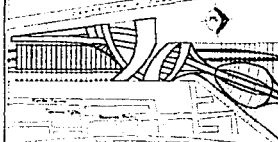
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS
ACÁTLAN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA
DE TRANSBORDO PARA
PASAJEROS

CROQUIS:



NORTE:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

N.P.T. INDICA NIVEL DE
PISO TERMINADO

ANA CECILIA
GONZALEZ VERON

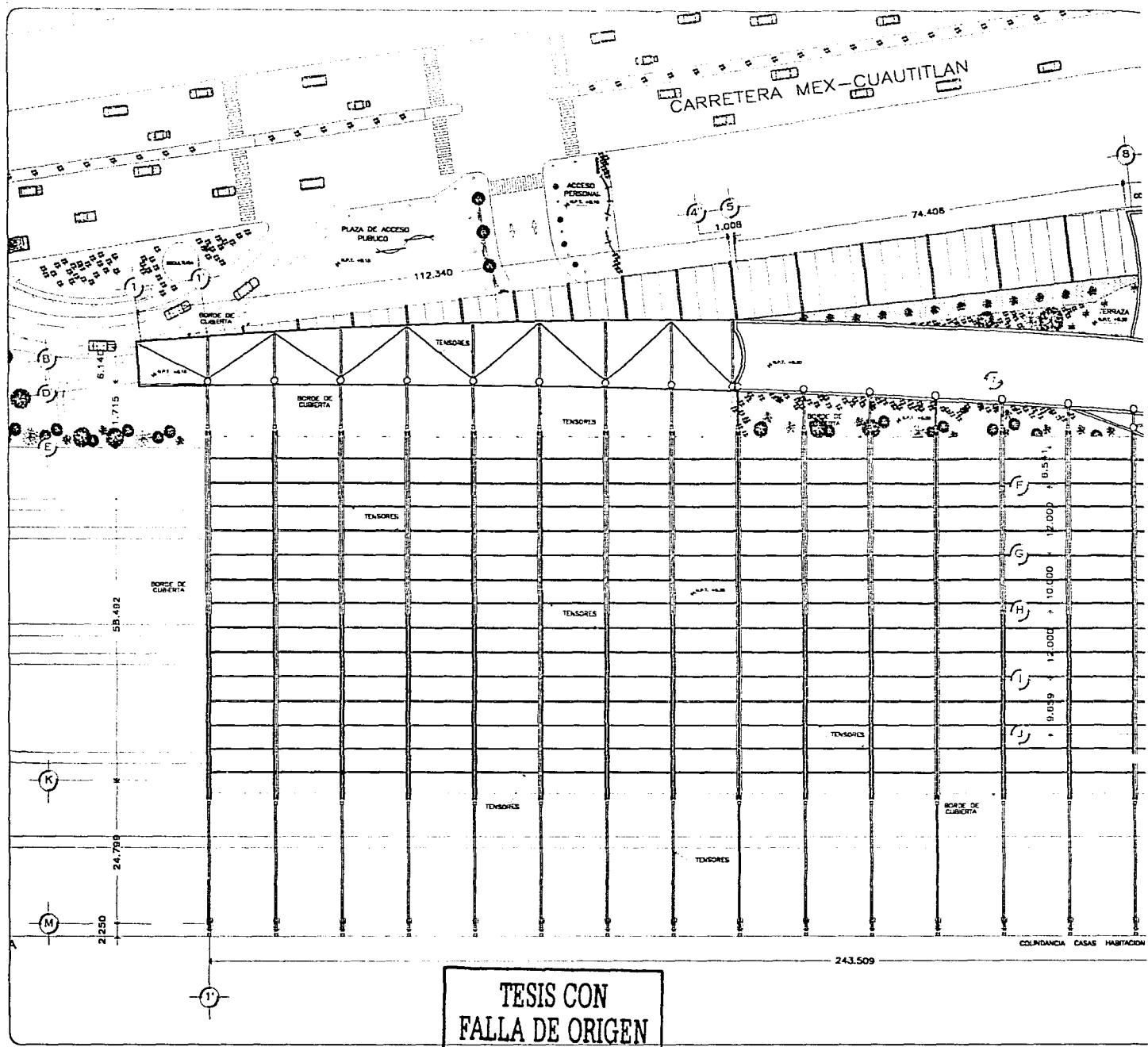
CLAVE:

29-ENE-02 MTS.
S/ESCALA

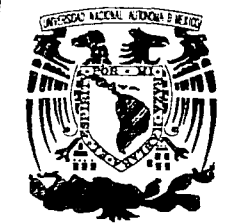
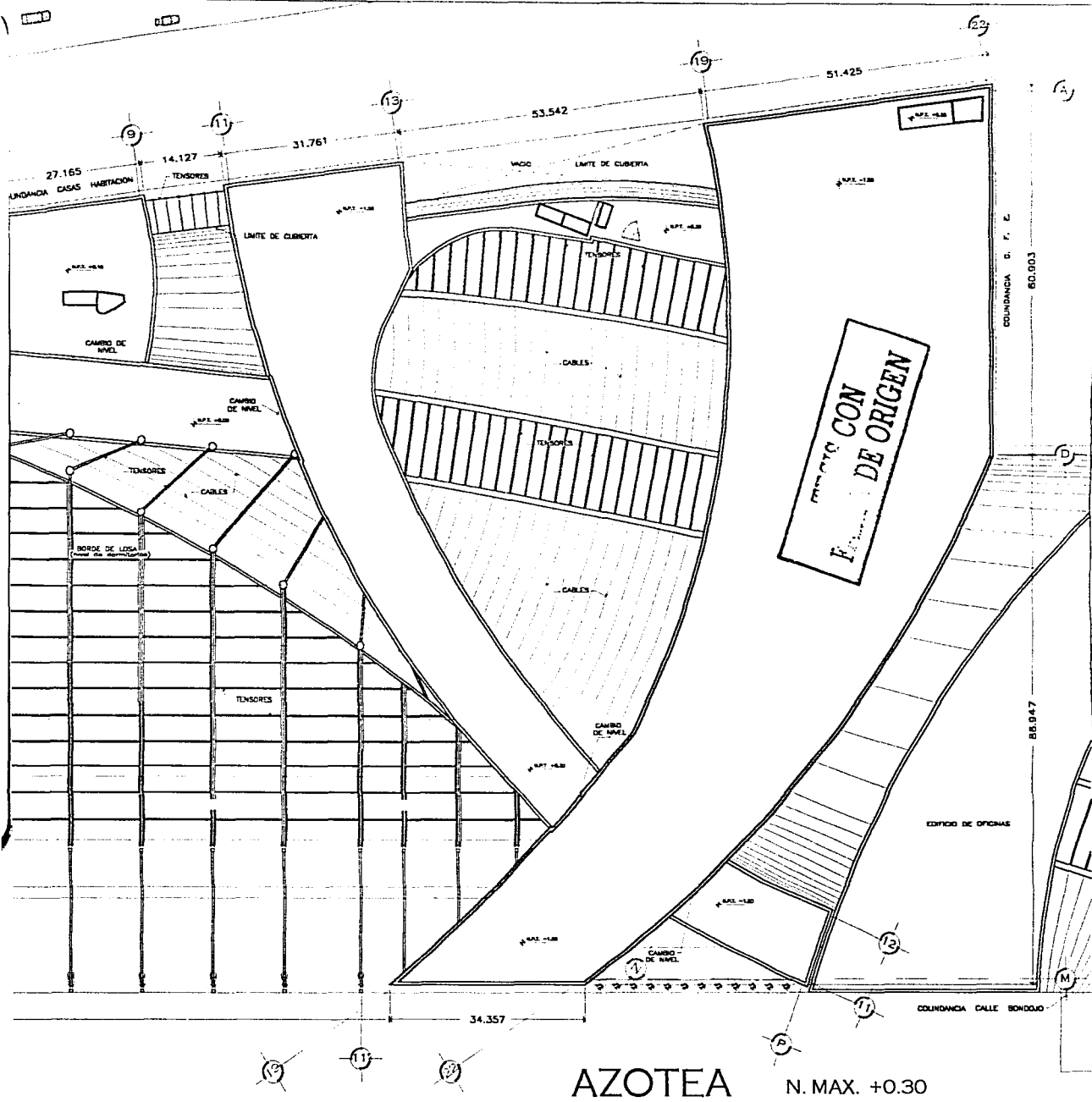
AD-01

PLANTA DE CONJUNTO

120-3



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

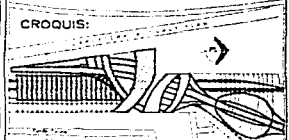


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACIÓN FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS



- NOTAS:
1. LAS COTAS SIGEN AL DIBUJO
 2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
 3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

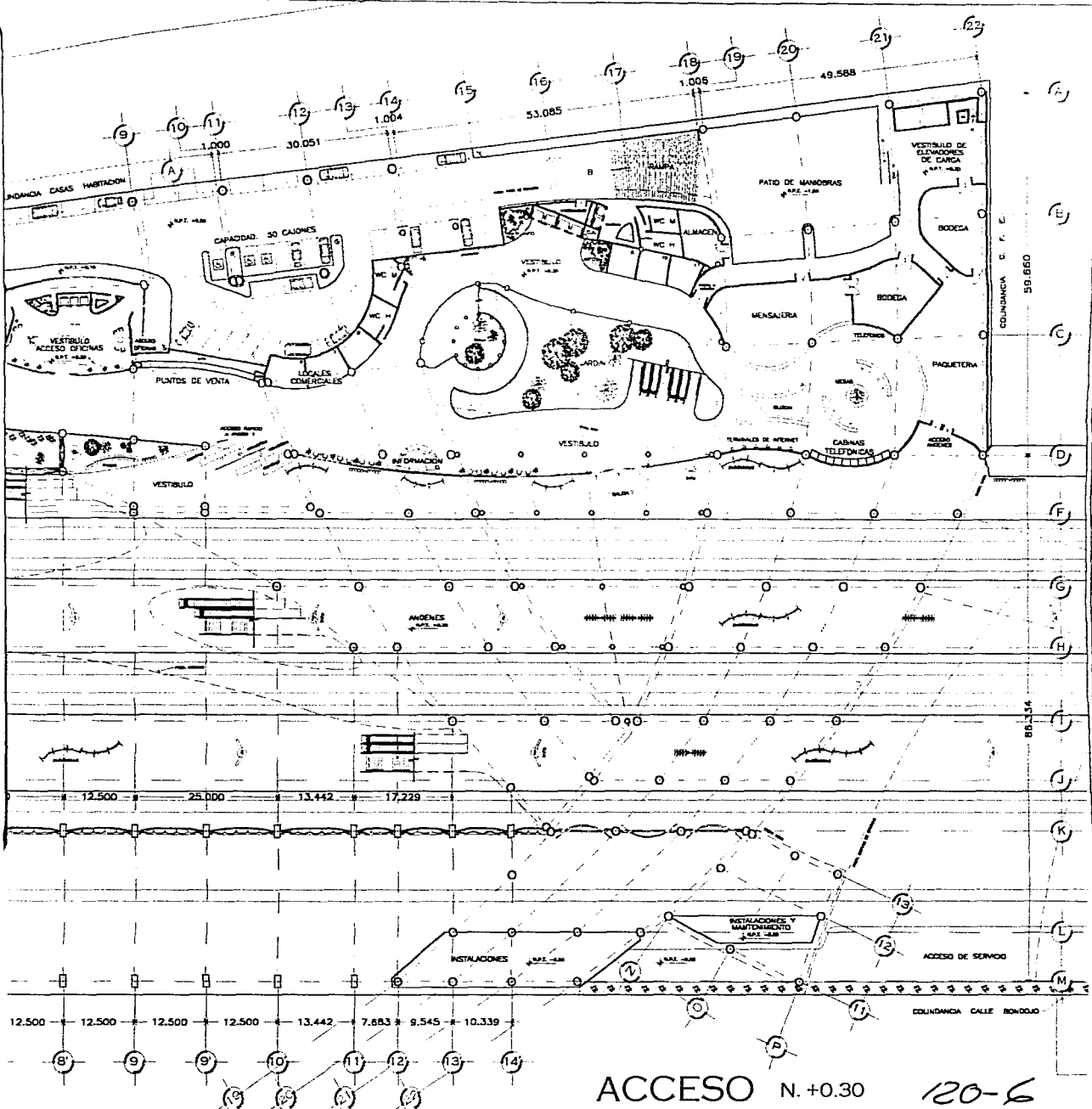
SIMBOLOGIA:
 N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO

PROYECTO:
 ANA CECILIA GONZALEZ VERON
 CLAVE:
 28-ENE-02 MTS. AD-02
 S/ESCALA

PLANTA DE AZOTEA

AZOTEA N. MAX. +0.30

120-4



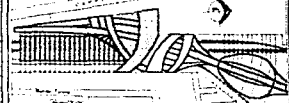
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS
ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA
DE TRANSBORDO PARA
PASAJEROS

CROQUIS:



NORTE:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO

PROYECTO
ANA CECILIA
GONZALEZ VERON

CLAVE:

28-ENE-02 MTS.
1:500

AD-03



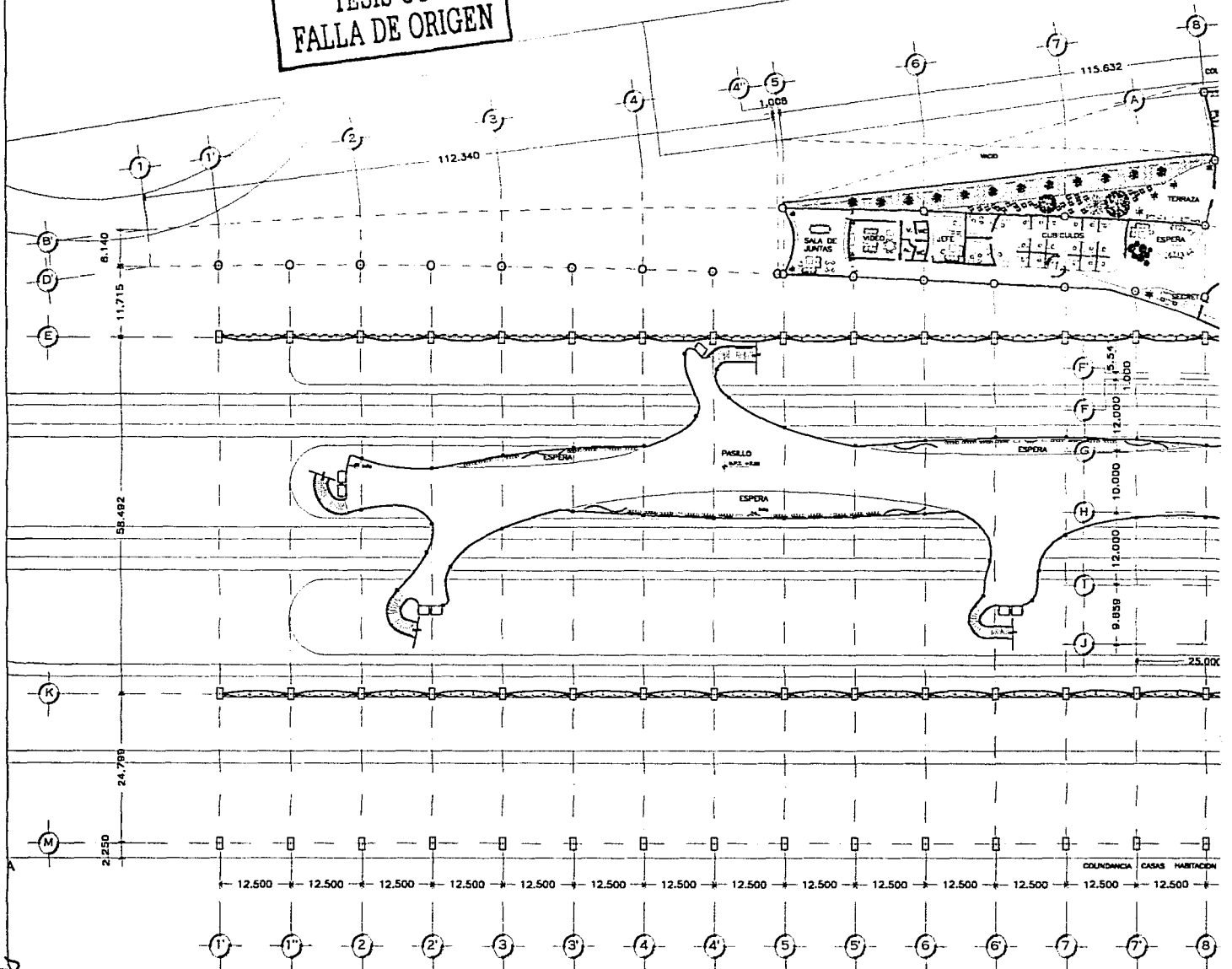
NIVEL ACCESO

ACCESO N. +0.30

120-6

CARRETERA MEX-CUAUTITLAN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN





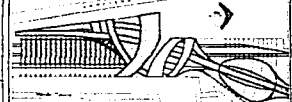
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NORTE:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO

PROYECTO: ANA CECILIA GONZALEZ VERON

FECHA: 29-ENE-02 MTS.

ESCALA: 1:500

CLAVE:

AD-04

NIVEL SALA ESPERA

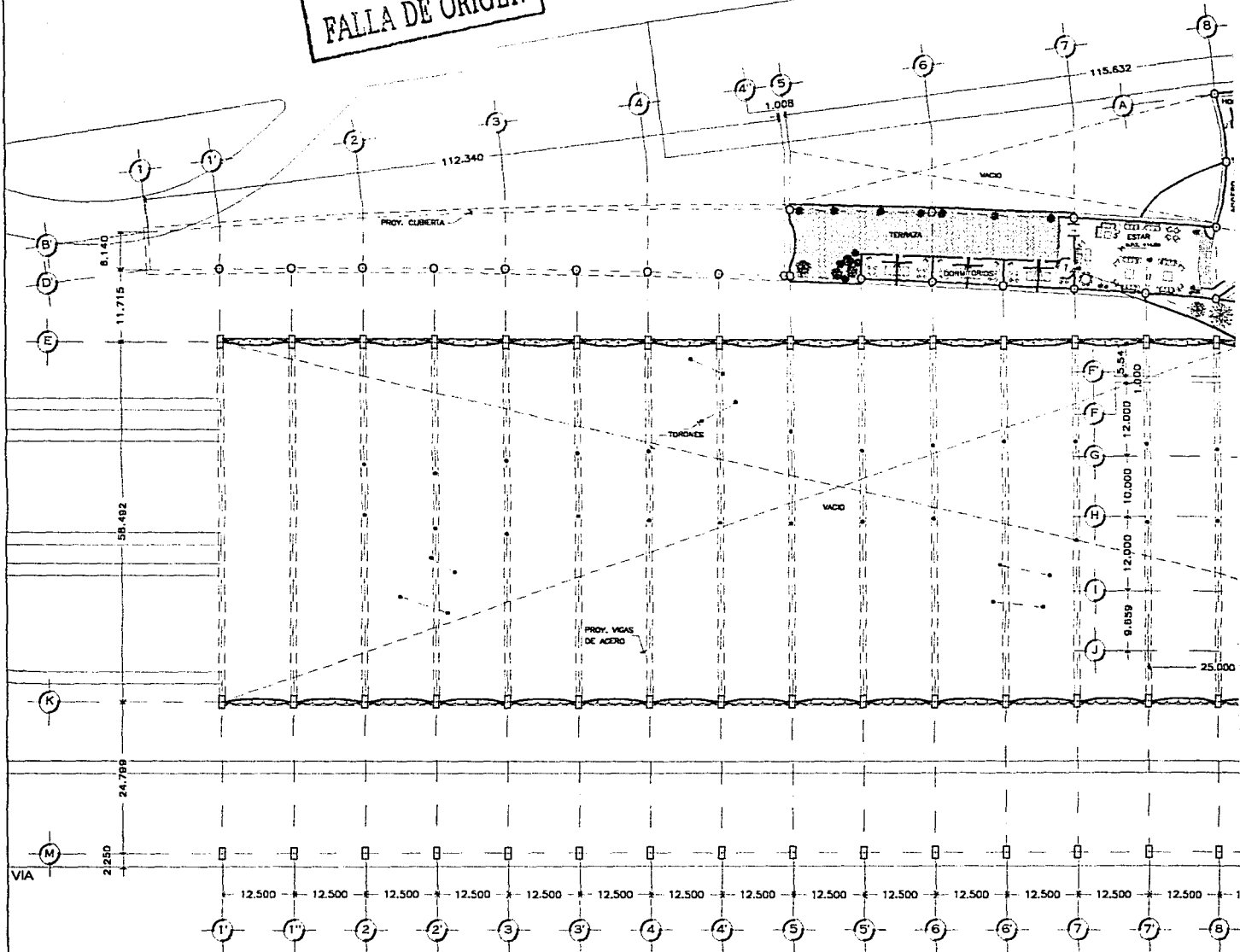


ESPERA N. +7.50

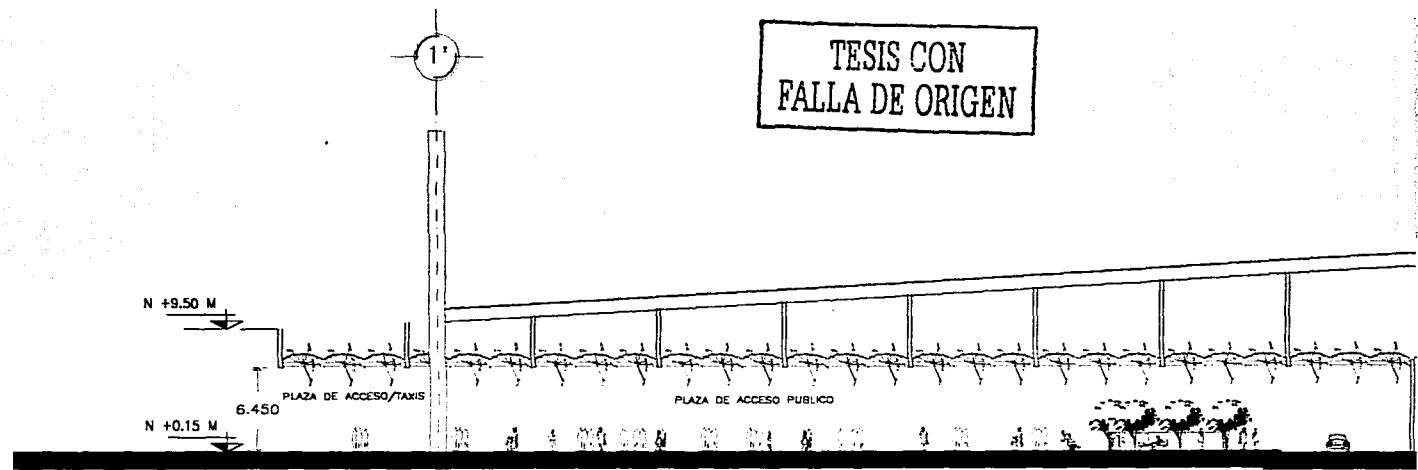
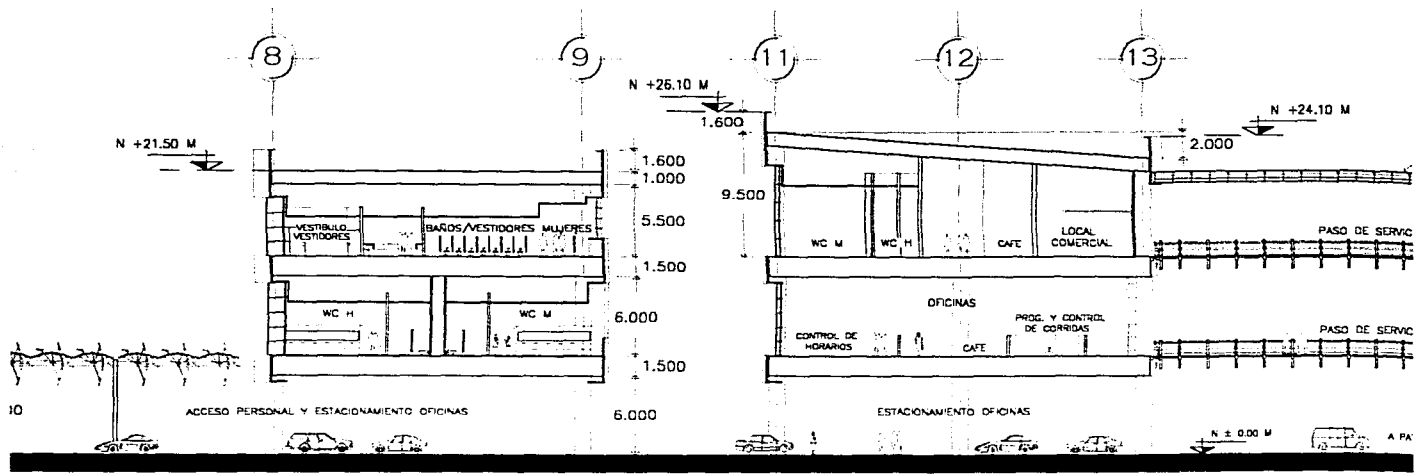
120-8

CARRETERA MEX-CUAUTITLAN

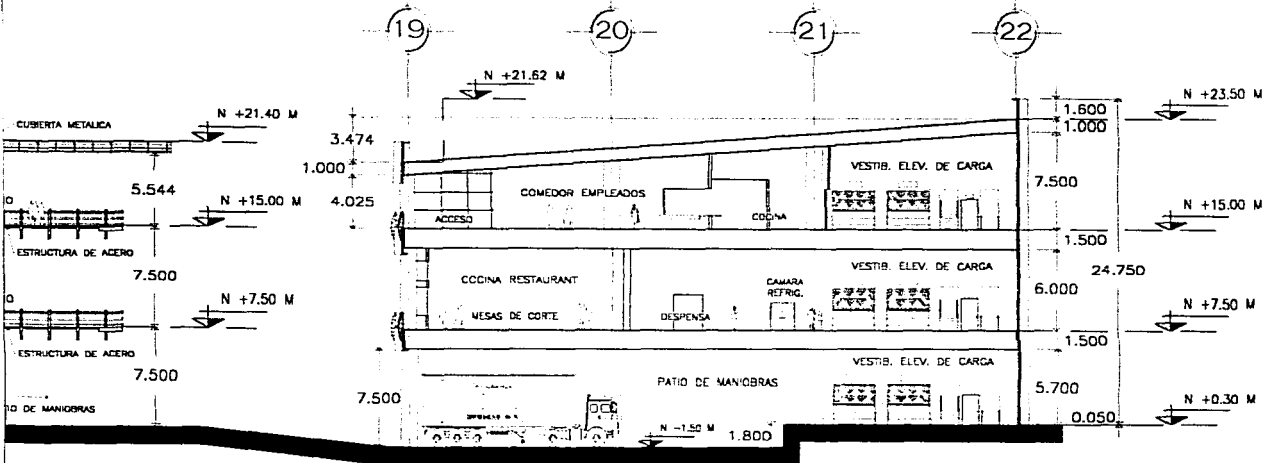
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



120-9



120-11



CORTE A-A' (1)
ENTRE EJE A Y EJE B

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CORTE A-A' (2)
ENTRE EJE A Y EJE B

120-12



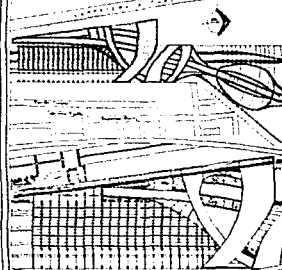
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS
ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA
DE TRANSBORDO PARA
PASAJEROS

CROQUIS:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO

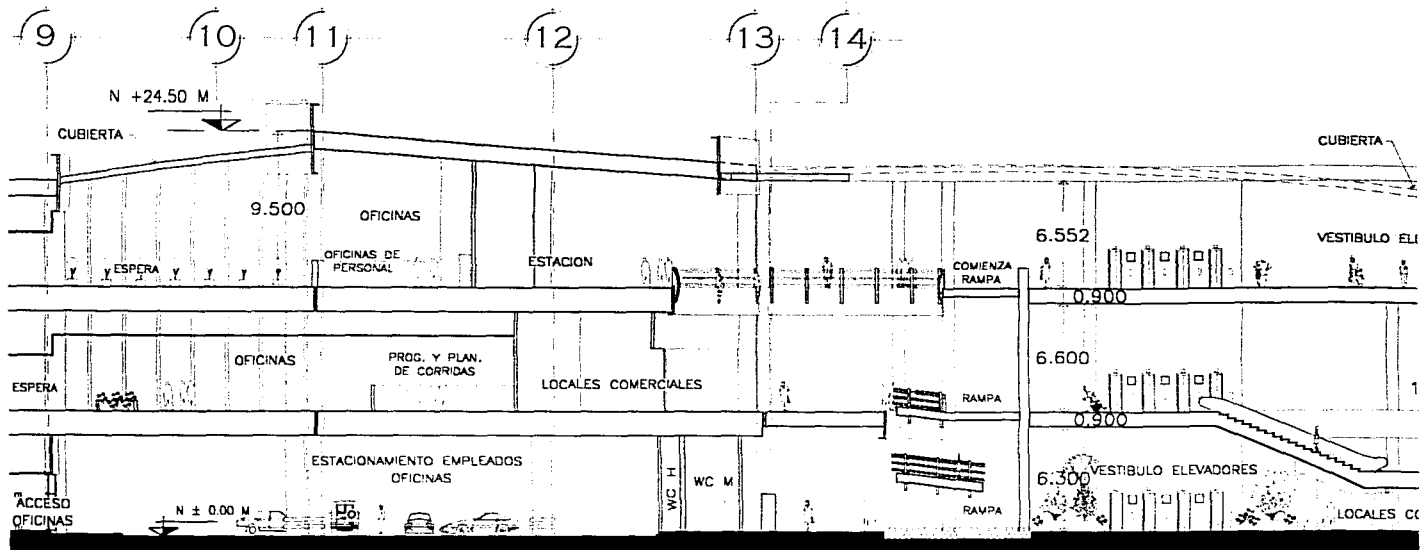
ANALISTA:
ANA CECILIA
GONZALEZ VERON

CLAVE:

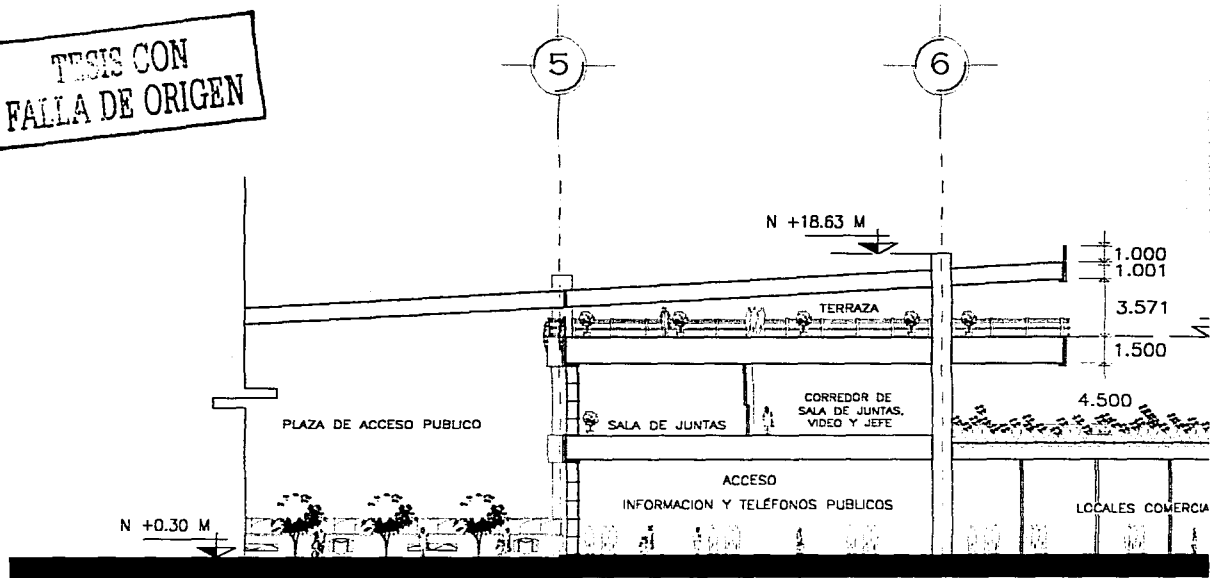
29-ENE-02 MTS. AD-06a
1:500

0 2.5 5.0 7.5 10.0

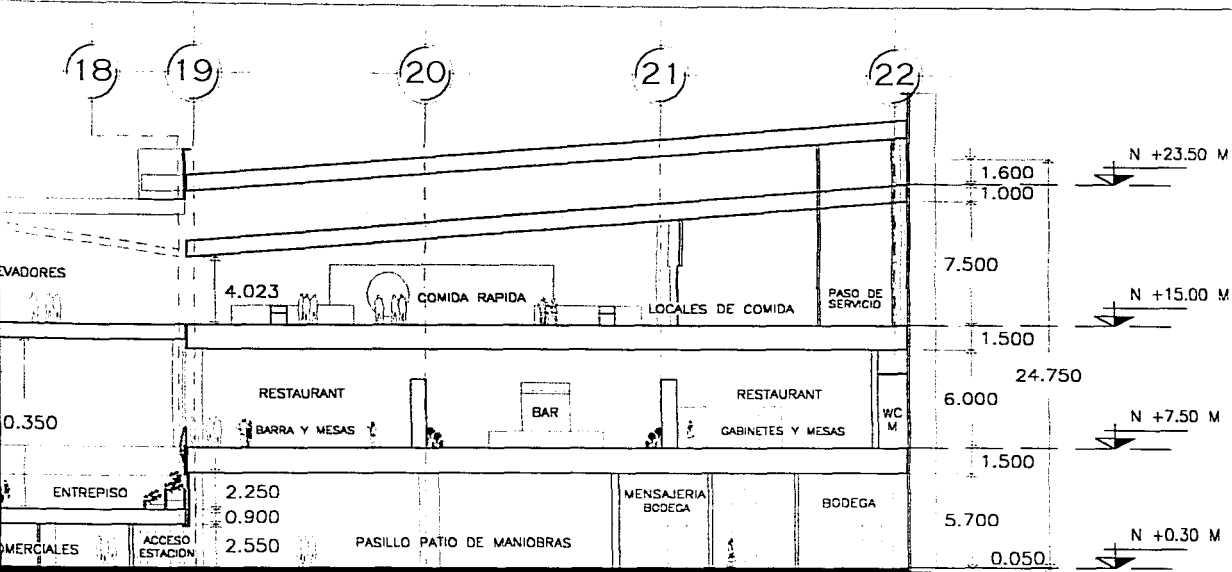
CORTES



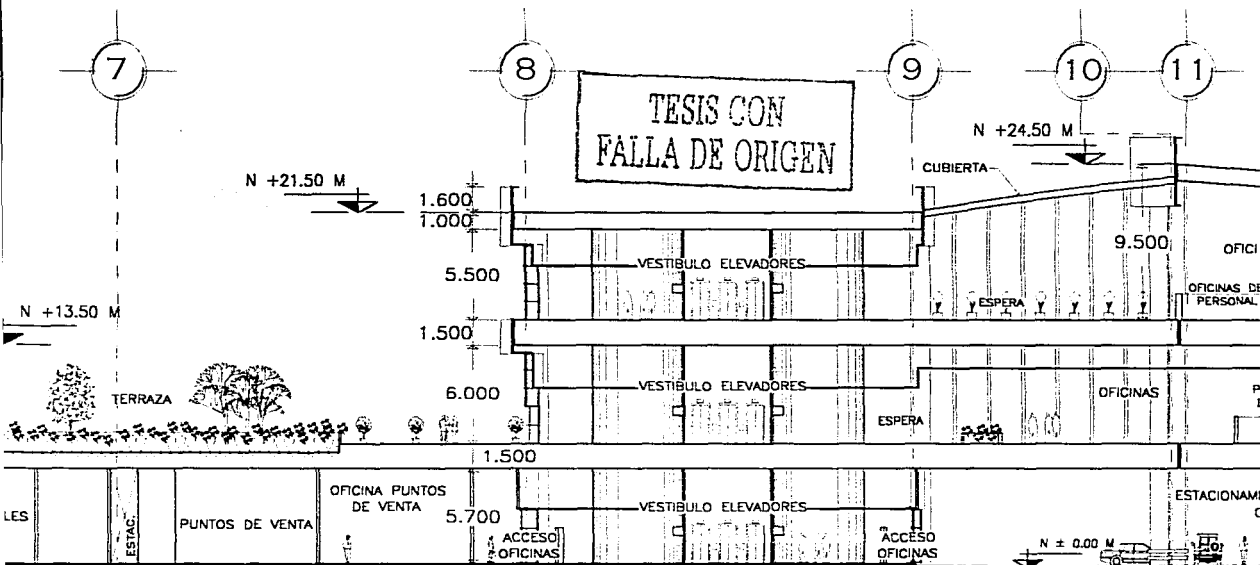
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



120-13



CORTE B-B' (1) ENTRE EJE B Y EJE C



CORTE B-B' (2) ENTRE EJE B Y EJE C



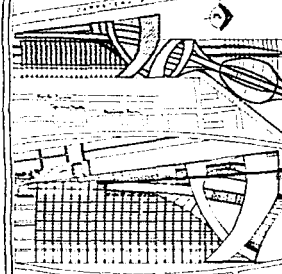
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS
SCATLAN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA
DE TRANSBORDO PARA
PASAJEROS

CROQUIS:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

N.P.T. INDICA NIVEL DE
PISO TERMINADO

CORTES

PROYECTO:
ANA CECILIA
GONZALEZ VERON

CLAVE:

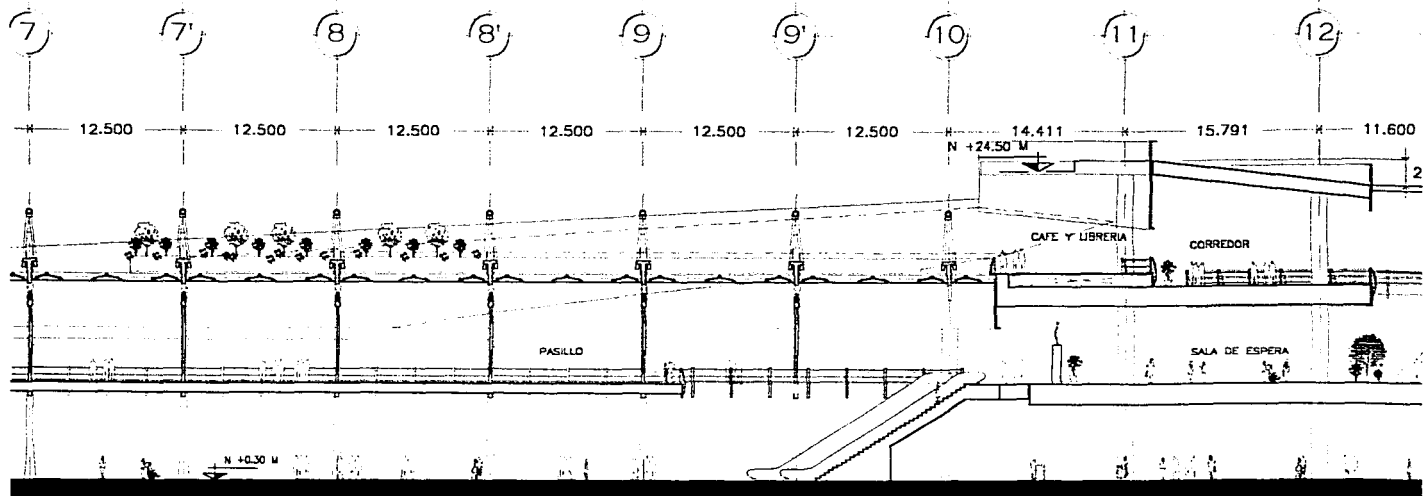
FECHA:
29-ENE-02 MTS.

AD-06b

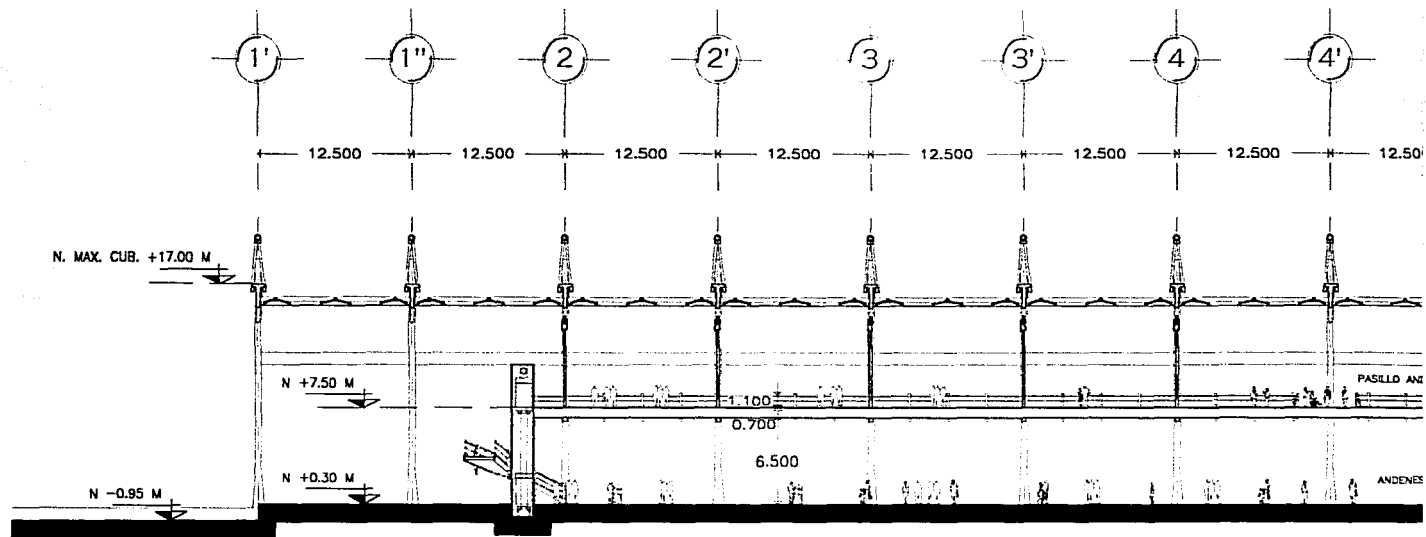
ESCALA: 1:400

0 2.0 4.0 6.0 8.0

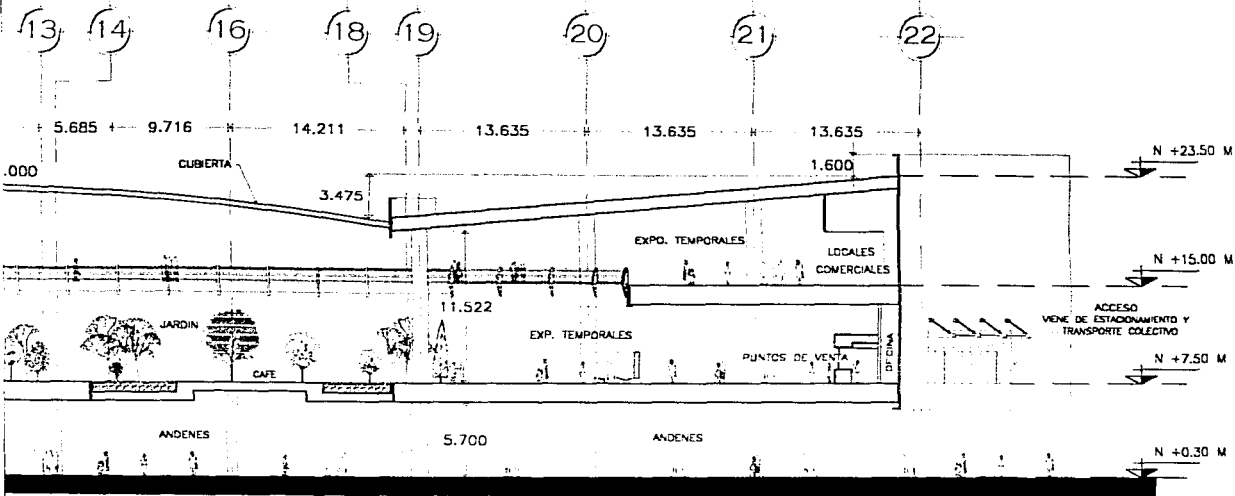
120-14



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

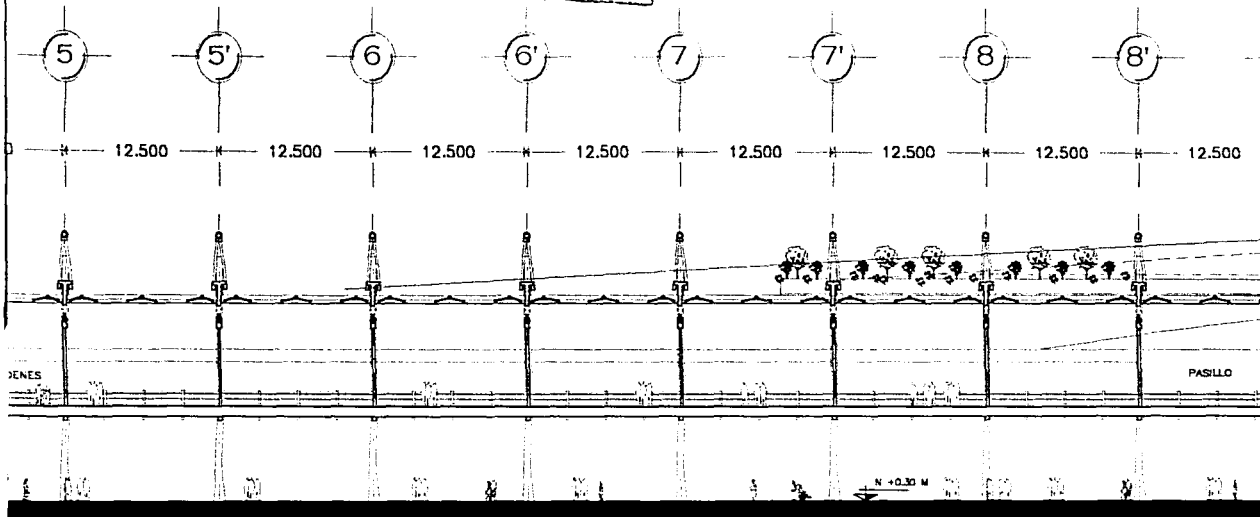


120-15



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CORTE D-D' (1)
ENTRE EJE G Y EJE H



CORTE D-D' (2)
ENTRE EJE G Y EJE H



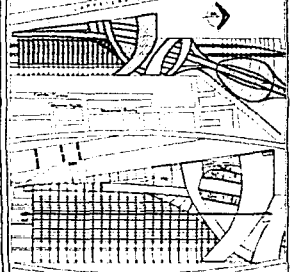
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

SANITIZADO
ACATLAN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA
DE TRANSBORDO PARA
PASAJEROS

CROQUIS:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO

CORTES

PROYECTO:
ANA CECILIA
GONZALEZ VERON

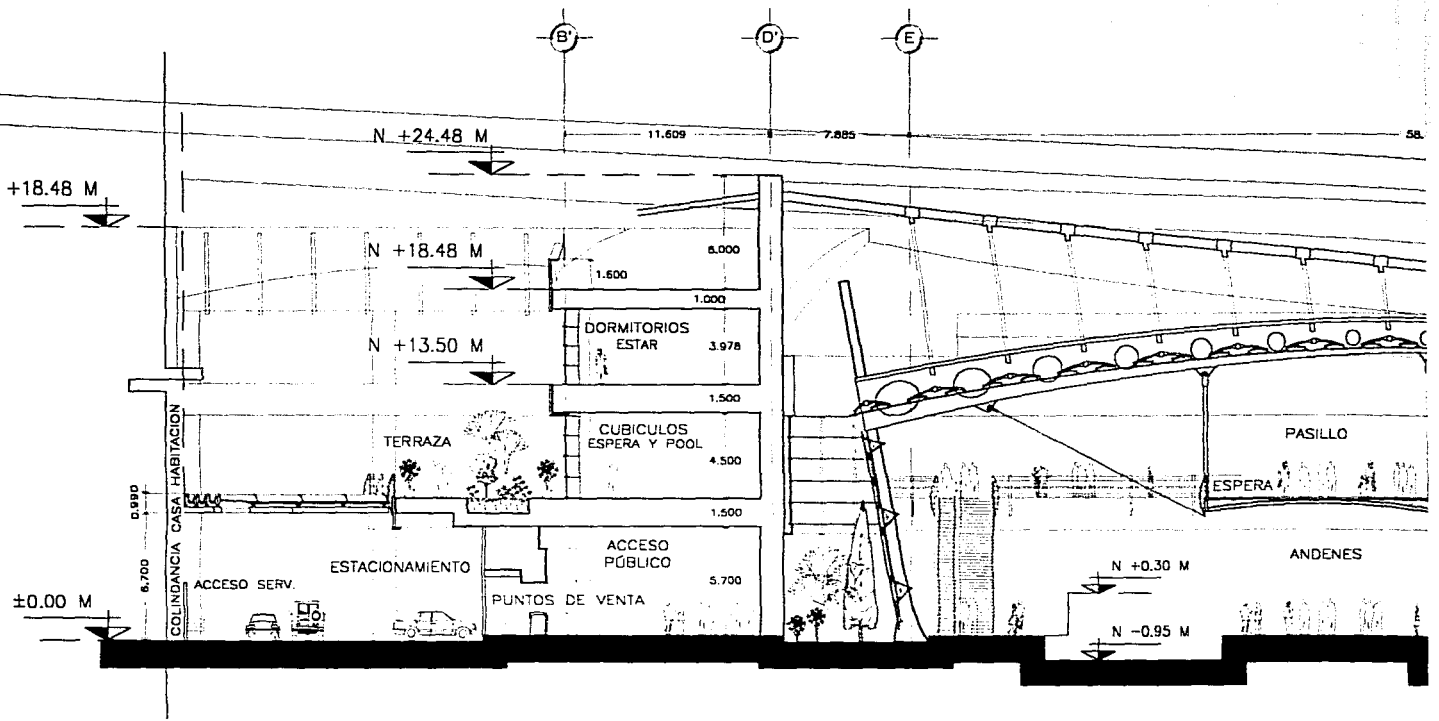
CLAVE:

29-ENE-02 MTS.

AD-06c

1:500

120-16



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

120-17



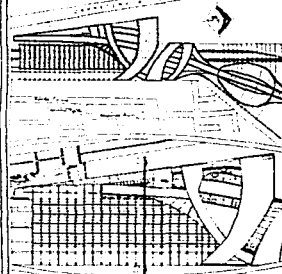
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

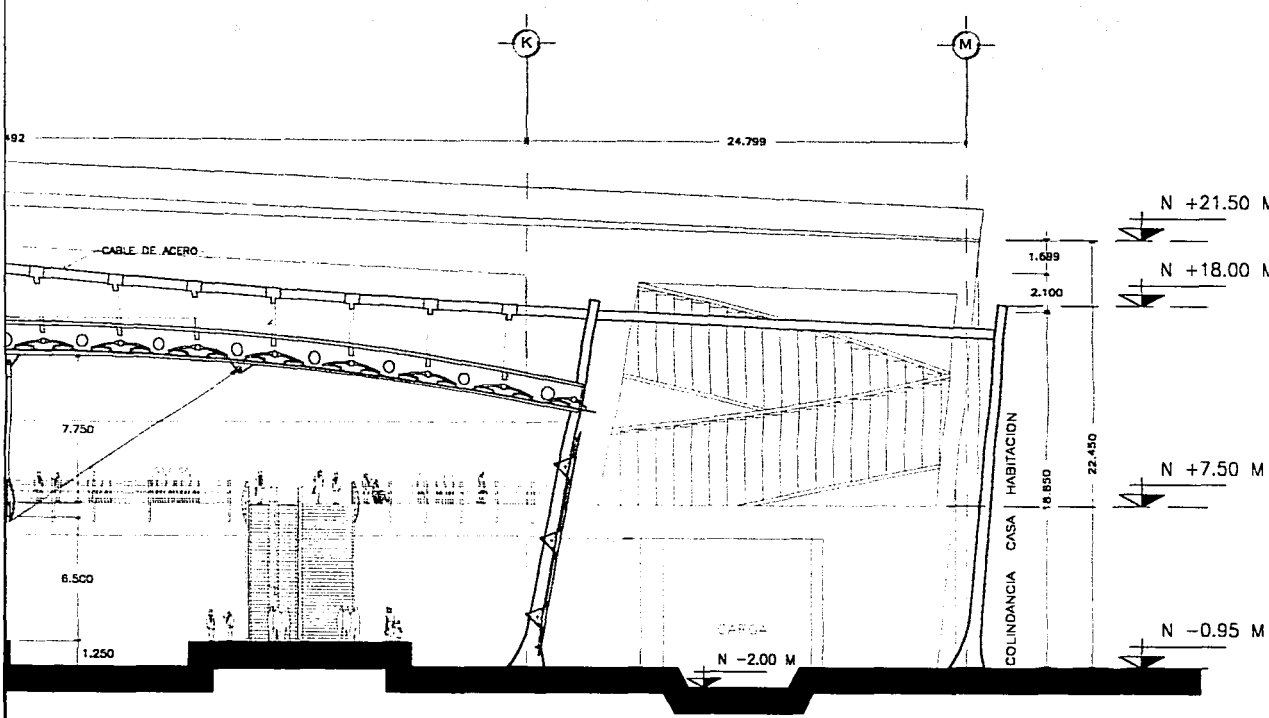
N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO

CORTES

PROYECTO: ANA CECILIA GONZALEZ VERON

FECHA: 28-ENE-02 MTS. ESCALA: 1:500

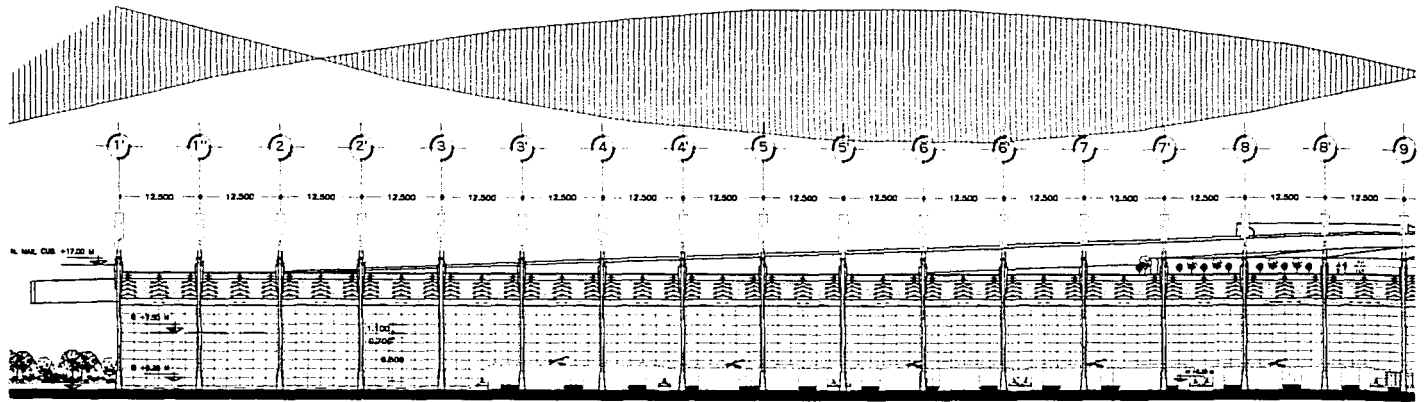
CLAVE: AD-07



CORTE C-C'
SOBRE EJE 7'

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

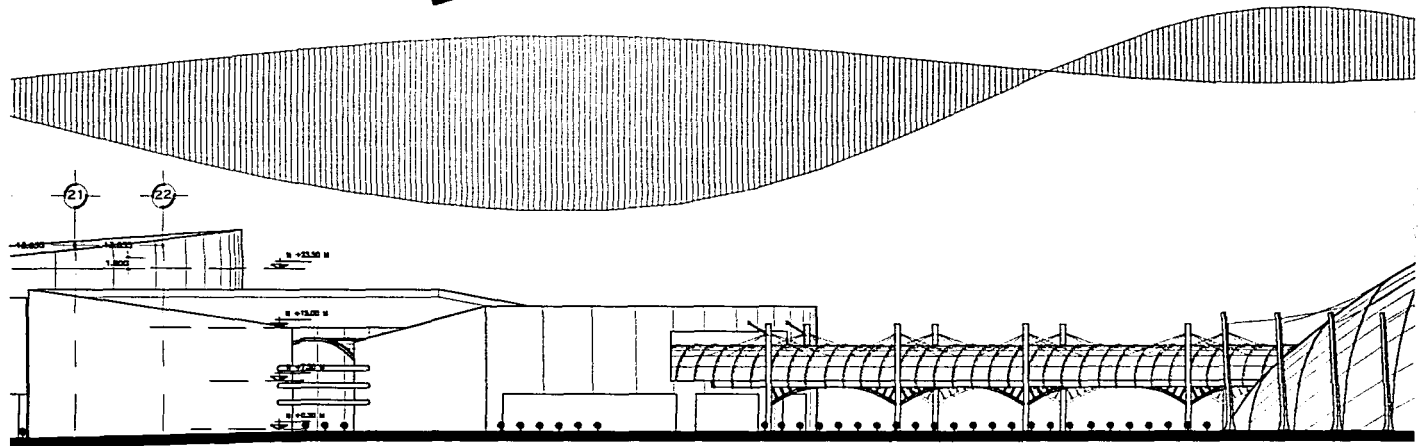
120-18



PLAZA DE ACCESO

ANDENES

TEJIDO CON
FALLA DE ORIGEN



EDIFICIO DE OFICINAS

120-19



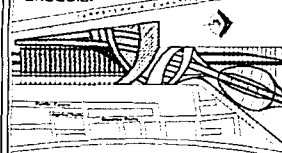
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS
ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA
DE TRANSBORDO PARA
PASAJEROS

CROQUIS:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO

PROYECTO:
ANA CECILIA
GONZALEZ VERON

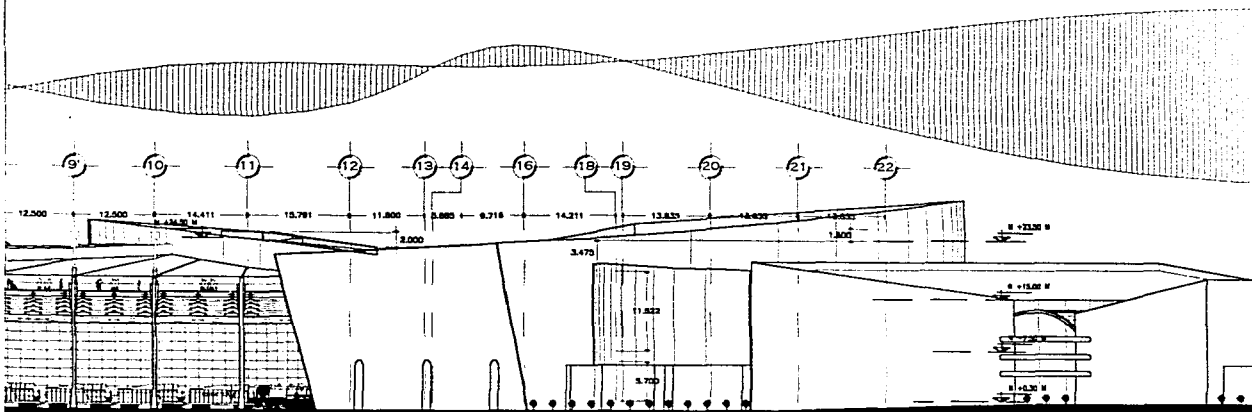
FECHA:
29-ENE-02 MTS.

ESCALA: 1:500

CLAVE:

AD-08a

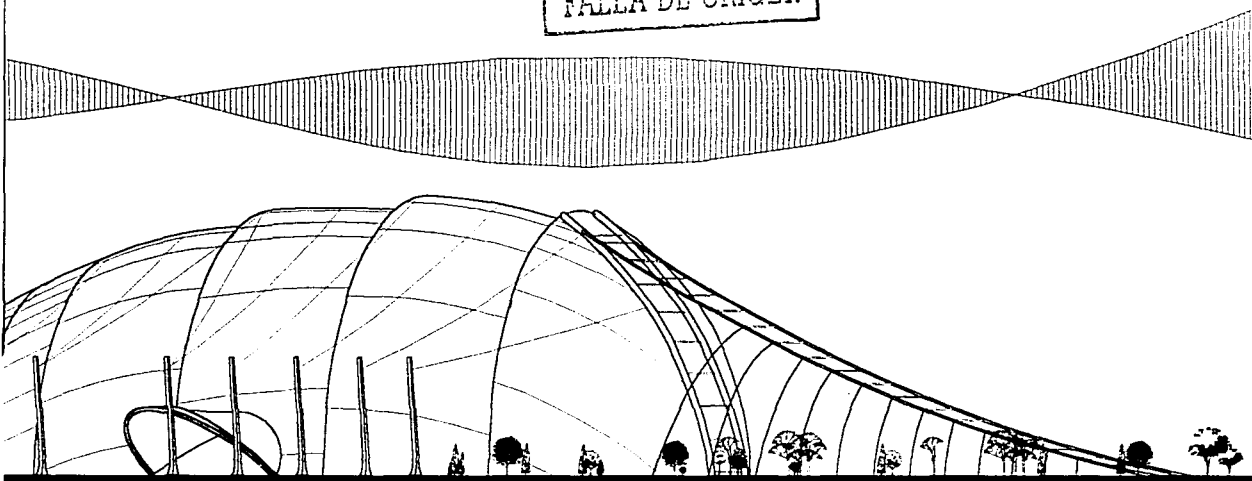
FACHADAS



ESTACION

EDIFICIO DE OFICINAS

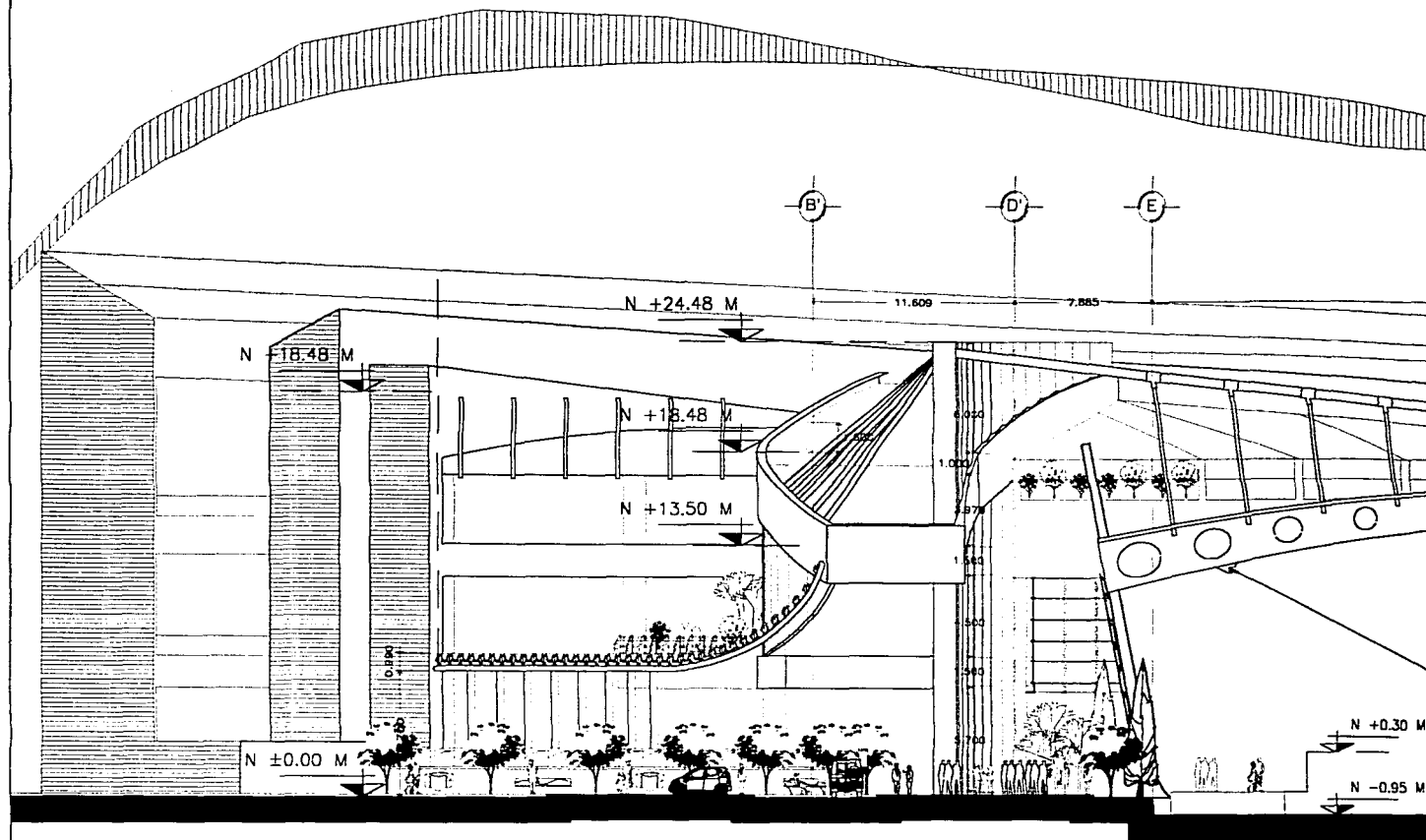
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TRANSPORTE PÚBLICO Y ESTACIONAMIENTO

FACHADA ESTE

120-20



PLAZA DE ACCESO PUBLICO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

120-21



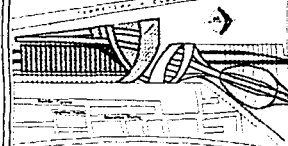
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS
ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA
DE TRANSBORDO PARA
PASAJEROS

CROQUIS:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

N.P.T. INDICA NIVEL DE
PISO TERMINADO

FACHADAS

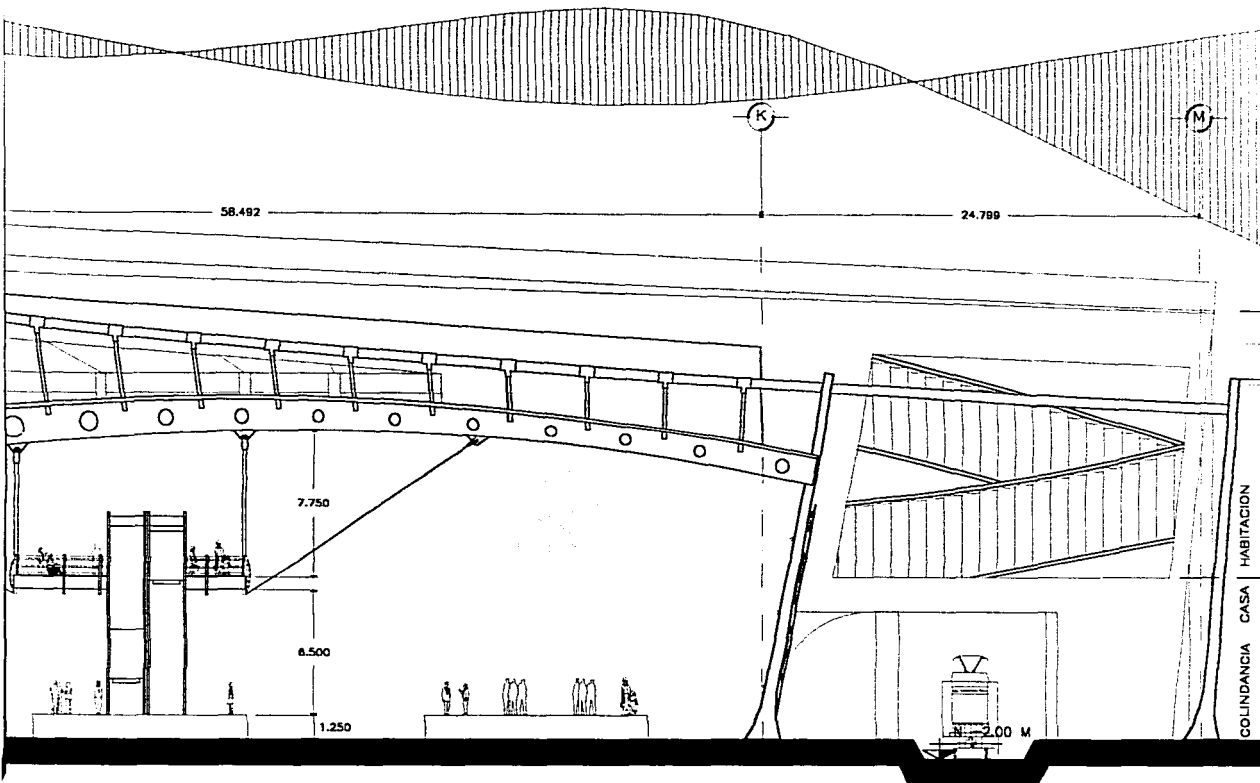
PROYECTO:
ANA CECILIA
GONZALEZ VERON

CLAVE:

FECHA:
29-ENE-02 MTS.

AD-08b

ESCALA: 1:500



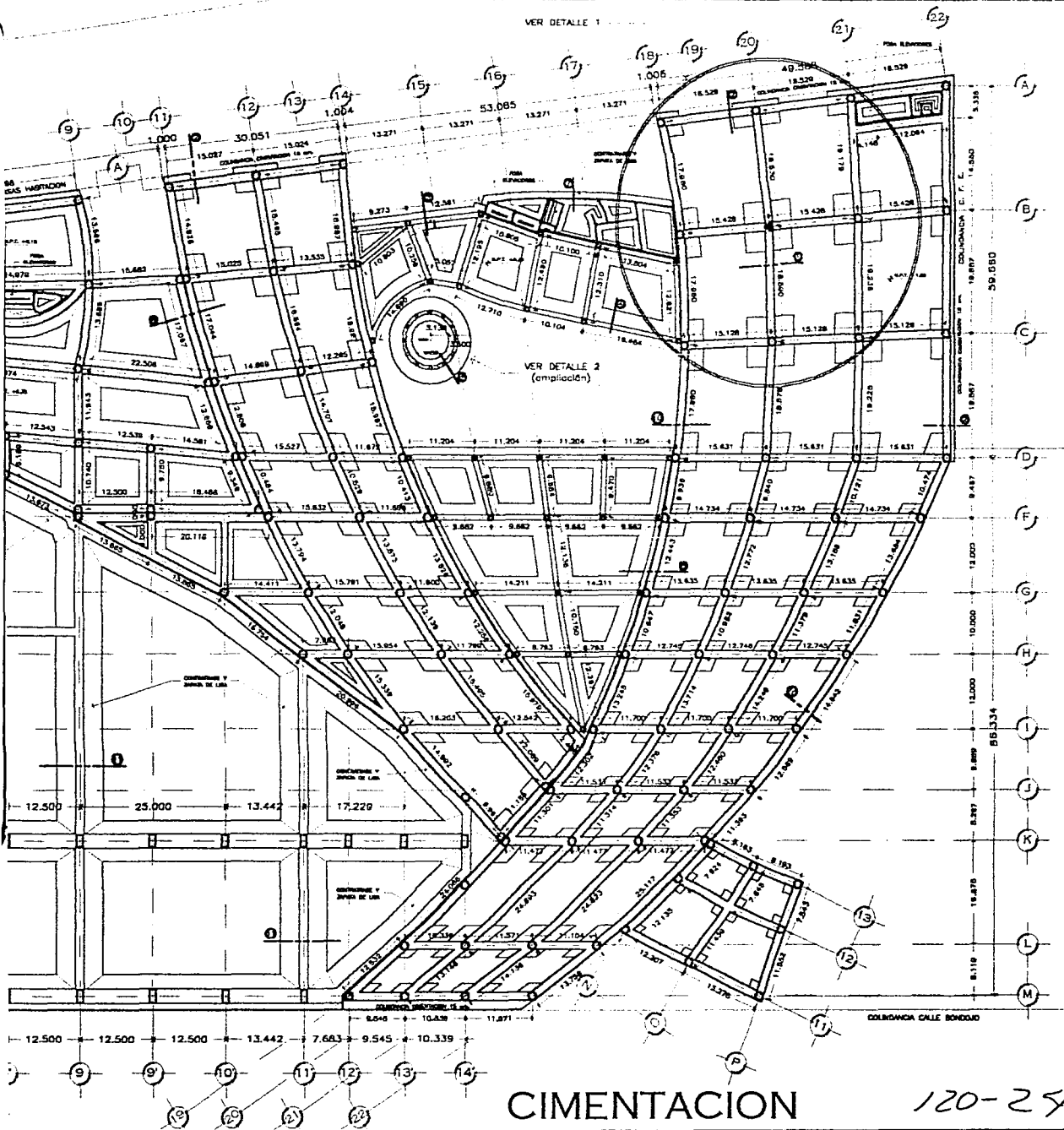
ANDENES

CARGA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FACHADA SUR

120-22



CIMENTACION

120-24



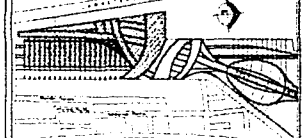
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS
ACATLAN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA
DE TRANSBORDO PARA
PASAJEROS

CROQUIS:



NORTE:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

N.P.T. INDICA NIVEL DE
PISO TERMINADO

PROYECTO:
ANA CECILIA
GONZALEZ VERON

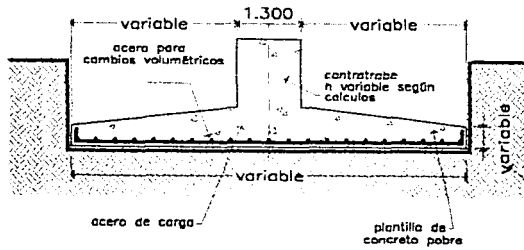
FECHA:
29-ENE-02 MTS.

ESCALA:
1:500

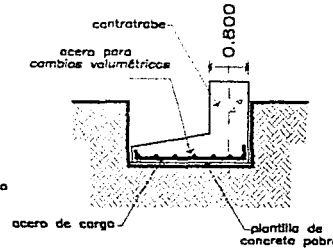
CLAVE:
ED-01a

PLANTA DE CIMENTACION

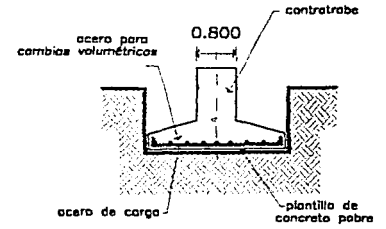
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



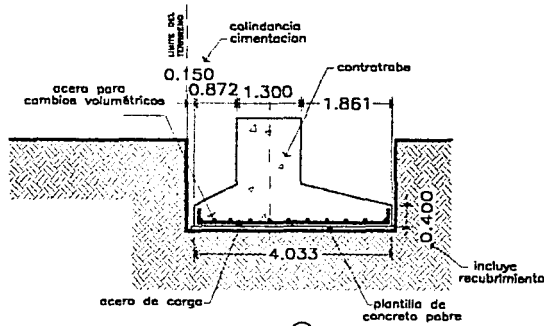
DETALLE



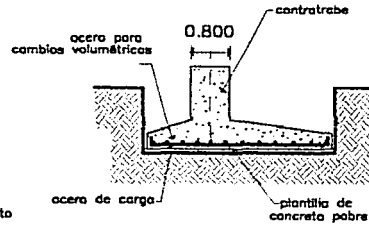
CORTE ④



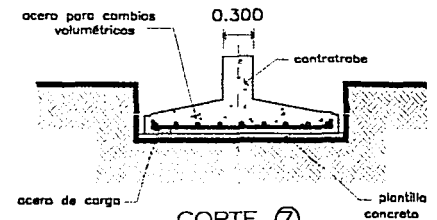
CORTE ⑤



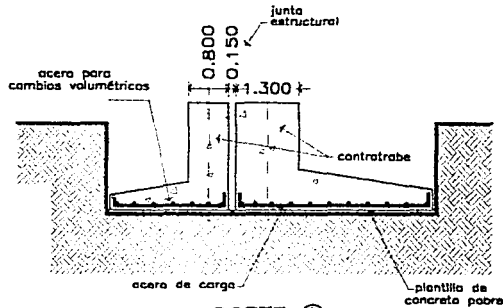
CORTE ②



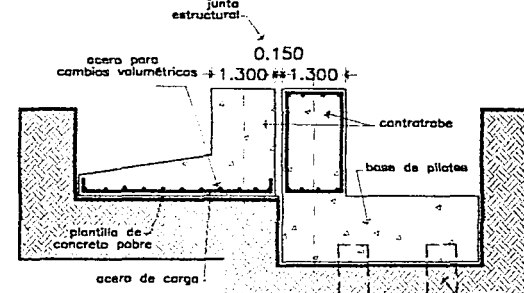
CORTE ⑥



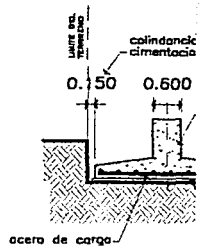
CORTE ⑦



CORTE ③



CORTE ⑧



CORTE

SECCIONES DE ZAF

120-25

NOTA: EL ALTO DE LAS CONTRATRABES VARIA SEGUN EL CALCULO DE CAL

PLANTA CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NORTE:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

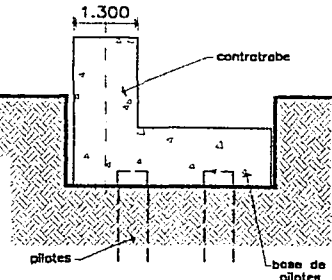
N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO

PLANTA DE CIMENTACION

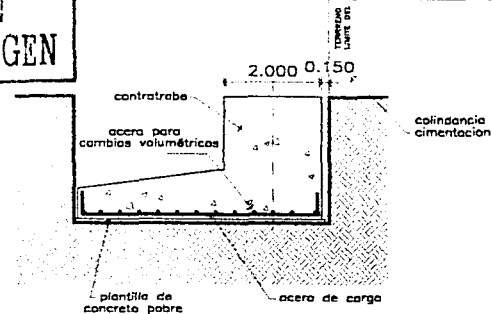
PROYECTA:
ANA CECILIA GONZALEZ VERON

ESCALA: 1:500

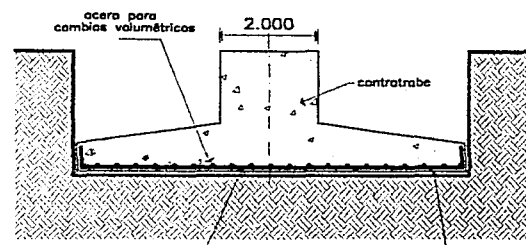
CLAVE: **ED-01b**



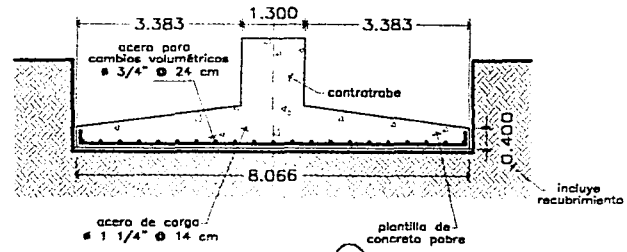
CORTE 10



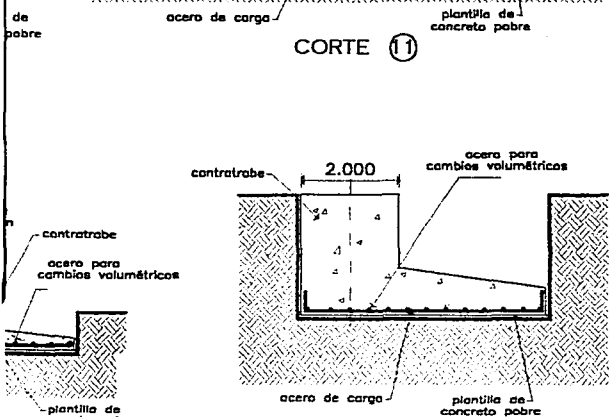
CORTE 13



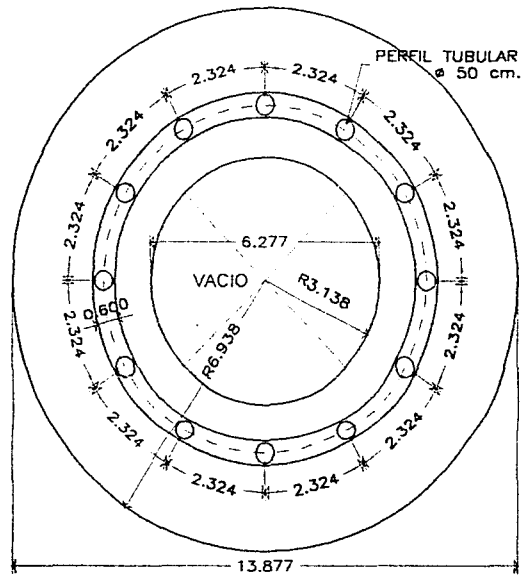
CORTE 11



CORTE 14



CORTE 12

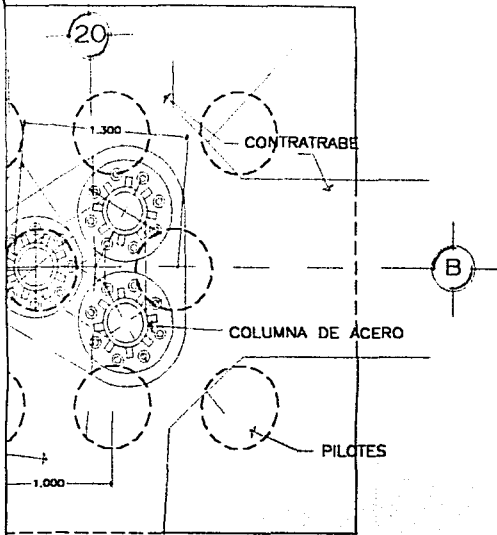


DETALLE 2

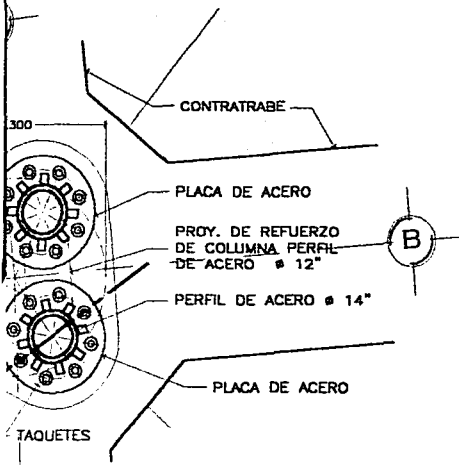
CIMENTACION DE RAMPA/20-26

PATAS

DE ELEMENTO (VER EJEMPLO MEMORIA DE CALCULO)



ALLE DE DISTRIBUCION DE PILOTES



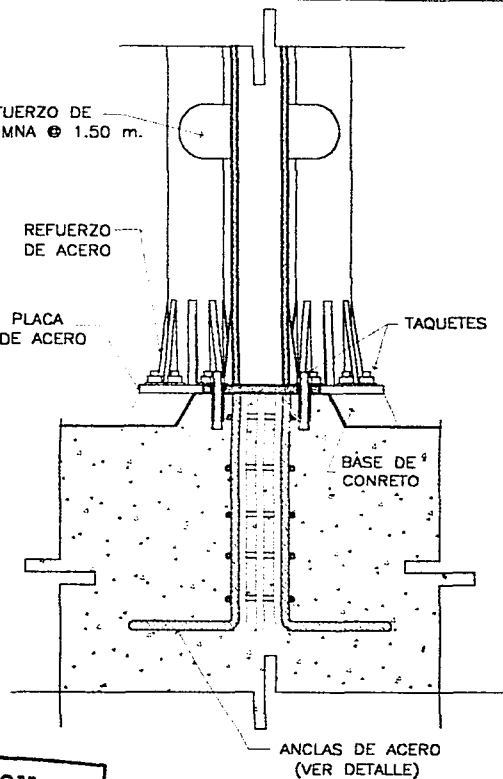
ON COLUMNA CON
ACION

REFUERZO DE COLUMNA \varnothing 1.50 m.

REFUERZO DE ACERO

PLACA DE ACERO

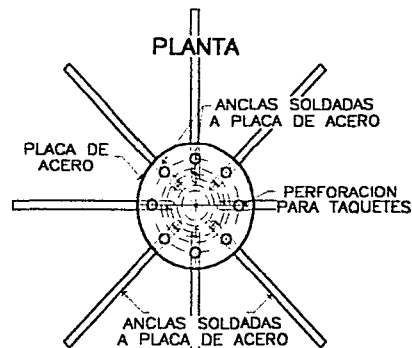
TAQUETES



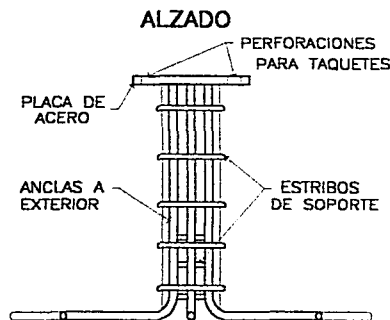
ANCLAS DE ACERO (VER DETALLE)

CORTE ①

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



DETALLE DE PLACA DE ACERO 120-28



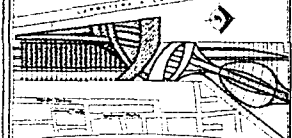
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLÁN

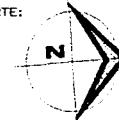
ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NORTE:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

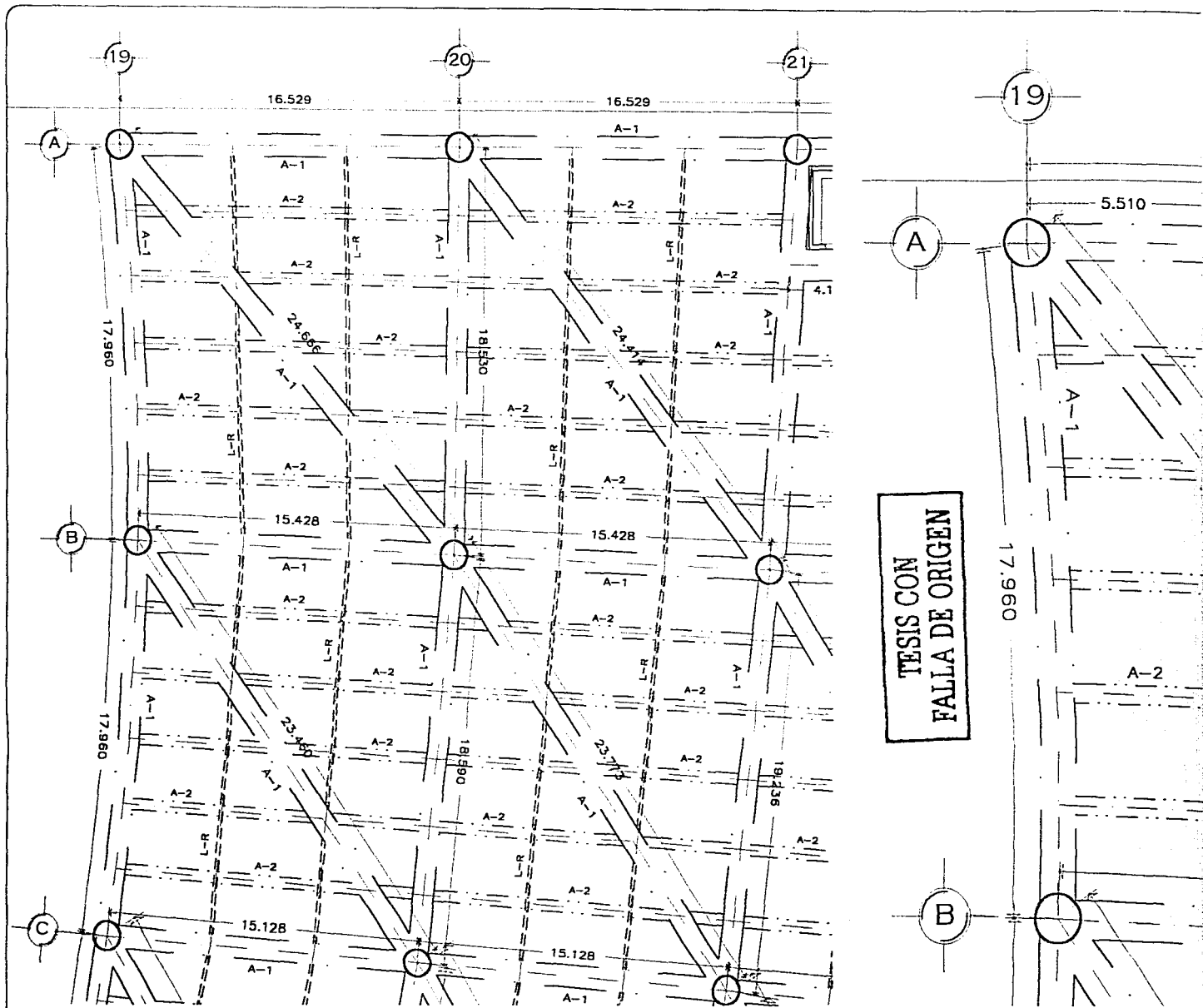
N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO

PLANTA DE CIMENTACION

PROYECTO: ANA CECILIA GONZALEZ VERON
FECHA: 29-ENE-02 MTS.
ESCALA: 1:500

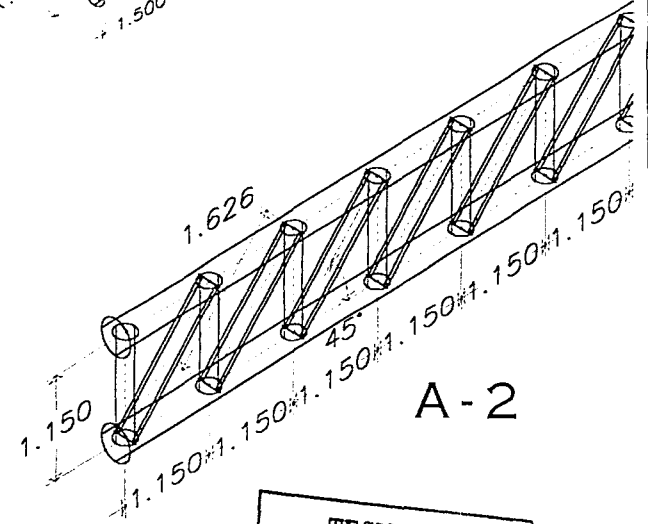
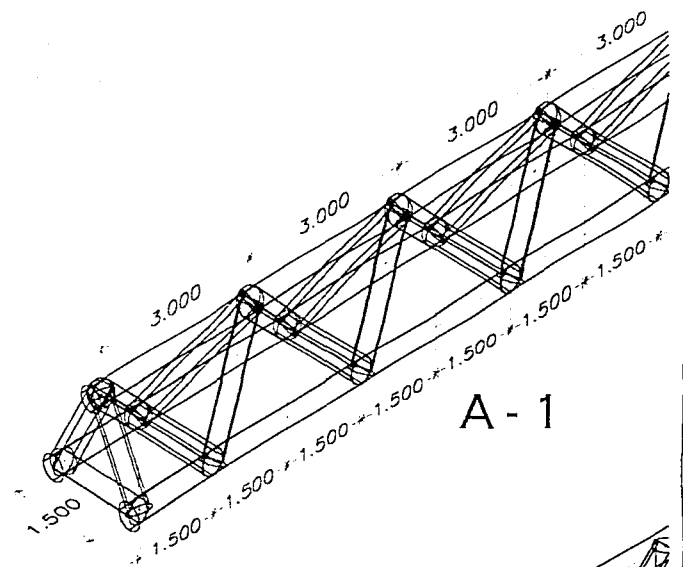
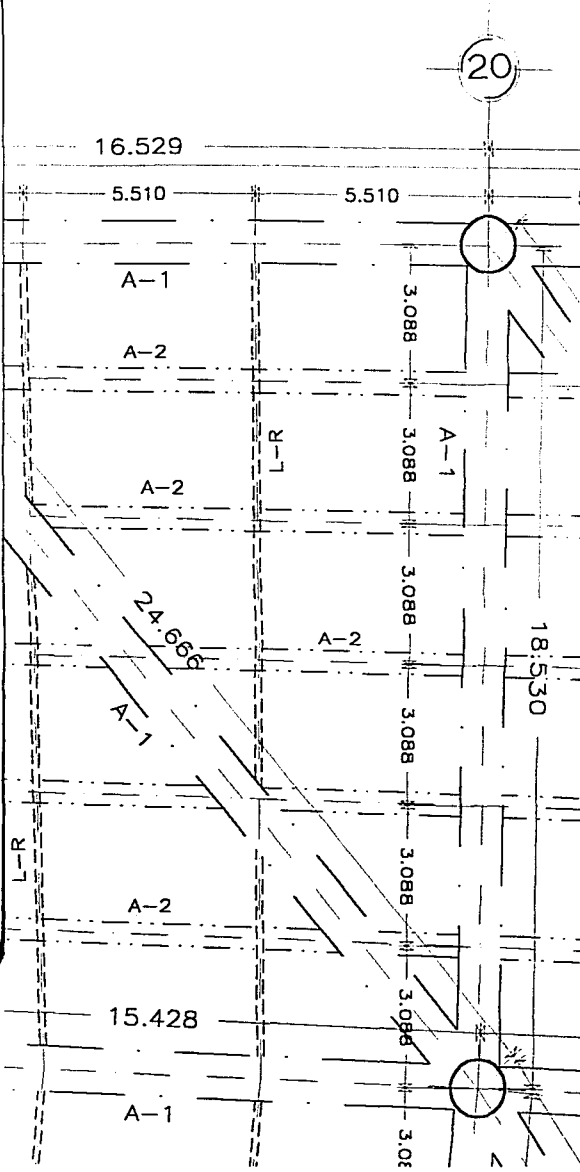
CLAVE:

ED-01c



DETALLE 1

120-31



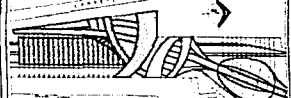
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NORTE:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

- N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- A-1 ARMADURA 1
- A-2 ARMADURA 2
- A-3 ARMADURA 3
- VIGA DE ACERO
- - - L-R LARGUERO DE REFUERZO

SALAS DE ESPERA

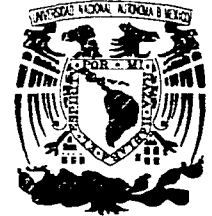
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

120-32

ANALIZADA POR:
ANA CECILIA GONZALEZ VERON
FECHA: 29-ENE-02 MTS.
ESCALA: 5/ESCALA

CLAVE:
ED-02b

DETALLE 2



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLAN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NORTE:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

- N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- A-1 ARMADURA 1
 - A-2 ARMADURA 2
 - A-3 ARMADURA 3
 - VIGA DE ACERO
 - - - L-R LARGUERO DE REFUERZO

PROYECTADA POR:
ANA CECILIA GONZALEZ VERON
ESTUDIO:
29-ENE-02 MTS.
Escala:
S/ESCALA

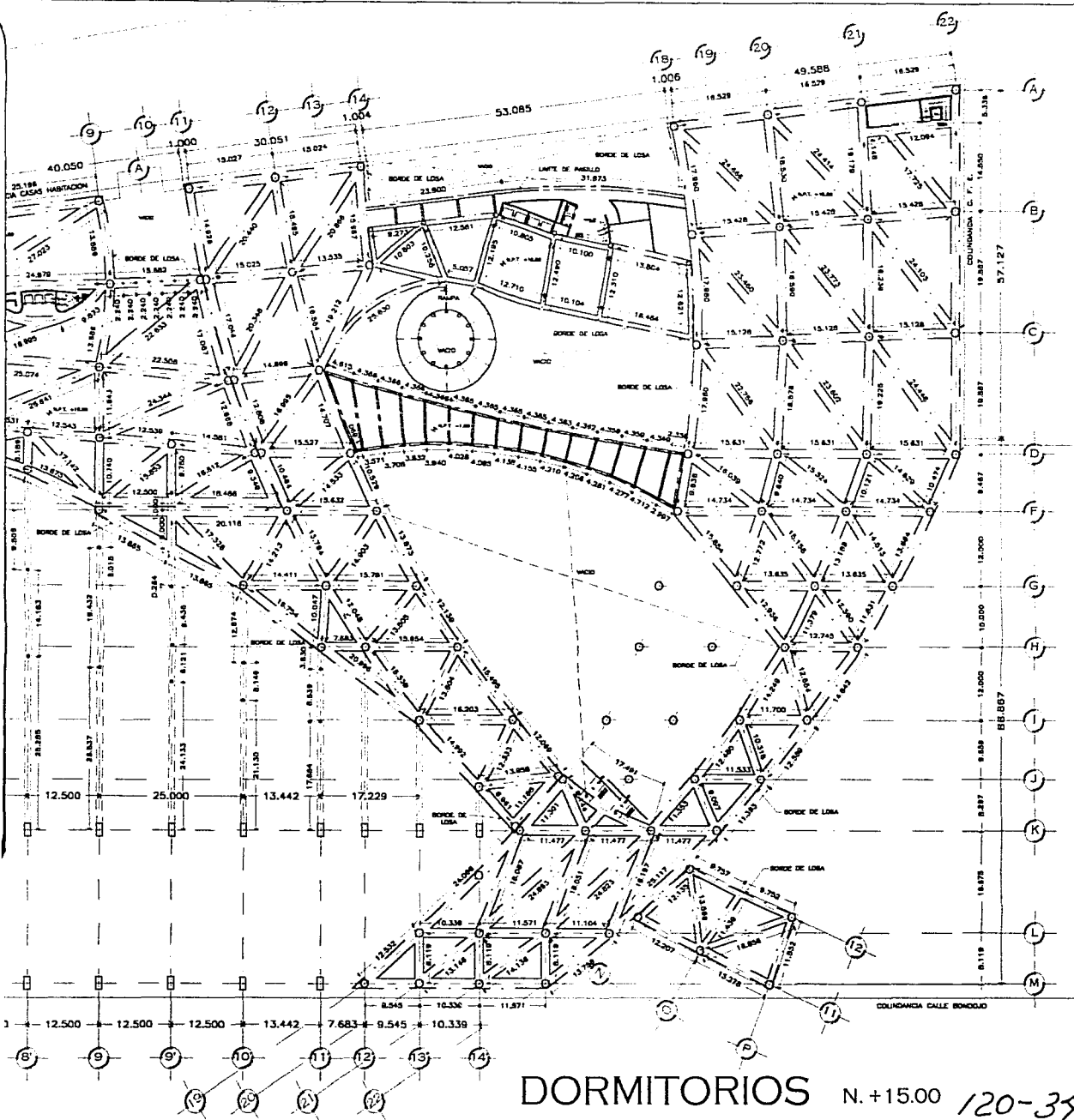
CLAVE:

ED-03

NIVEL DORMITORIOS

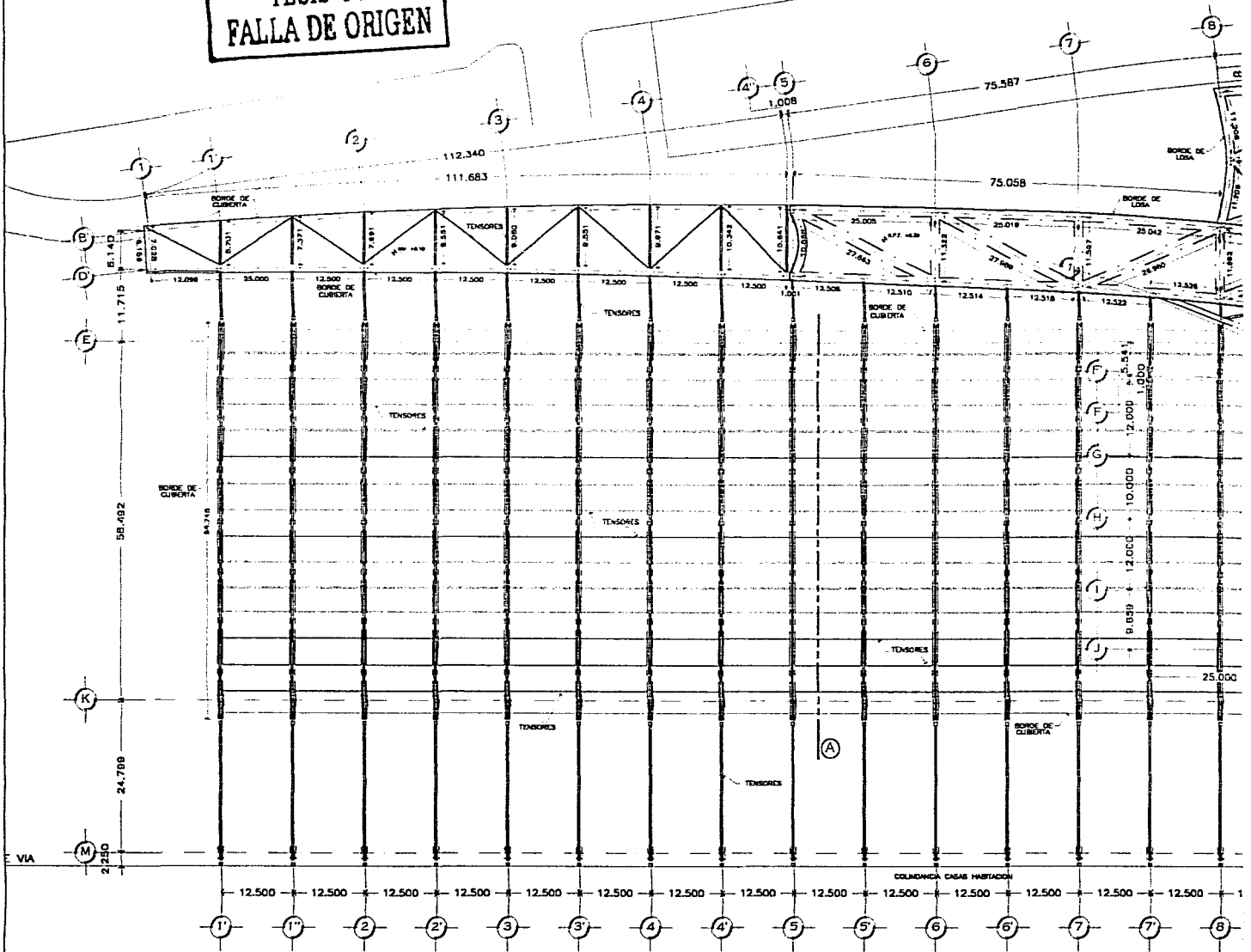
DORMITORIOS N. +15.00

120-34



CARRETERA MEX-CUAUTILAN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



120-35



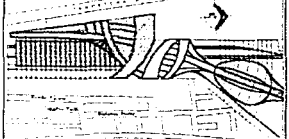
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAFES A.CATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NORTE:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

- N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- A-1 ARMADURA 1
- A-2 ARMADURA 2
- A-3 ARMADURA 3
- VIGA DE ACERO
- L-R LARGUERO DE REFUERZO

PROYECTO:
ANA CECILIA GONZALEZ VERON

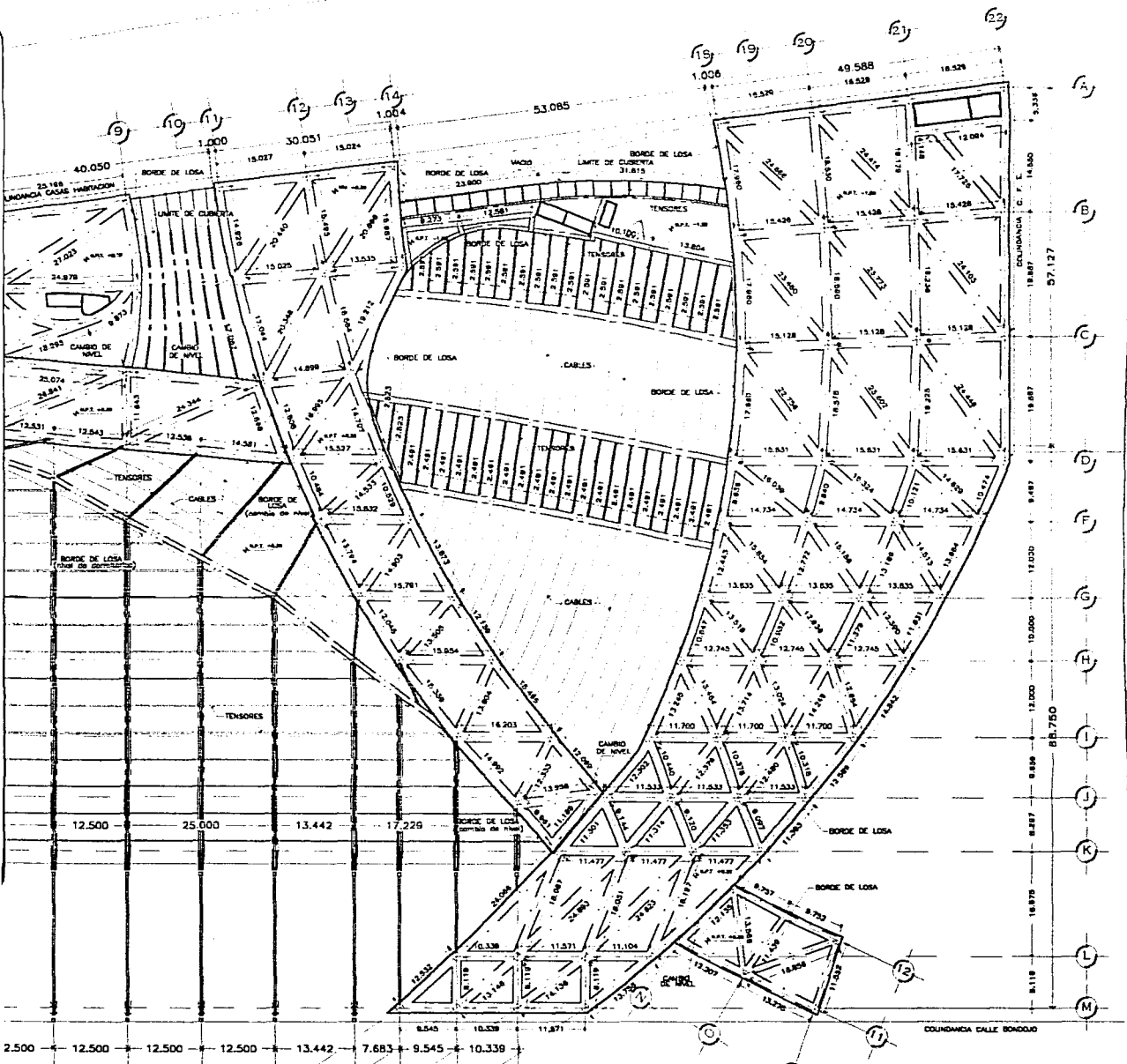
FECHA:
29-ENE-02 MTS.

ESCALA:
1/500 S/ESCALA

CLAVE:

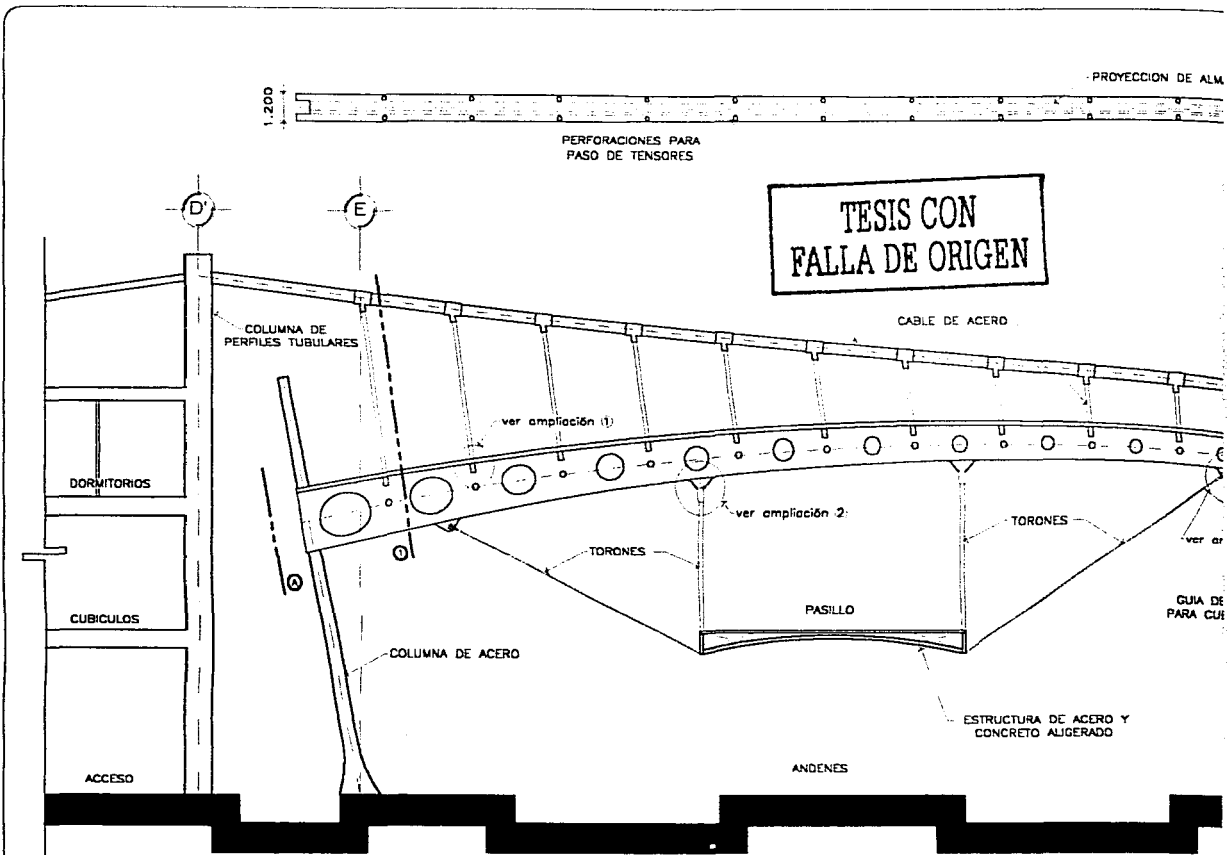
ED-04a

NIVEL AZOTEA

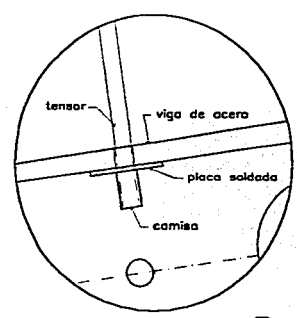


AZOTEA
N. MAX +25.00

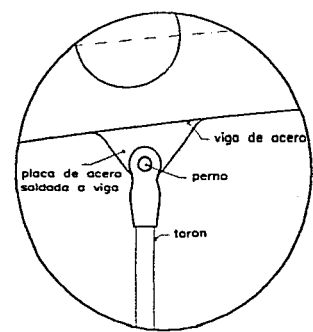
120-36



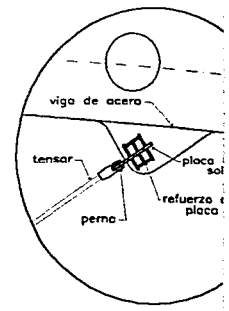
DETALLE DE VIGA DE ACERO Y CONEXIONES EN CUBIER



AMPLIACION ①

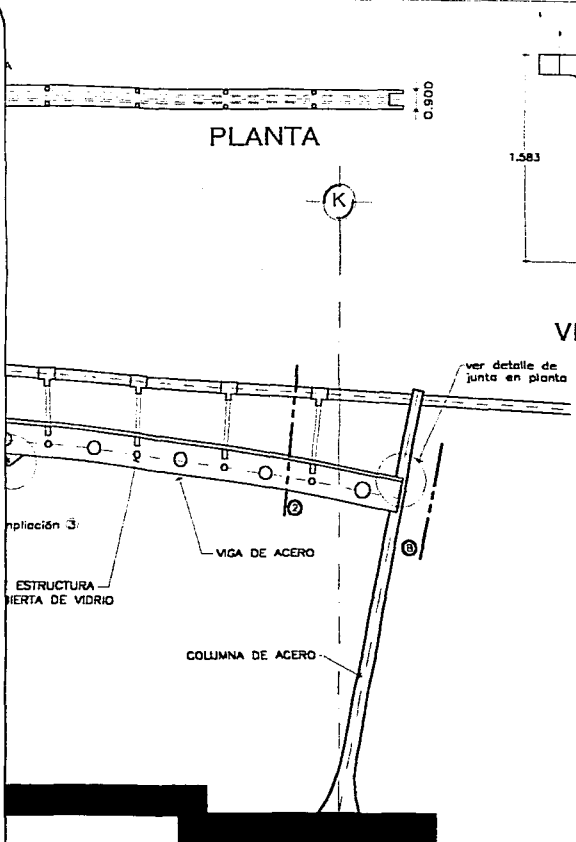


AMPLIACION ②



AMPLIACION ③

120-37



PLANTA

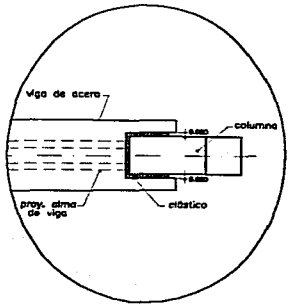
(K)

ver detalle de junta en planta

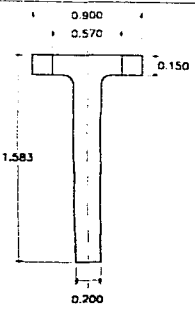
VIGA DE ACERO

COLUMNA DE ACERO

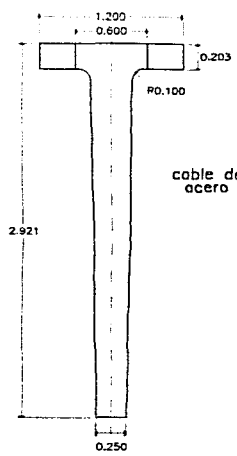
VISTA DE ANDENES CORTE (A)



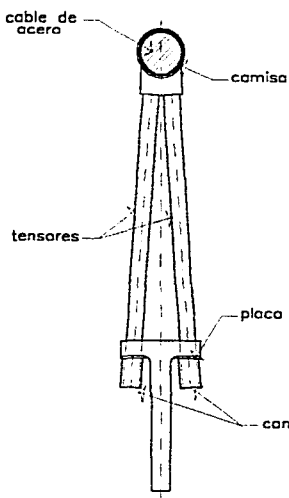
DETALLE DE JUNTA VIGA Y COLUMNA



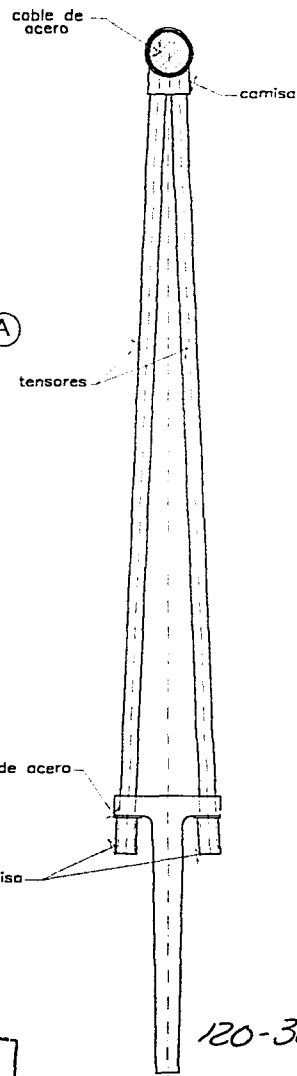
VISTA (B)



VISTA (A)



CORTE (1)



CORTE (2)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS AGUILAR

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NORTE:



NOTAS:

1. LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
3. LOS NIVELES ESTAN DADOS EN METROS

SIMBOLOGIA:

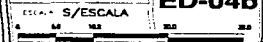
- N.P.T. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- A-1 ARMADURA 1
 - A-2 ARMADURA 2
 - A-3 ARMADURA 3
 - VIGA DE ACERO
 - L-R LARGUERO DE REFUERZO

PROYECTO: ANA CECILIA GONZALEZ VERON

CLAVE:

FECHA: 29-ENE-02 MTS.

ED-04b

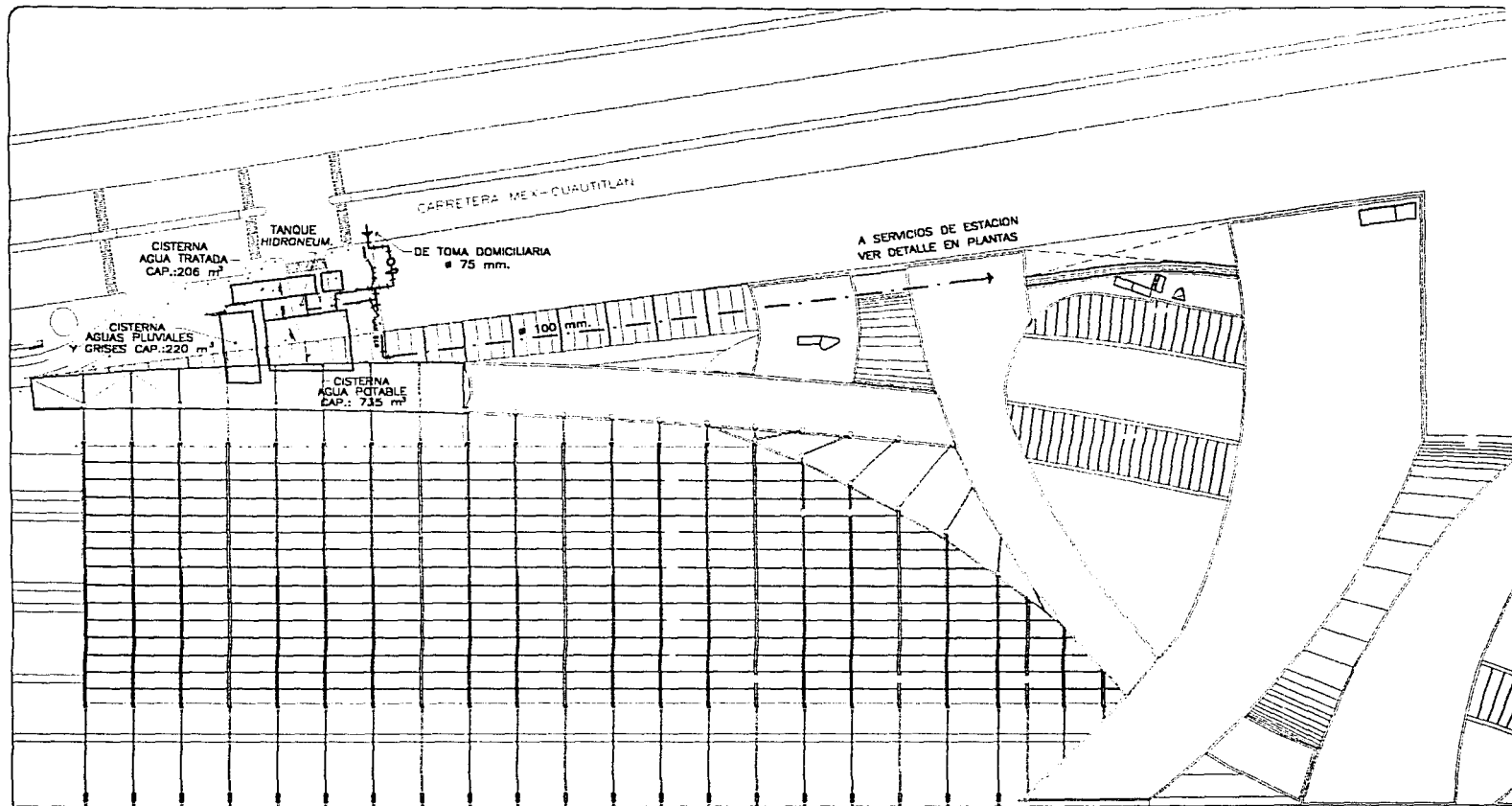


NIVEL AZOTEA

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

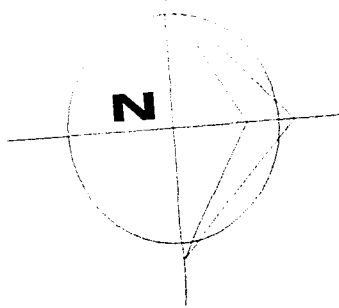
120-38

(3)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

120-39



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS
ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA
DE TRANSBORDO PARA
PASAJEROS

CROQUIS:



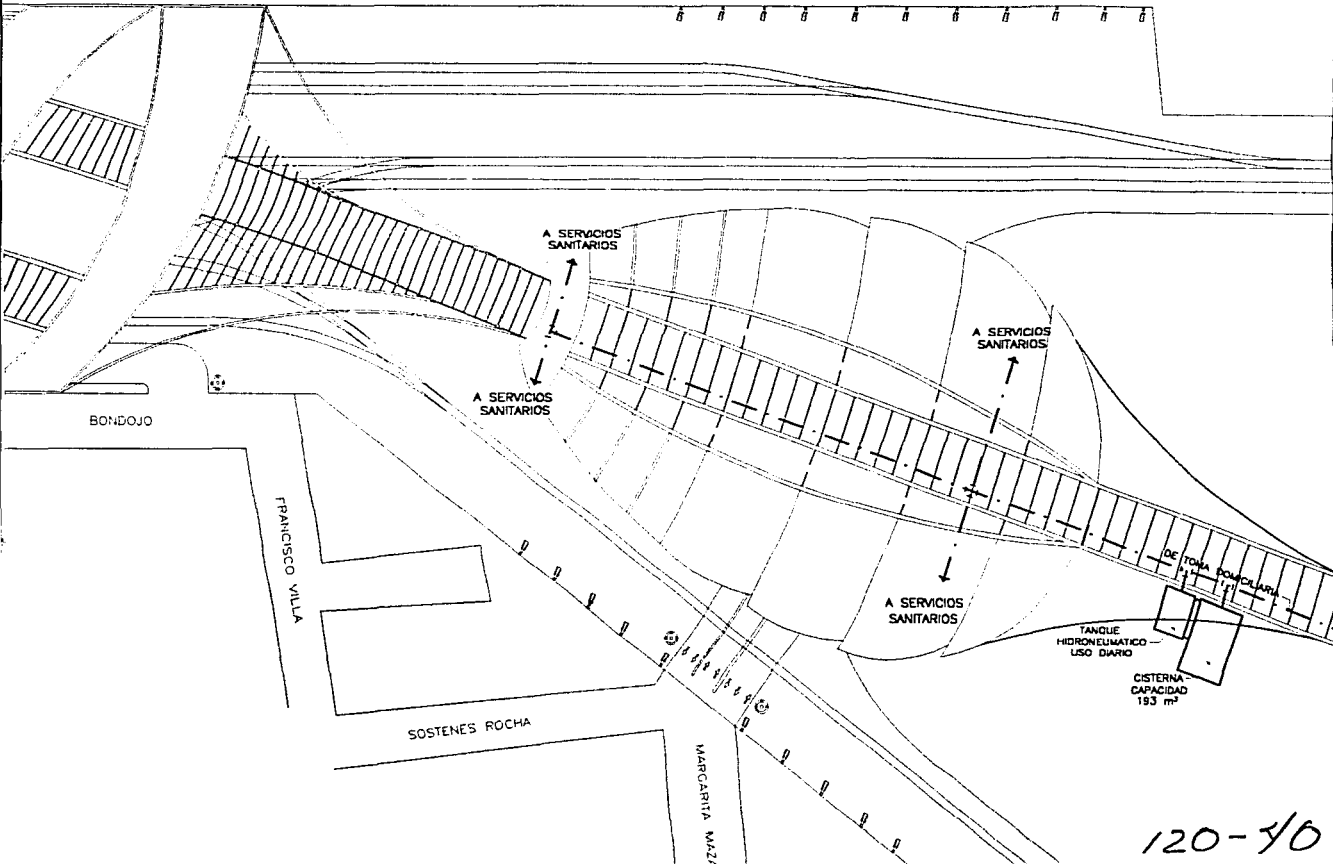
NOTAS:

- EL TANQUE HIDRONEUMÁTICO PARA FUEGO TIENE A DIFERENTE ALTURA LA PUNTA DONDE QUE EL TRÁNSITO DE AGUA DESTINA A UNO DIARIO PARA FUEGO

SIMBOLOGIA:

- TUBERIA AGUA
- ⊥ CODD HIDRAULICO 90°
- ⊥ T HIDRAULICA
- CAF. COLUMNA AGUA FRIA
- C.AC. COLUMNA AGUA CALIENTE
- CAT. COLUMNA AGUA TRATADA
- LLAVE DE NAZ
- MEDIDOR
- LLAVE DE GLOBO
- ⊥ VALVULA DE CONTROL

HIDRAULICA CONJUNTO



PROYECTO
ANA CECILIA
GONZALEZ VERON

CLAVE:

29-ENE-02 MTS.
C.A. S/ESCALA

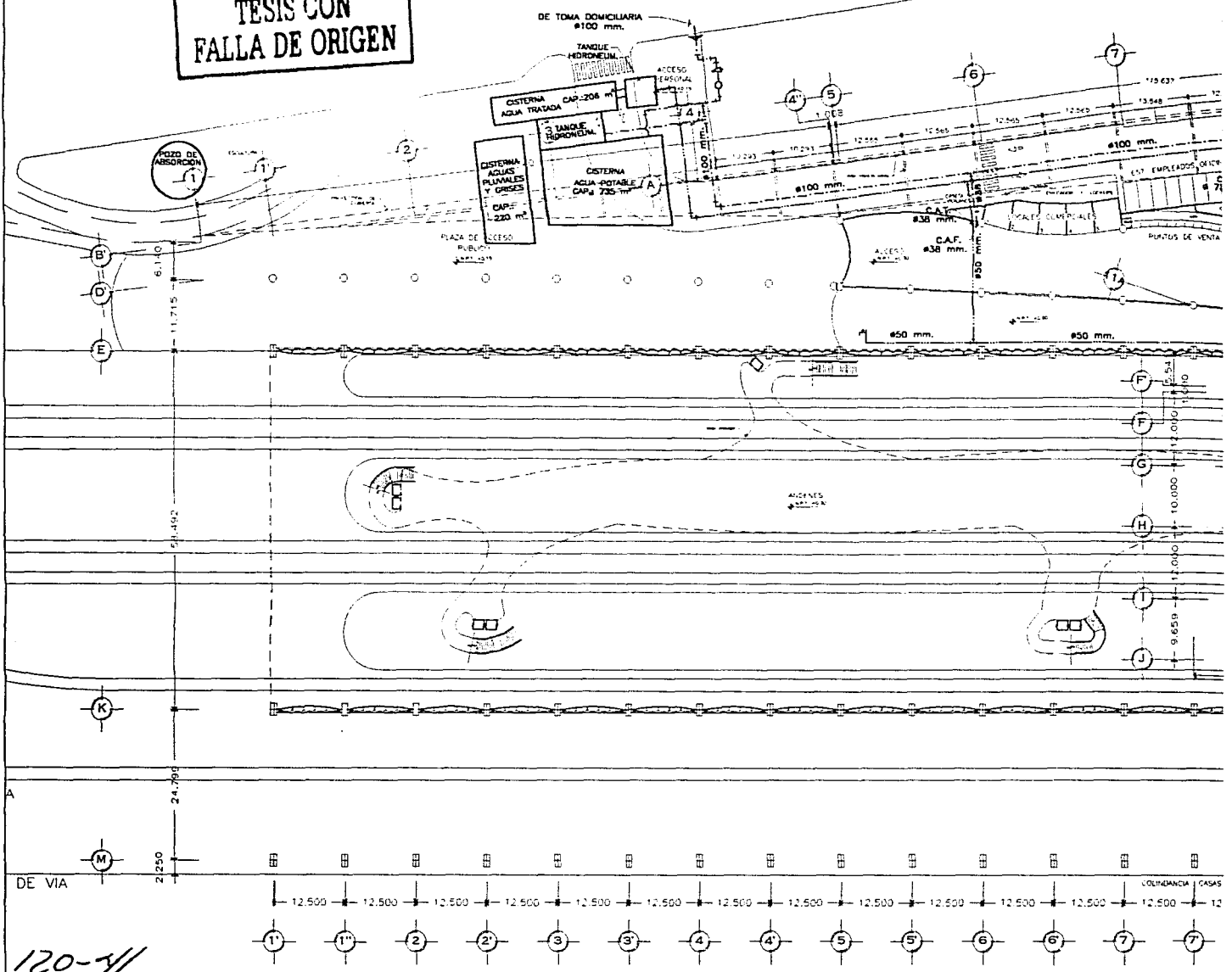
IHD-01

120-40



CARRETERA MEX-CUAUTITLAN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



120-4//

DE VIA

COLONIA CASAS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NOTAS:

• EL TÁNQUE HORIZONTAL PARA RESERVA APORTANTE AL SERVA PROHIBIDA QUE SE DE UNIDAD DE FORMA QUE NO SE EMPLEE AGUA DESTINADA A USO DIARIO PARA RESERVA

SIMBOLOGIA:

- TUBERIA AGUA FRIA
- - - TUBERIA AGUA CALIENTE
- TUBERIA AGUA RECICLADA
- ⊕ CODO HIDRAULICO 90°
- ⊕ T HIDRAULICA
- CAF. COLUMNA AGUA FRIA
- CAC. COLUMNA AGUA CALIENTE
- CAT. COLUMNA AGUA TRATADA
- ⊕ LLAVE DE NARIZ
- MEDIDOR
- ▽ LLAVE DE OLBDO
- ⊕ Dg VALVULA DE CONTROL

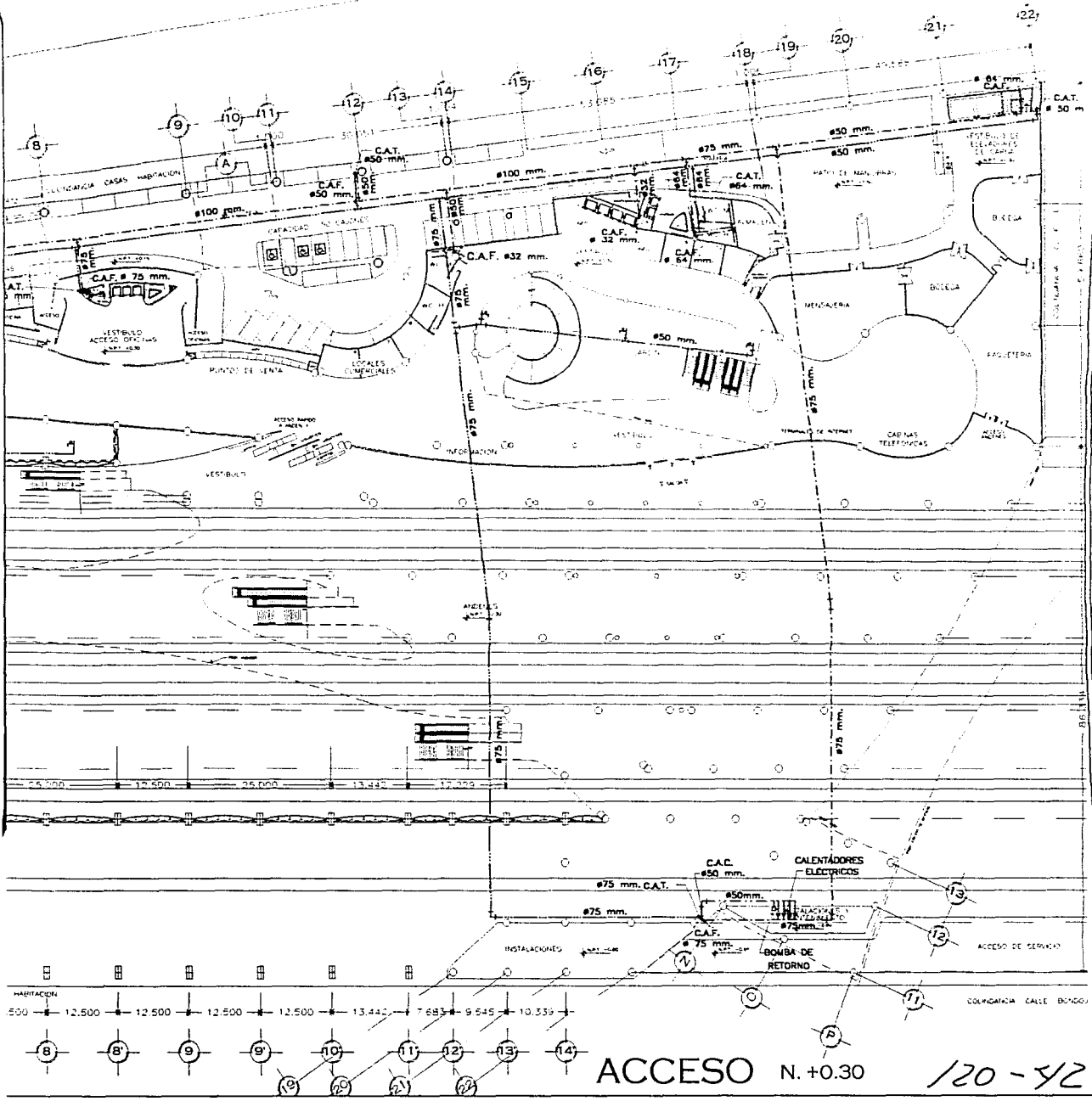
HIDRAULICA ACCESO

PROYECTO:
ANA CECILIA GONZALEZ VERON
28-ENE-02 MTS.

CLAVE:

IHD-02

1:500 S/ESCALA

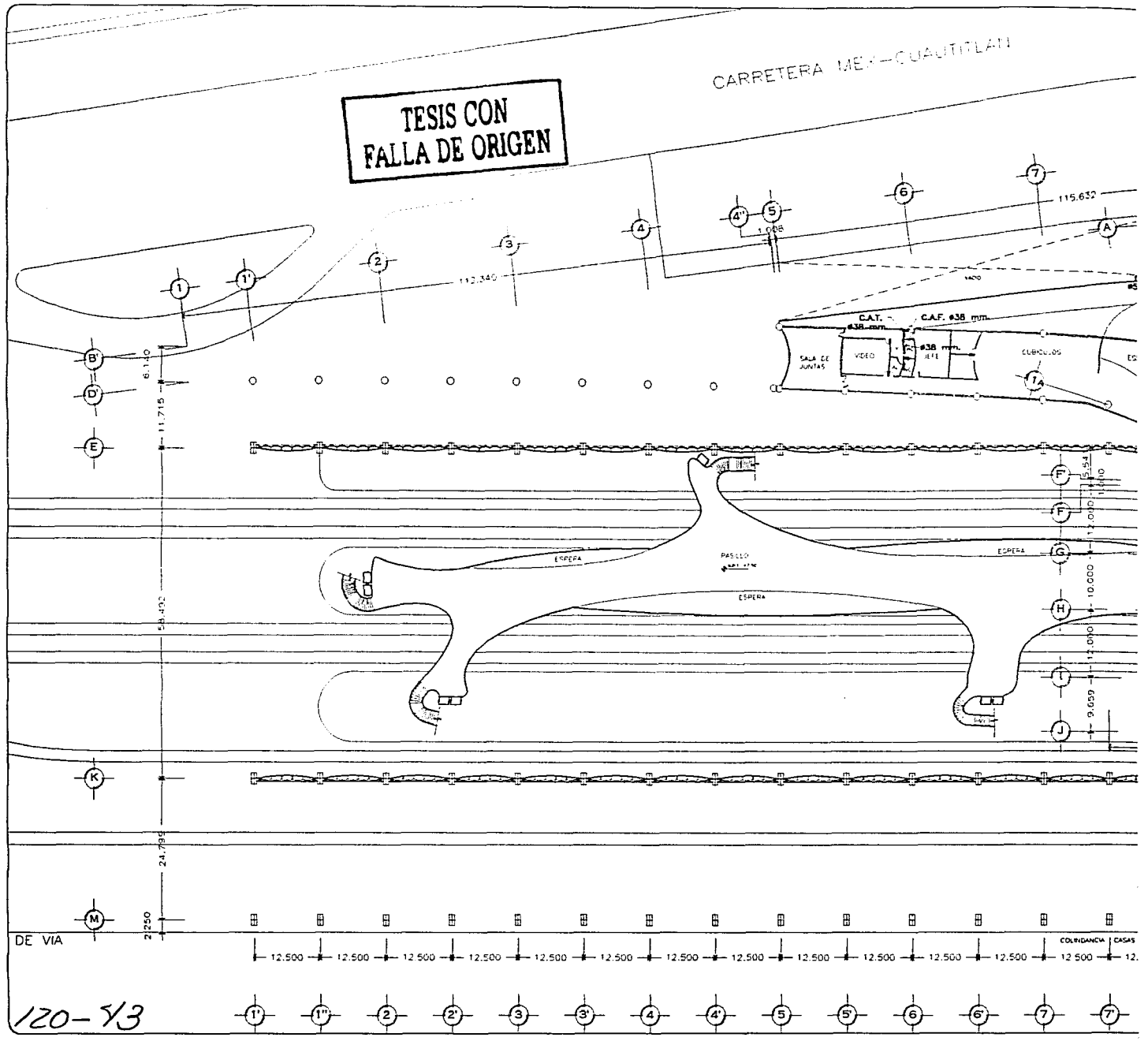


ACCESO N. +0.30

120-42

CARRETERA MEX-CUAUTITLAN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



120-13



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLAN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NOTAS:

* EL TANQUE HIDROEAMICO PARA REED TENERA DIFERENTE A LA LA PONDAMIA QUE EL DE USO DIARIO DE FORMA QUE NO SE SUPLE AGUA DESTINADA A USO DIARIO PARA REED

SIMBOLOGIA:

- TUBERIA AGUA FRIA
- TUBERIA AGUA CALIENTE
- TUBERIA AGUA RECICLADA
- ⊥ CODD HIDRAULICO 90°
- ⊥ T HIDRAULICA
- CAF. COLUMNA AGUA FRIA
- CAC. COLUMNA AGUA CALIENTE
- CAT. COLUMNA AGUA TRATADA
- ⊥ LLAVE DE NARIZ
- MEDIDOR
- ⊥ LLAVE DE GLOBO
- ⊥ VALVULA DE CONTROL

HIDRAULICA ESPERA

PROYECTISTA:
ANA CECILIA GONZALEZ VERON

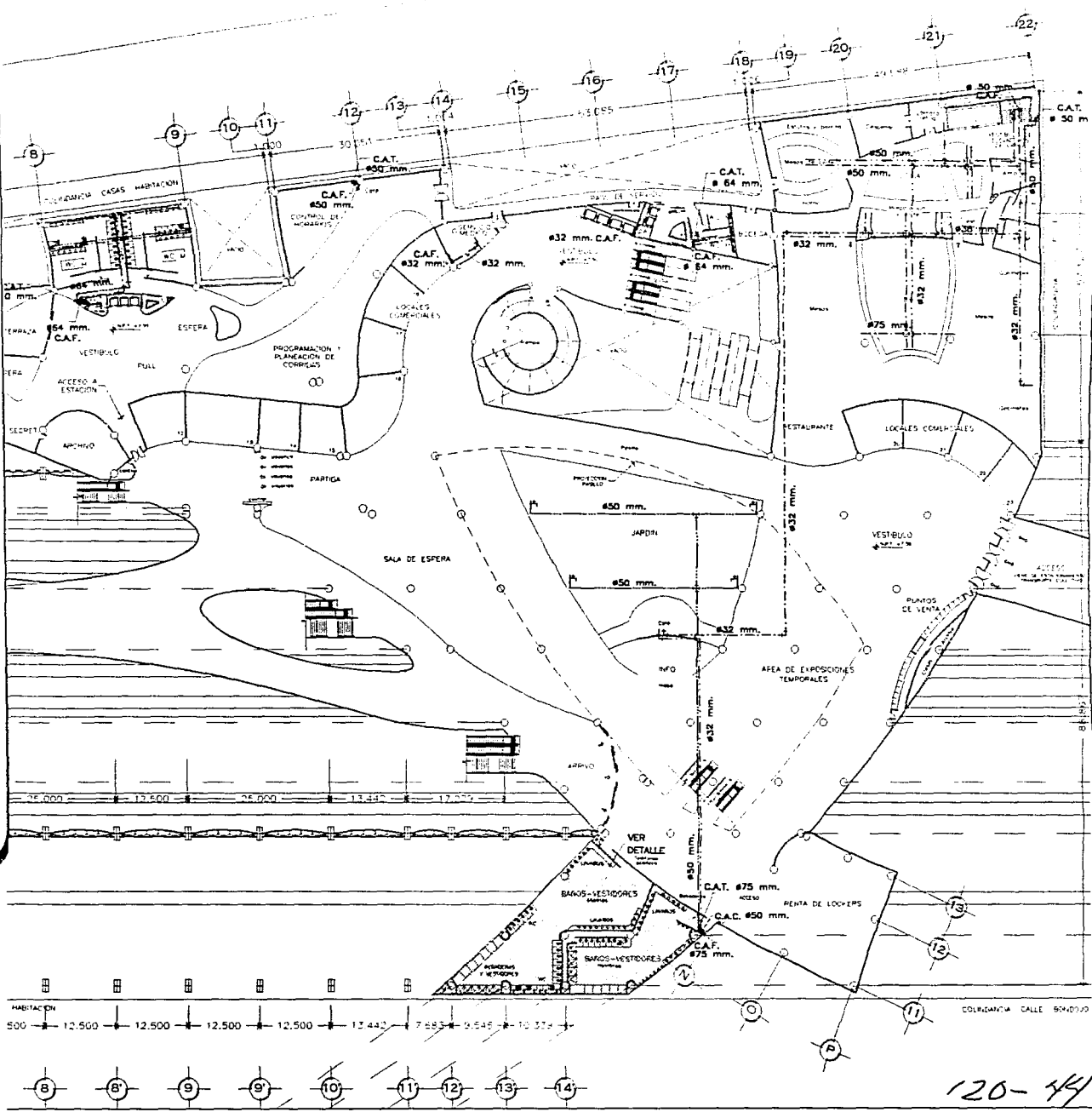
NO. DE PROYECTO:
29-ENE-D21 MTS.

ESCALA:
S/ESCALA

CLAVE:

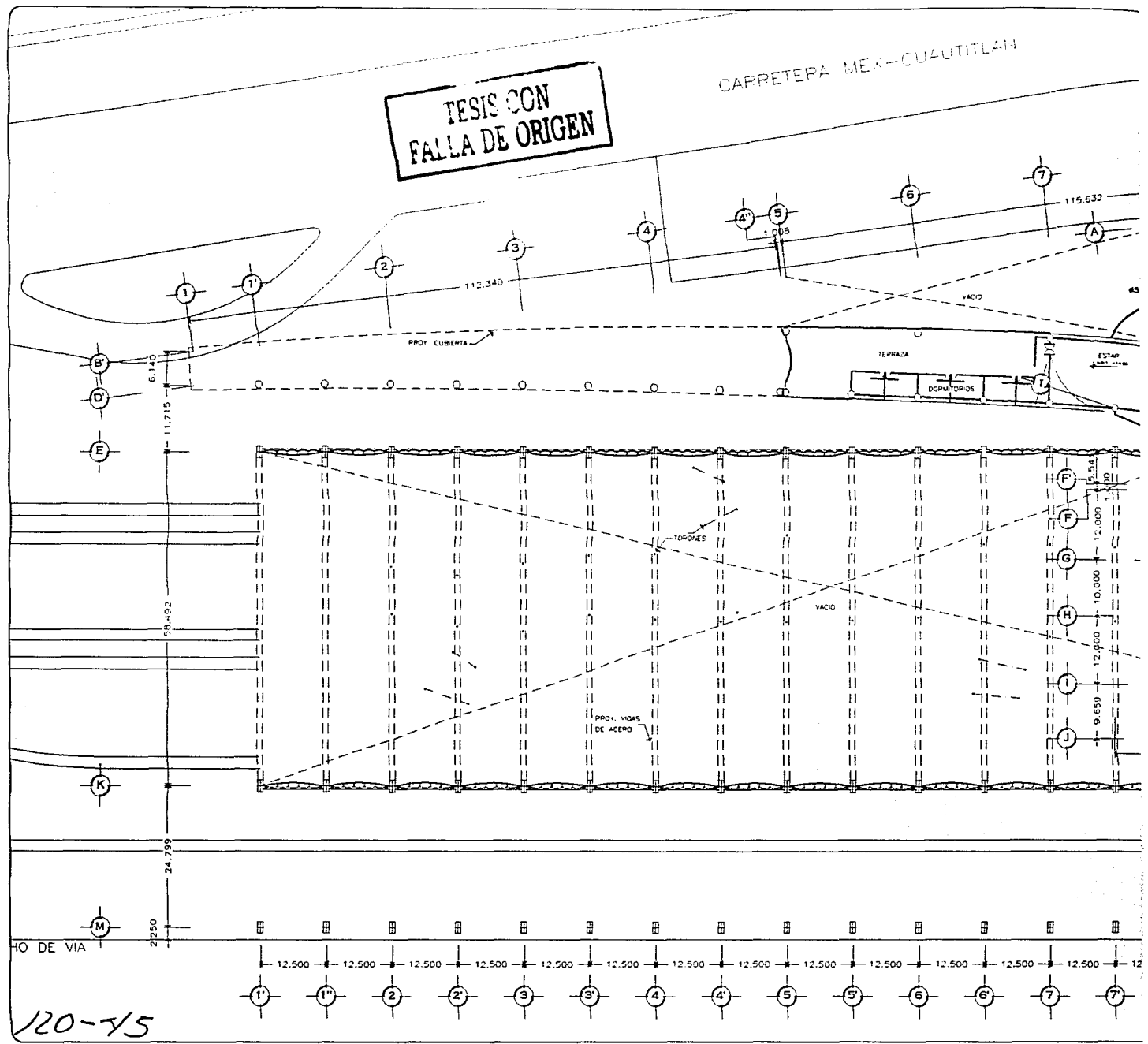
IHD-03

120-44



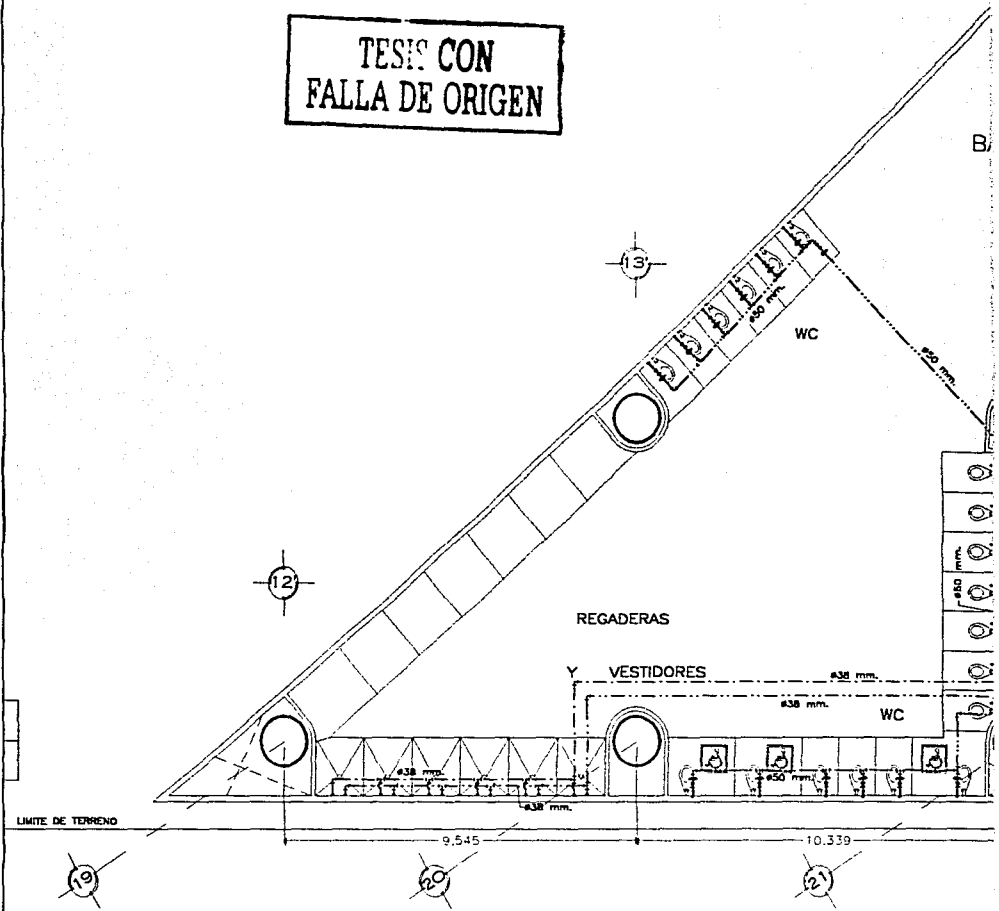
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CARRETERA MEX-CUAUTITLAN



120-75

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



120-47



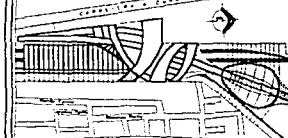
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS
ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA
DE TRANSBORDO PARA
PASAJEROS

CROQUIS:



NOTAS:

- TODAS LAS SALIDAS DE LAVABO SERÁN DE 13 mm.
- TODAS LAS SALIDAS DE FLUJIMETRO SERÁN MÁXIMO DE 32 mm.
- TODAS LAS SALIDAS EN INYECTORES DE FLUJIMETRO SERÁN DE 19 mm.

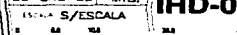
SIMBOLOGIA:

- TUBERIA AGUA FRIA
- TUBERIA AGUA CALIENTE
- TUBERIA AGUA RECICLADA
- ⊥ CODO HIDRAULICO 90°
- ⊥ T HIDRAULICA
- CAF. COLUMNA AGUA FRIA
- CAE. COLUMNA AGUA CALIENTE
- CAT. COLUMNA AGUA TRATADA
- ⊥ LLAVE DE NARIZ
- MEDIDOR
- ⊥ LLAVE DE GLOBO
- ⊥ VALVULA DE CONTROL

PROYECTO
ANA CECILIA
GONZALEZ VERON
28-ENE-02 MTS.

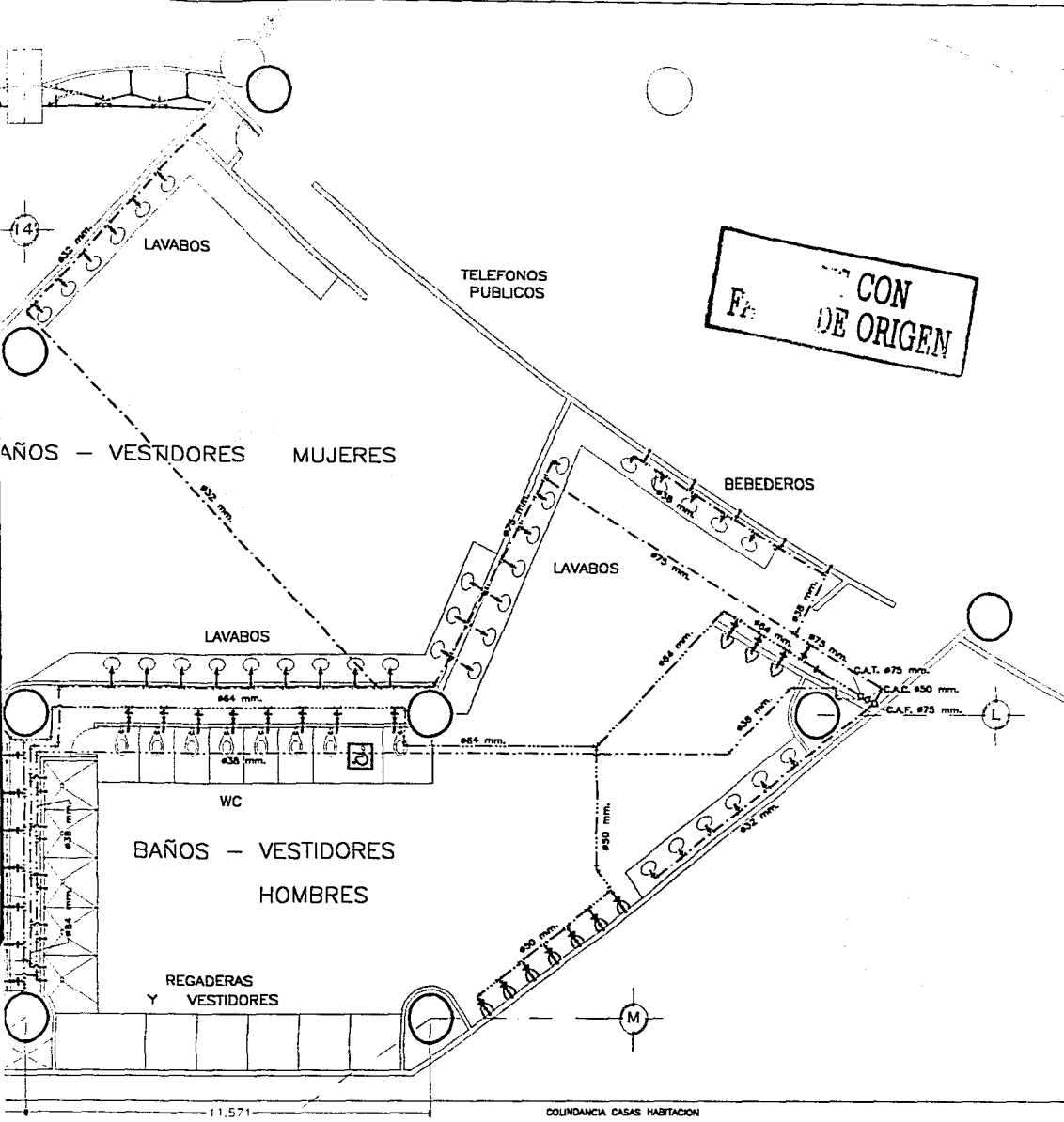
CLAVE:

IHD-05



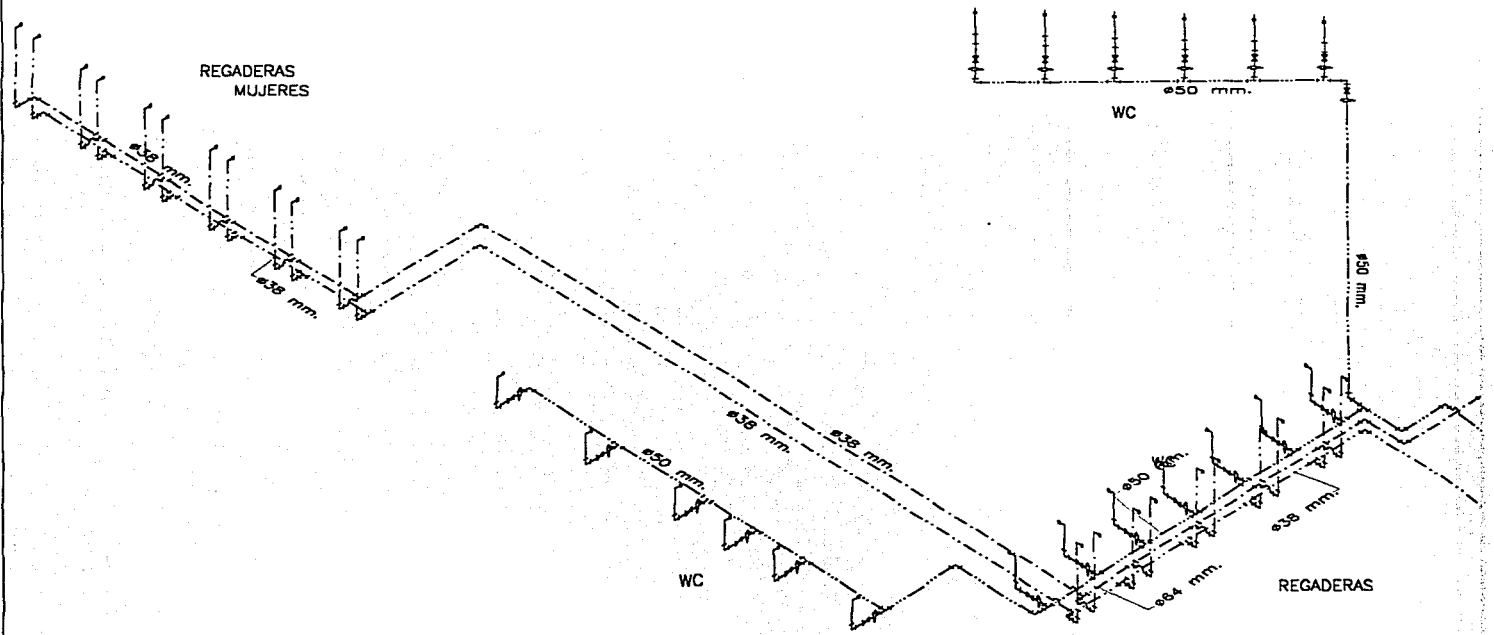
HIDRAULICA BAÑOS - VESTIDORES

CON DE ORIGEN



AMPLIACION BAÑOS-VESTIDORES NIVEL SALAS DE ESPERA

170-17A



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BAÑOS - VES
HOMBRE

ISOMETRICO
AMPLIACION BAÑOS-VESTIDORES
NIVEL SALAS DE ESPERA

120-49



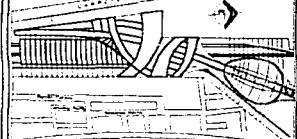
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NOTAS:

- TODAS LAS SALIDAS DE LAVABO SERÁN DE 19 mm.
- TODAS LAS SALIDAS DE FLOJOMETRO SERÁN:
- MÁXIMO DE 32 mm.
- TODAS LAS SALIDAS EN MINGITORIOS DE FLOJOMETRO SERÁN DE 19 mm.

SIMBOLOGIA:

- TUBERIA AGUA FRIA
- - - TUBERIA AGUA CALIENTE
- · - TUBERIA AGUA RECICLADA
- └┘ CODO HIDRAULICO 90°
- ├┤ T HIDRAULICA
- C.A.F. COLUMNA AGUA FRIA
- C.A.C. COLUMNA AGUA CALIENTE
- C.A.T. COLUMNA AGUA TRATADA
- ⊥ LLAVE DE NARIZ
- MEDIDOR
- ▽ LLAVE DE GLOBO
- ⊕ VALVULA DE CONTROL

PROYECTO:
ANA CECILIA GONZALEZ VERON
FECHA:
29-ENE-02 MTS.
ESCALA: S/ESCALA

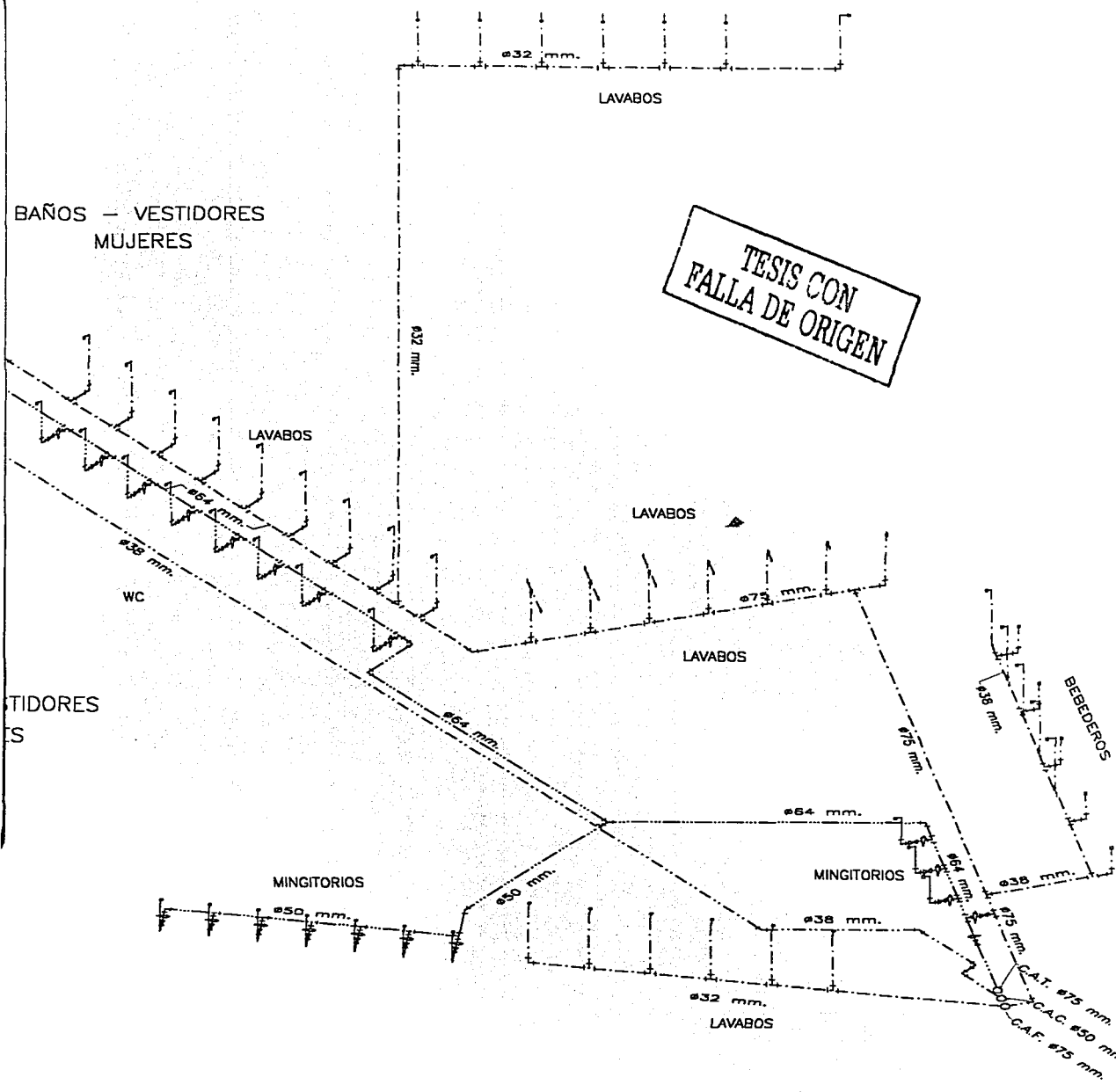
CLAVE:

IHD-05a

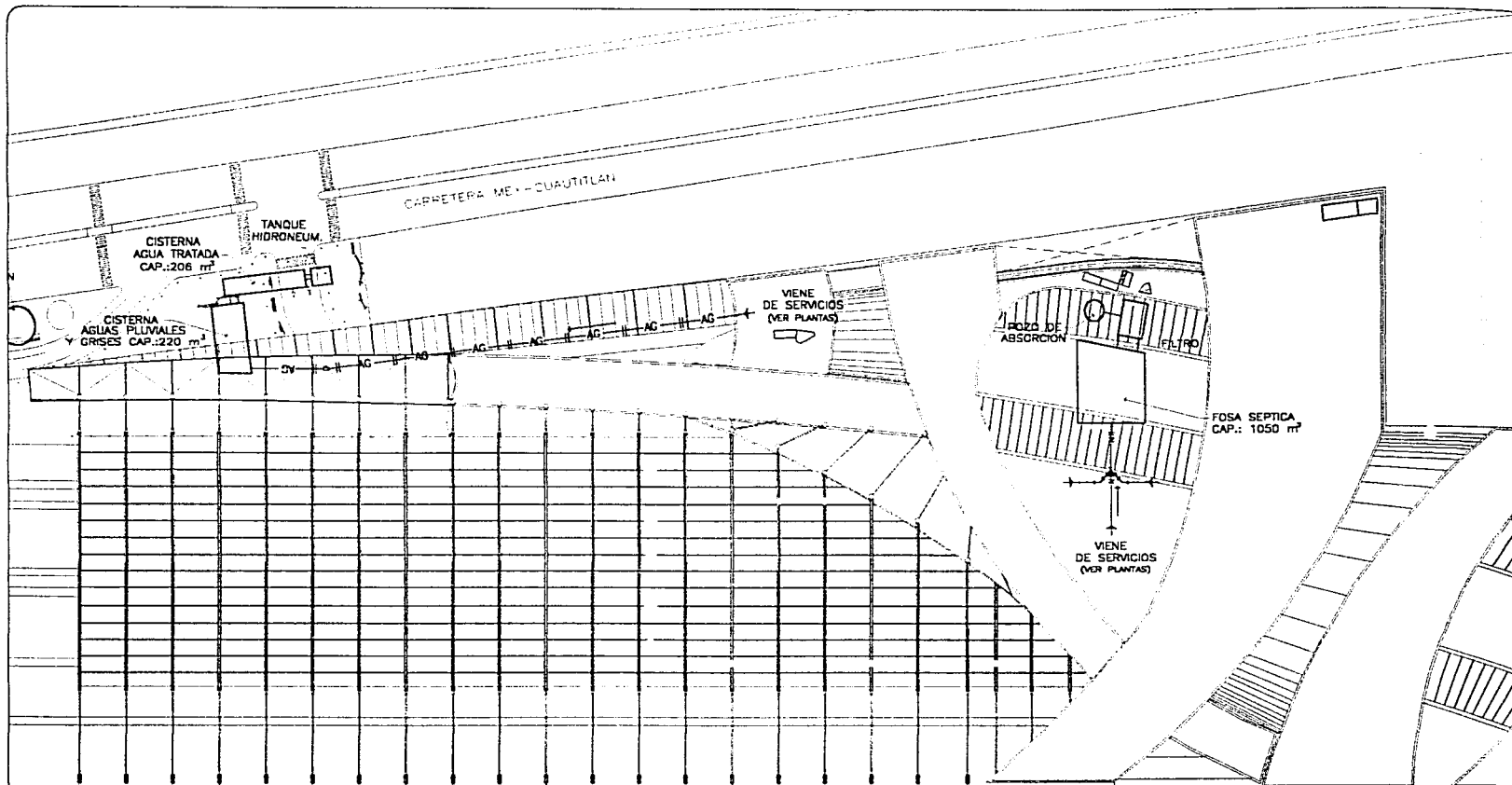


HIDRAULICA BAÑOS - VESTIDORES

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



120-50

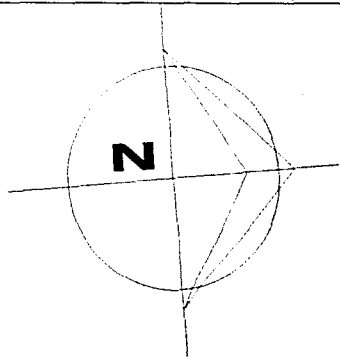


NOTAS:

- LA PENDIENTE PARA LAS TUBERIAS DE DESAGÜE SERA MÍNIMO DEL 1 %
- LA PENDIENTE DE CADA TABLEPO HACIA LA BAJADA DE AGUAS PLUVIALES SERÁ DEL 1 % EL LOS CASOS DE LOSA PLANA
- REGISTROS (TAPON) A CADA 20 mts.
- TODAS LAS SALIDAS DE FLUXOMETROS SERÁN DE 100 mm.
- TODAS LAS SALIDAS DE MINGITORIO SERÁN DE 50 mm.
- TODAS LAS SALIDAS RESTANTES SERÁN DE 50 mm.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

120-51



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



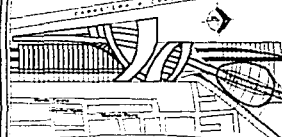
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS
ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA
DE TRANSBORDO PARA
PASAJEROS

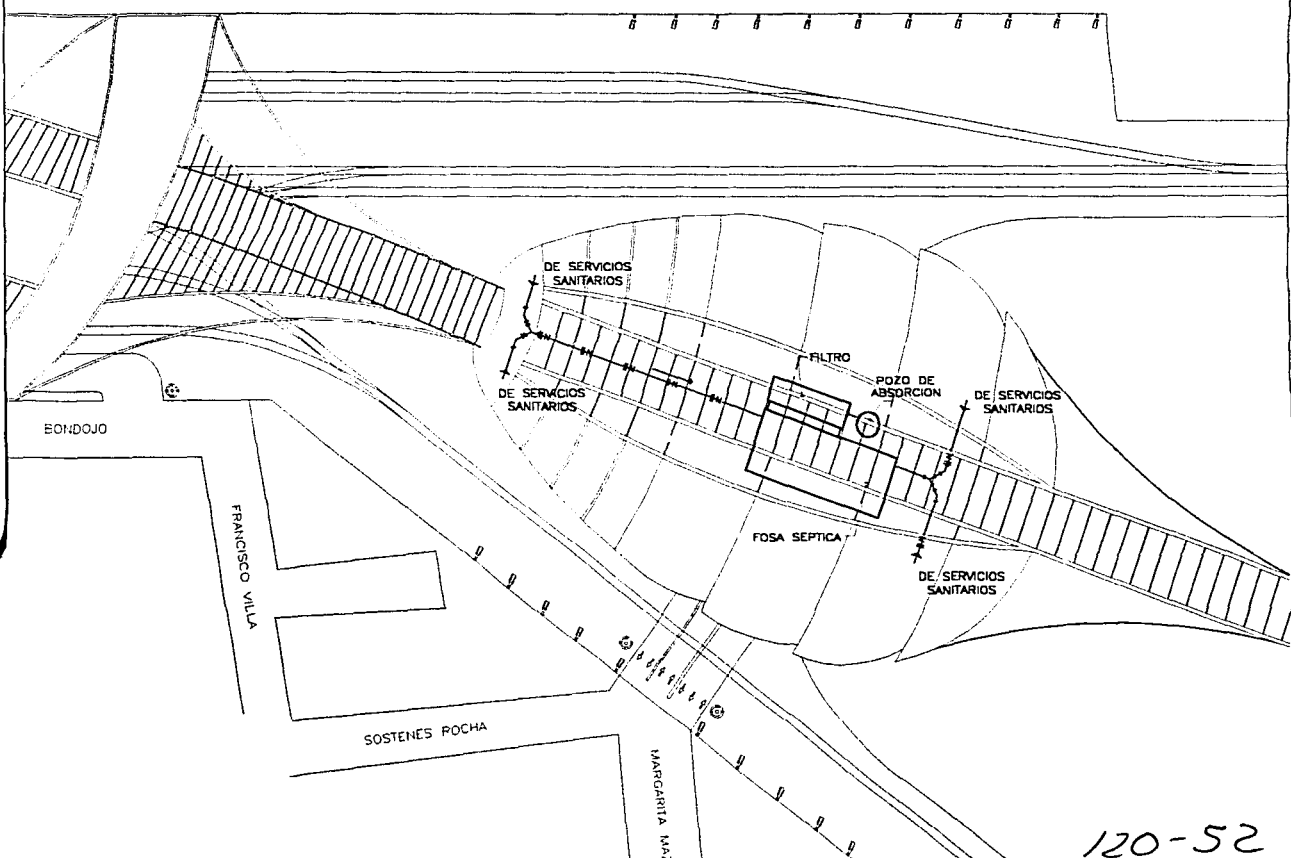
CROQUIS:



SIMBOLOGIA:

- TUBERIA DE DRENAJE
- N TUBERIA AGUAS NEGRAS
- AG TUBERIA AGUAS GRISES
- X CODO SANITARIO 45°
- + Y SANITARIA 45°
- X X Y SANITARIA DOBLE 45°
- B.A.N. BAJADA AGUAS NEGRAS
- B.A.G. BAJADA AGUAS GRISES
- B.A.P. BAJADA AGUAS PLUVIALES
- ⊙ COLUMNA DOBLE VENTILACION
- ⊙ R REGISTRO
- ⊙ TR TAPON REGISTRO
- ⊙ CESPOL COLADERA

SANITARIA CONJUNTO



PROYECTO ANA CECILIA GONZALEZ VERON
29-ENE-02 MTS.
ESCALA 5/ESCALA

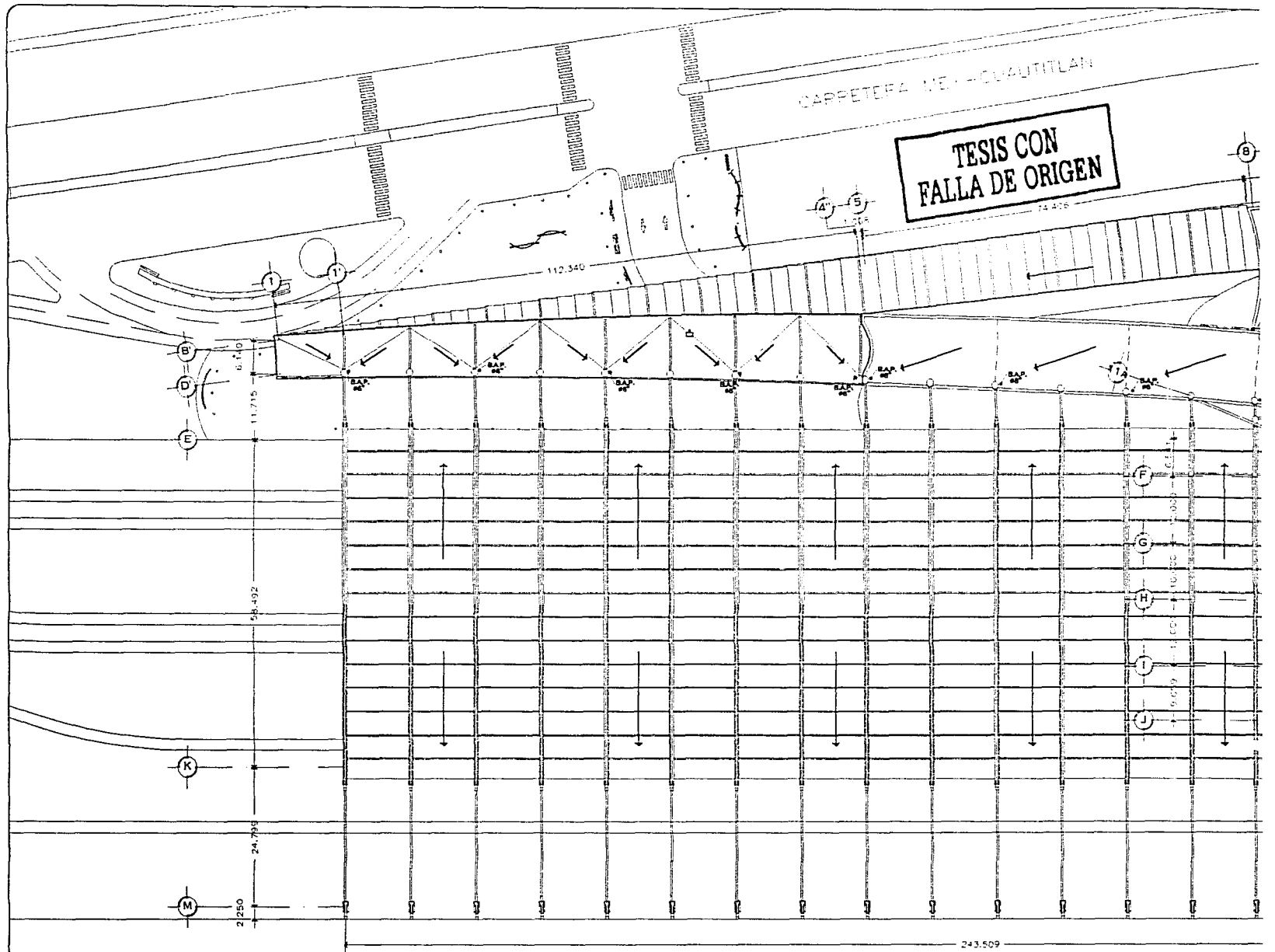
CLAVE:

IHS-01

120-52

CARPETERA ME. - COLAUITILAN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



NOTAS:

- LA PENDIENTE PARA LAS TUBERÍAS DE DESAGÜE SERÁ MÍNIMO DEL 1%
- LA PENDIENTE DE CADA TABLERO HACIA LA BAJADA DE AGUAS PLUVIALES SERÁ DEL 1% EN LOS CASOS DE LOSA PLANA
- REGISTROS (TAPON) A CADA 20 mts.
- TODAS LAS SALIDAS DE FLUXOMETROS SERÁN DE 100 mm.

120-53



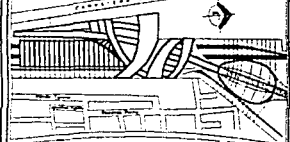
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



SIMBOLOGIA:

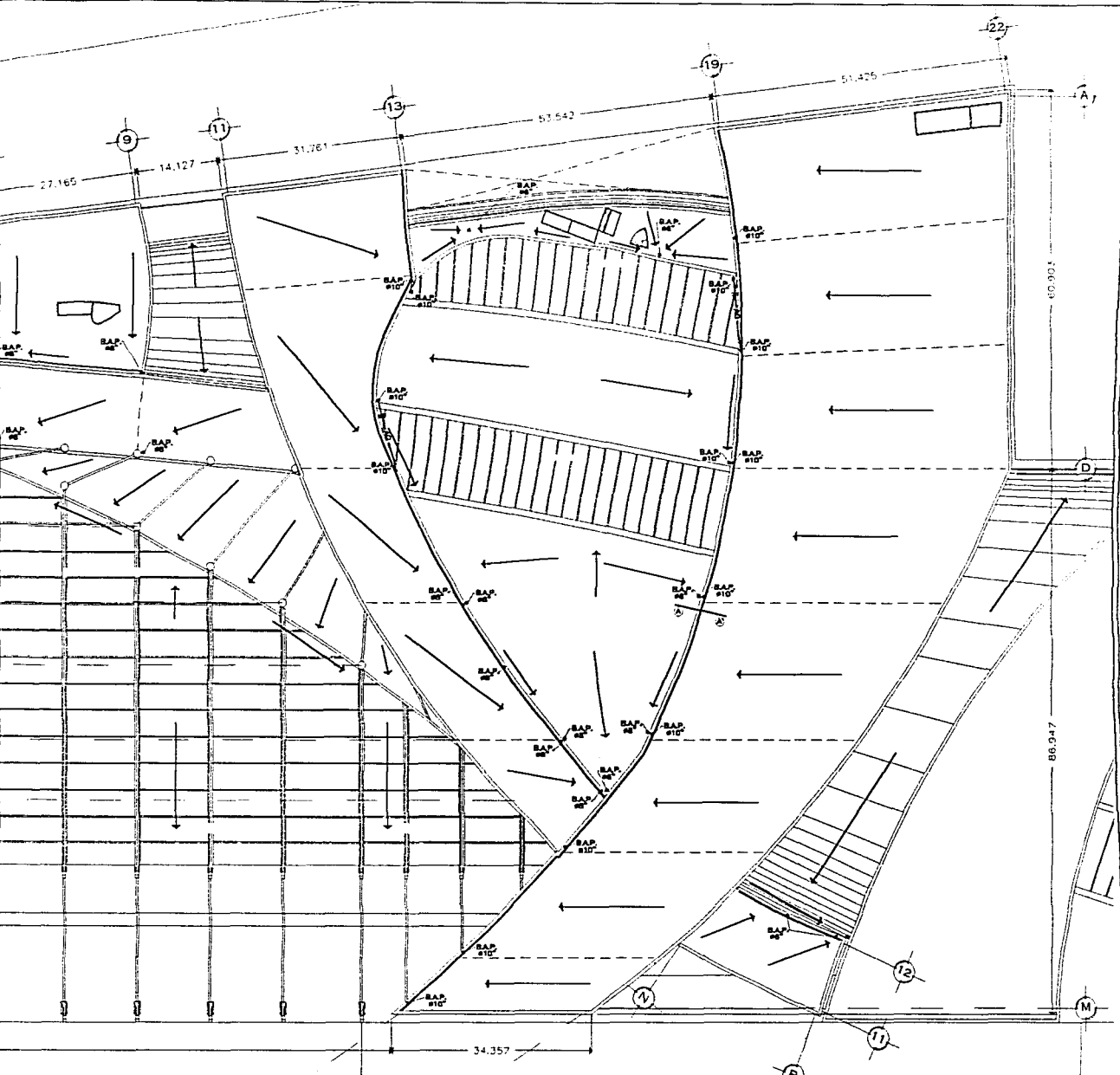
- ← TUBERIA DE DRENAJE
- N TUBERIA AGUAS NEGRAS
- AG TUBERIA AGUAS CRISAS
- ⋈ CODO SANITARIO 45°
- ⋈ SANITARIA 45°
- ⋈⋈ SANITARIA DOBLE 45°
- BAJ. BAJADA AGUAS NEGRAS
- BAJ. BAJADA AGUAS CRISAS
- BAJ. BAJADA AGUAS PLUVIALES
- ⊙ COLLUMNA DOBLE VENTILACION
- ⊙ REGISTRO
- ⊙ TR TAPON REGISTRO
- ⊙ CC CESPOL COLADERA

SANITARIA AZOTEA

PROYECTO:
ANA CECILIA GONZALEZ VERON
29-ENE-02, MTS.
1:500 S/ESCALA

CLAVE:

IHS-02



• TODAS LAS SALIDAS DE MINGITORIO SERÁN DE 50 mm.

AZOTEA

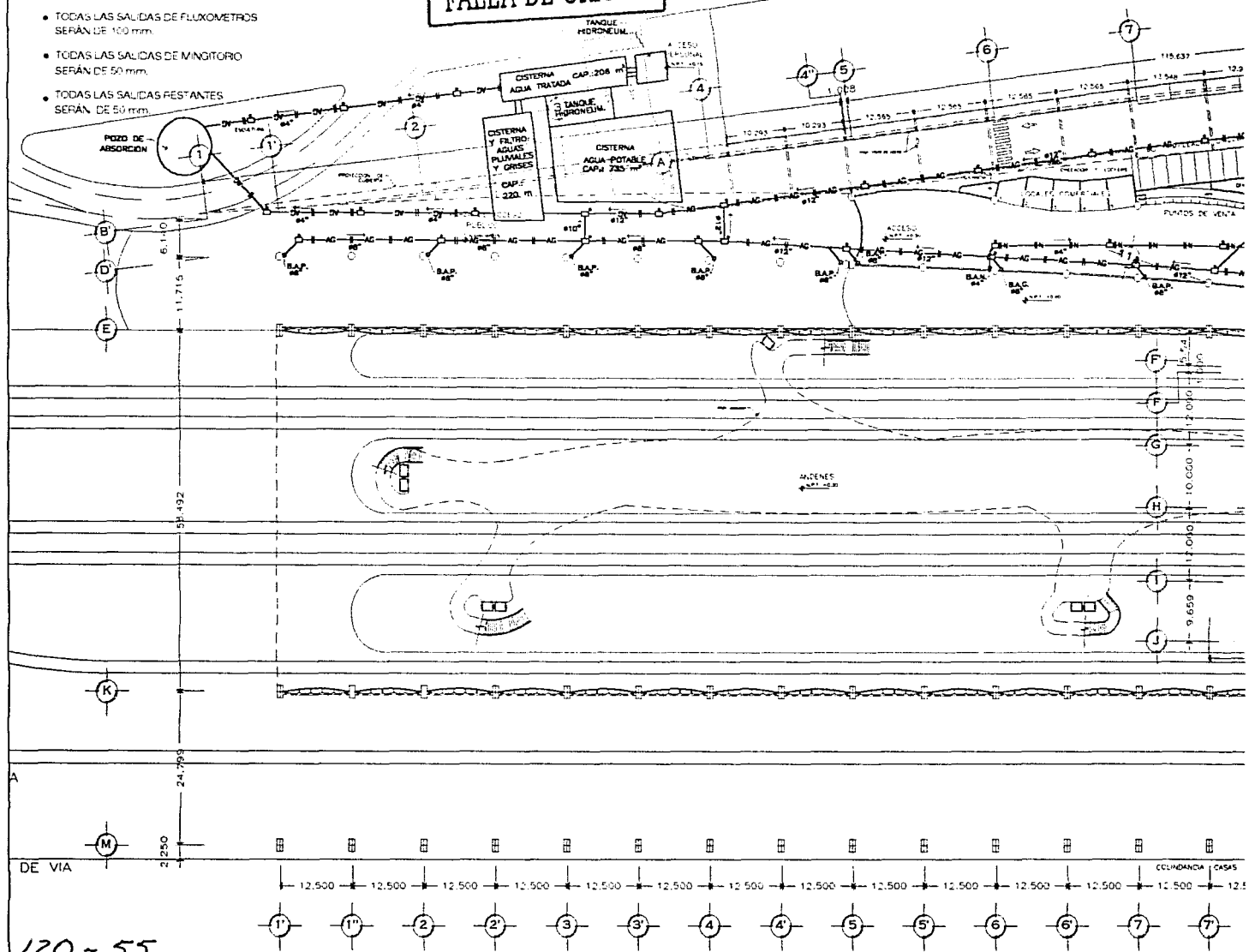
120-54

NOTAS:

- LA PENDIENTE PARA LAS 11 PÉREAS DE CHISA LE SERÁ MÍNIMO DEL 1%.
- LA PENDIENTE DE CADA TABLERO HACIA LA BARRACA DE AGUAS RESIDUALES SERÁ DEL 1% EN LOS CASOS DE LOSA PLANA.
- REGISTROS (FARJUN) A CADA 20 mts.
- TODAS LAS SALIDAS DE FLUXOMETROS SERÁN DE 100 mm.
- TODAS LAS SALIDAS DE MANGITORIO SERÁN DE 50 mm.
- TODAS LAS SALIDAS RESTANTES SERÁN DE 50 mm.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

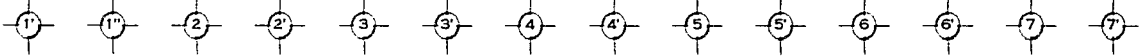
CAPPETERA ME - CUAUTITLAN



120-55

DE VIA

ANCHURA CASAS

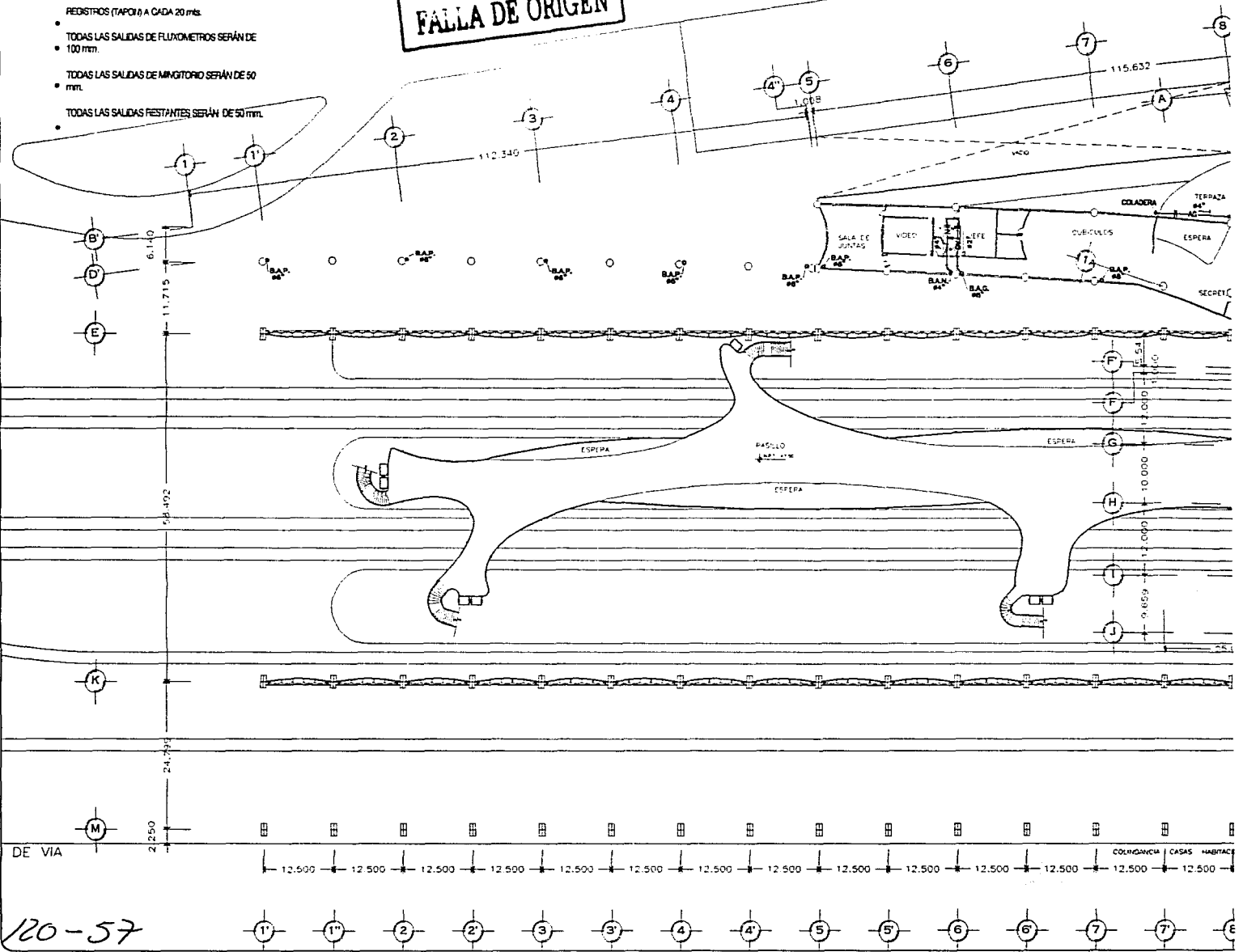


NOTAS:

- LA PENDIENTE PARA LAS TUBERIAS DE DESAQUE SERA MINIMO DEL 1%
- LA PENDIENTE DE CADA TABLERO HACIA LA BAJADA DE AGUAS PLUVIALES SERA DEL 1% EL LOS CASOS DE LOSA PLANA
- REGISTROS (TAPON) A CADA 20 mts.
- TODAS LAS SALIDAS DE FLUJOMETROS SERAN DE 100 mm.
- TODAS LAS SALIDAS DE MINGTORIO SERAN DE 50 mm.
- TODAS LAS SALIDAS FESTANTES SERAN DE 50 mm.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CARRETERA ME - QUANTITLAN

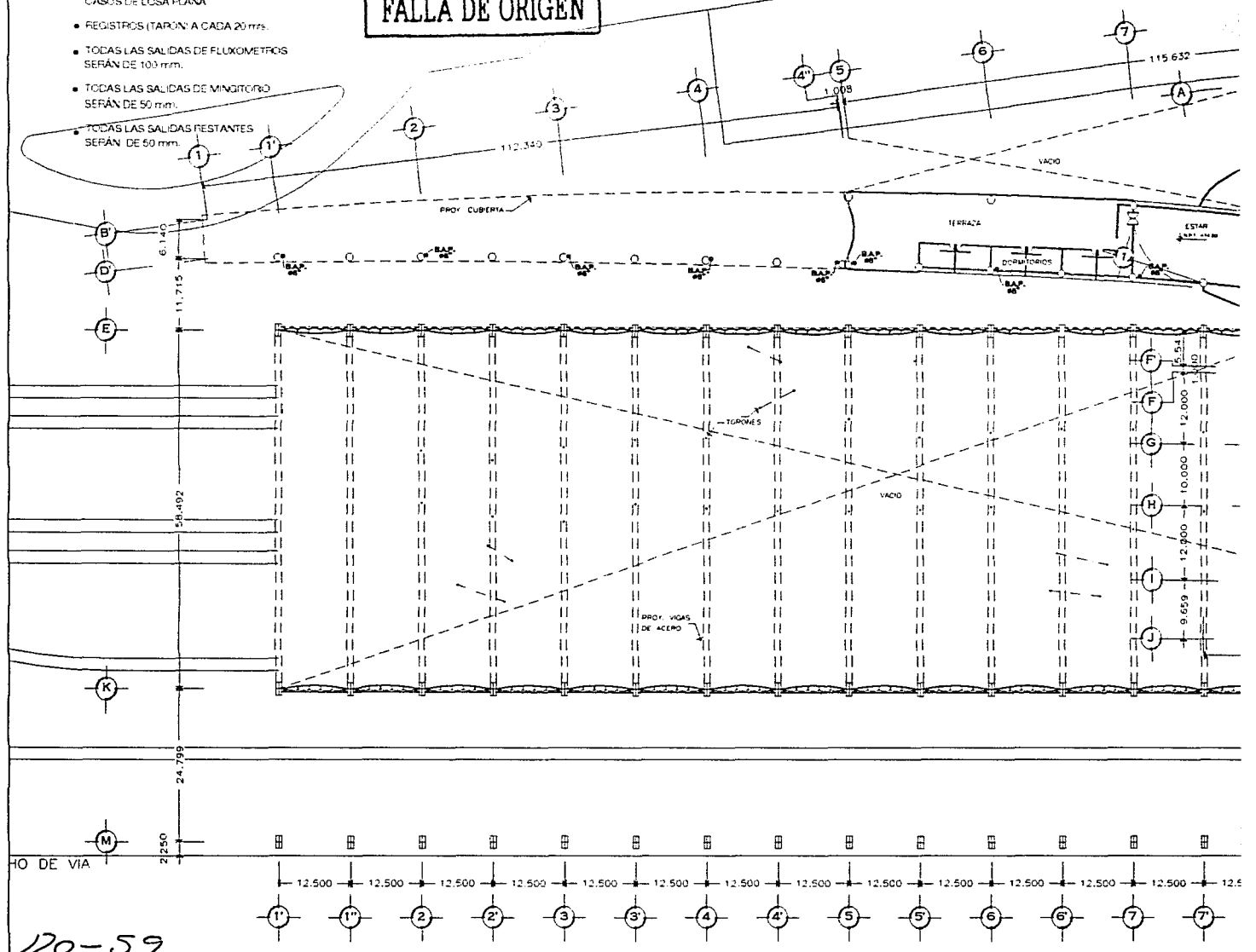


NOTAS:

- LA PENDIENTE PARA LAS TUBERÍAS DE DESAGÜE SERÁ MÍNIMO DEL 1%.
- LA PENDIENTE DE CADA TABLERO HACIA LA BAJADA DE AGUAS PLUVIALES SERÁ DEL 1% & EL LOS CASOS DE LOSA PLANA.
- REGISTROS (TAPON) A CADA 20 mts.
- TODAS LAS SALIDAS DE FLUXOMETROS SERÁN DE 100 mm.
- TODAS LAS SALIDAS DE MANGIFORDO SERÁN DE 50 mm.
- TODAS LAS SALIDAS RESTANTES SERÁN DE 60 mm.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CARRETERA MEX-CUAUTILAN



120-59



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



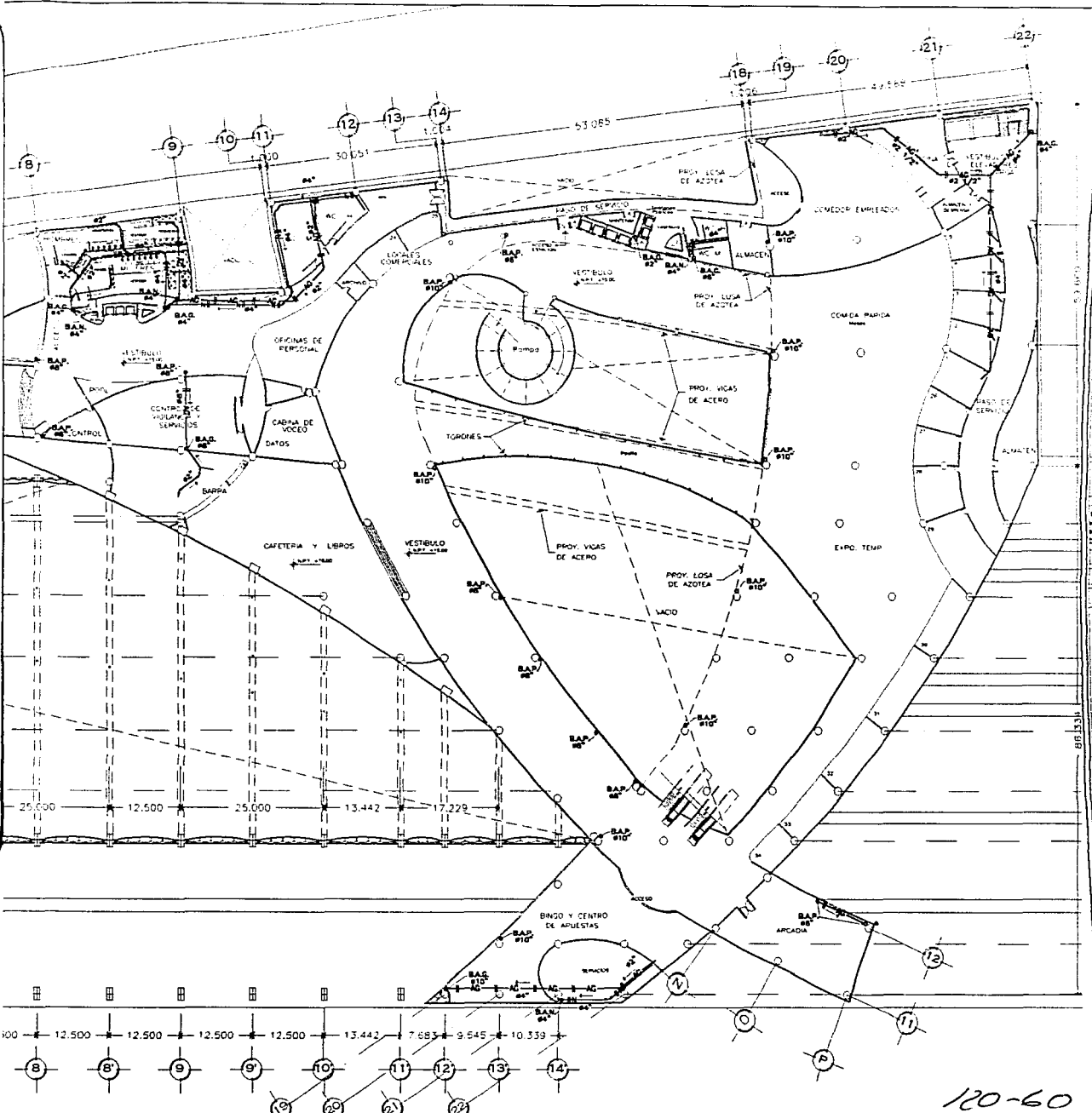
SIMBOLOGIA:

- TUBERIA DE DRENAJE
- N - TUBERIA AGUAS NEGRAS
- AG - TUBERIA AGUAS CRISAS
- CODO SANITARIO 45°
- SANITARIA 45°
- SANITARIA DOBLE 45°
- B.A.N. BAIADA AGUAS NEGRAS
- B.A.C. BAIADA AGUAS CRISAS
- B.A.P. BAIADA AGUAS PLUVIALES
- CDV COLUMNA DOBLE VENTILACION
- R REGISTRO
- TR TAPON REGISTRO
- CC CESPOL COLADERA

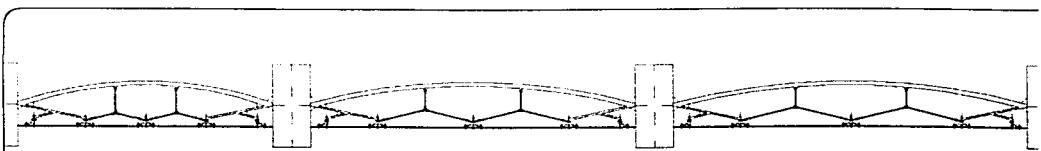
SANITARIA DORMITORIOS

PROYECTO:
ANA CECILIA GONZALEZ VERON
 FECHA:
28-ENE-02 MTS.
 ESCALA: **S/ESCALA**

CLAVE:
ISD-05



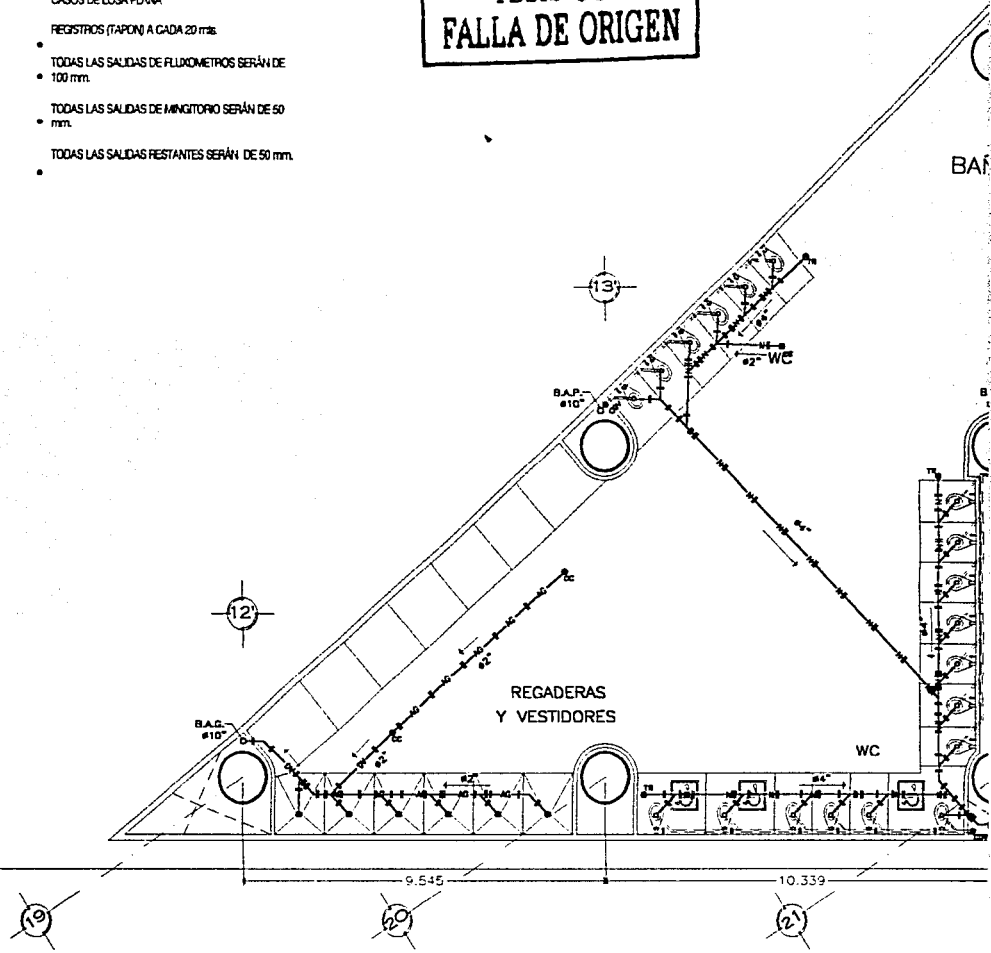
120-60



NOTAS:

- LA PENDIENTE PARA LAS TUBERIAS DE DESAQUE SERA MÍNIMO DEL 1%
- LA PENDIENTE DE CADA TABLERO HACIA LA BAJADA DE AGUAS PLUVIALES SERÁ DEL 1% EL LOS CASOS DE LOSA PLANA.
- REGISTROS (TAPON) A CADA 20 mts.
- TODAS LAS SALIDAS DE FLOJOMETROS SERÁN DE 100 mm.
- TODAS LAS SALIDAS DE MINGITORIO SERÁN DE 50 mm.
- TODAS LAS SALIDAS RESTANTES SERÁN DE 50 mm.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



120-61



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



SIMBOLOGIA:

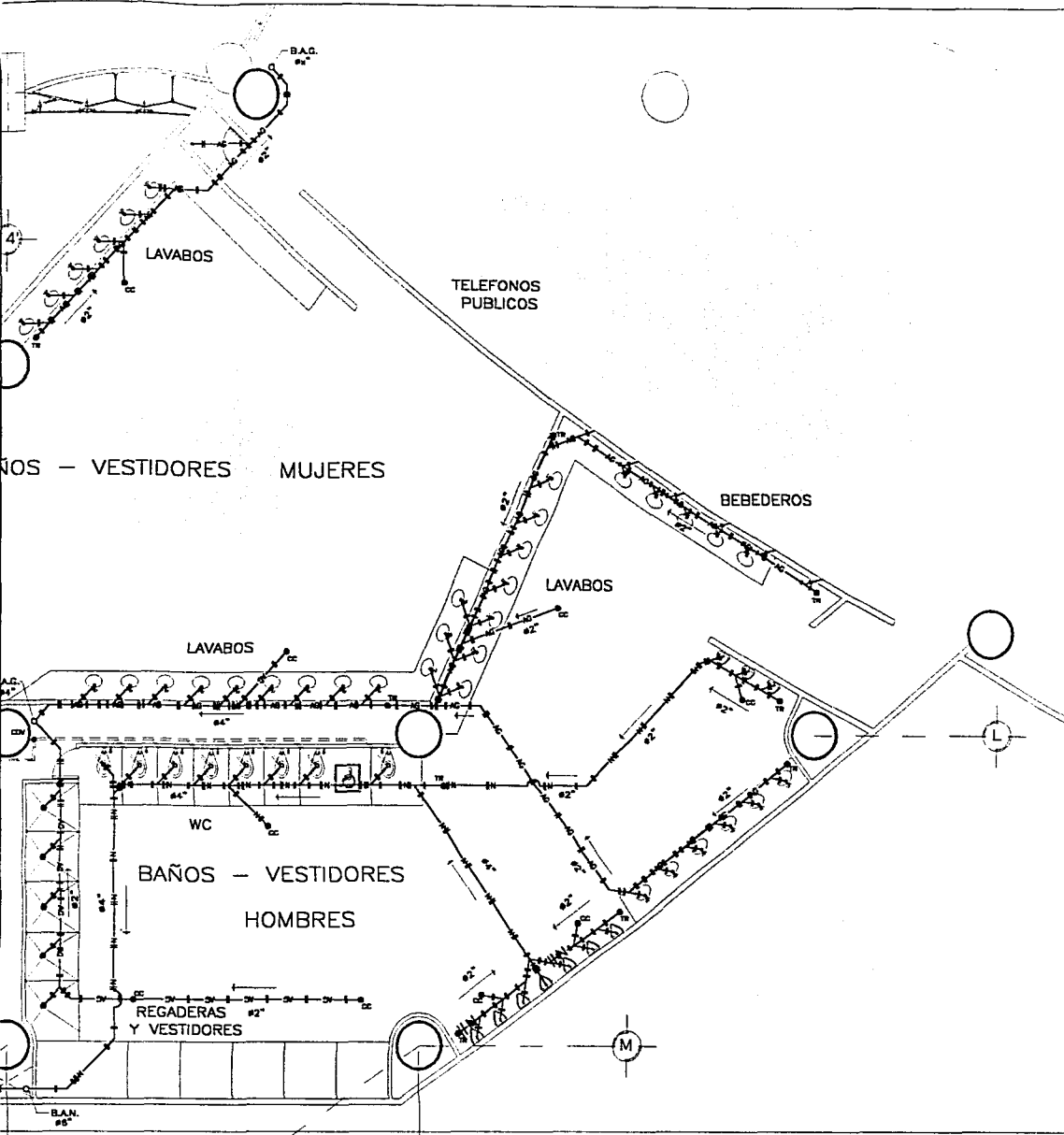
- TUBERIA DE DRENAJE
- N TUBERIA AGUAS NEGRAS
- AG TUBERIA AGUAS GRISES
- CODO SANITARIO 45°
- Y SANITARIA 45°
- Y SANITARIA DOBLE 45°
- B.A.N. BAJADA AGUAS NEGRAS
- B.A.G. BAJADA AGUAS GRISES
- B.A.P. BAJADA AGUAS PLUVIALES
- CD COLUMNA DOBLE VENTILACION
- R REGISTRO
- TR TAPON REGISTRO
- CC CESPOL COLADERA

SANITARIA BAÑOS - VESTIDORES

PROYECTO: ANA CECILIA GONZALEZ VERON
TEMA: 28-ENE-02 MTS.
ESCALA: S/ESCALA

CLAVE:

IHS-06

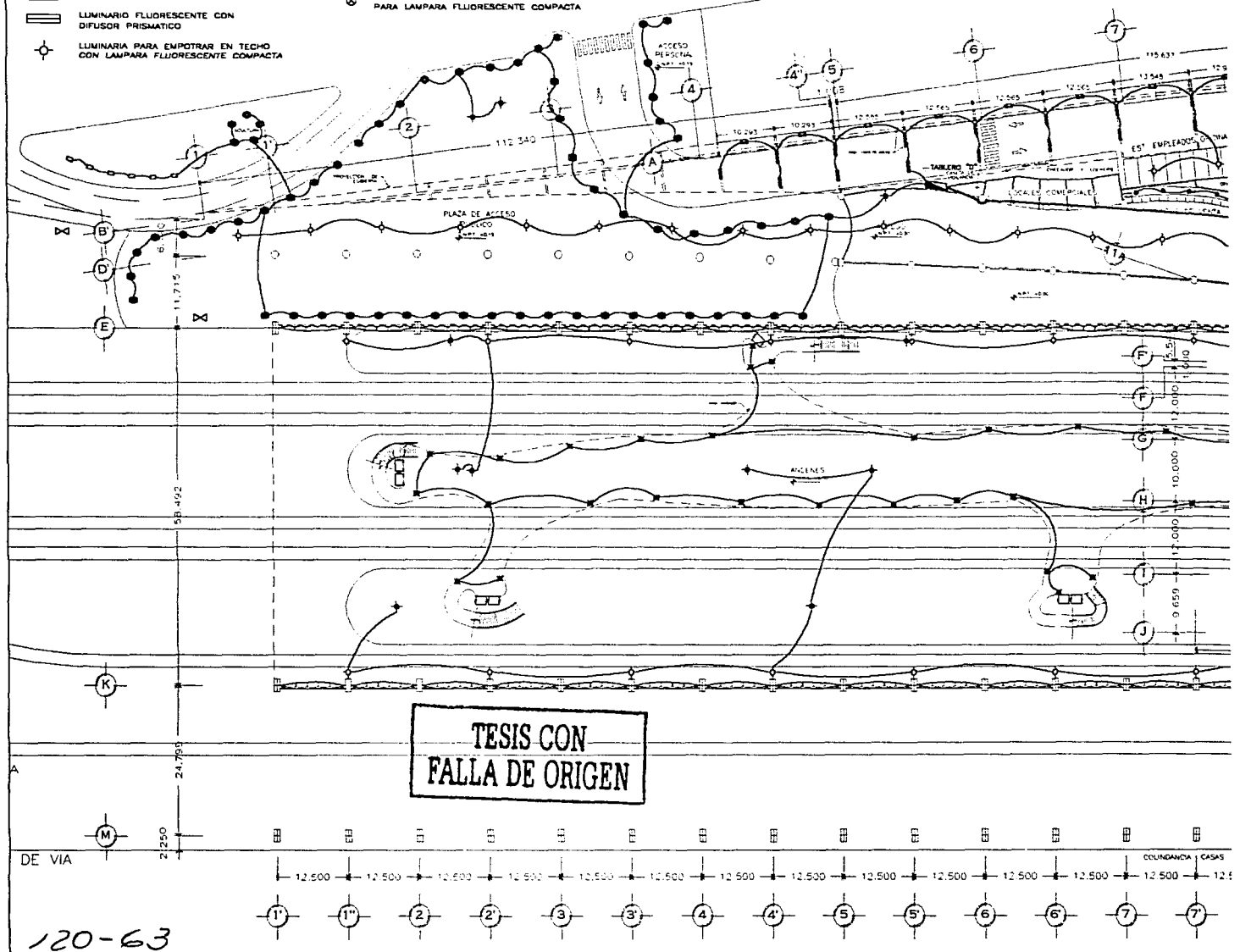


AMPLIACION BAÑOS-VESTIDORES
NIVEL SALAS DE ESPERA

120-62

SIMBOLOGIA

- TUBO CONDUIT EN INSTALACION APARENTE POR PLAFOND Y MURD
- TUBO CONDUIT POR PISO
- TUBERIA DE ALIMENTACION POR PISO
- ACOMETIDA ELECTRICA
- MEDIDOR
- TABLERO DE CUCHILLAS
- TABLERO DE DISTRIBUCION
- LUMINARIO FLUORESCENTE CON DIFUSOR PRISMATICO
- LUMINARIA PARA EMPOTRAR EN TECHO CON LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA
- LUMINARIA PARA EXTERIORES TIPO VELADORA CON LAMPARA
- LUMINARIO DE EMPOTRAR EN PLAFOND CON LAMPARA HALOGENA
- LUMINARIO TIPO ARBOTANTE CON LAMPARA
- LUMINARIO DE EMPOTRAR EN MURO CON LAMPARA HALOGENA
- LUMINARIO DE EMPOTRAR EN PLAFOND PARA LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA
- LUMINARIA CON POSTE AUTOSUSTENTABLE PARA EXTERIORES
- LUMINARIA TIPO POSTE CON LAMPARA
- LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFOND CON LAMPARA HALOGENA DE BAJA VOLTAJE
- LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PISO HALOGENA
- LUMINARIO PARA EXTERIORES DE PISO TIPO BOLLARD
- LUMINARIO PARA EXTERIORES DE PISO SUBE O BAJA CABLEADO DE ALIMENTACION



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DE VIA

120-63

COORDINADA CASAS



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS
ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA
DE TRANSBORDO PARA
PASAJEROS

CROQUIS:



NOTAS:

- EL SUMINISTRO DE ENERGIA SERA EN ALTO VOLTAJE Y SE TRANSFORMARA A BAJO VOLTAJE EN LA SUBESTACION ELECTRICA
- LAS FAROLAS AUTOSUSTENTABLES FUNCIONAN POR MEDIO DE CELDAS FOTOVOLTAICAS
- HABRA CASAS REGISTRO A CADA 20' DEL TABLERO "B" EN LAS CASAS SALIDA MULTIPLE

ELECTRICA ESPERA

PROYECTO:
ANA CECILIA
GONZALEZ VERON

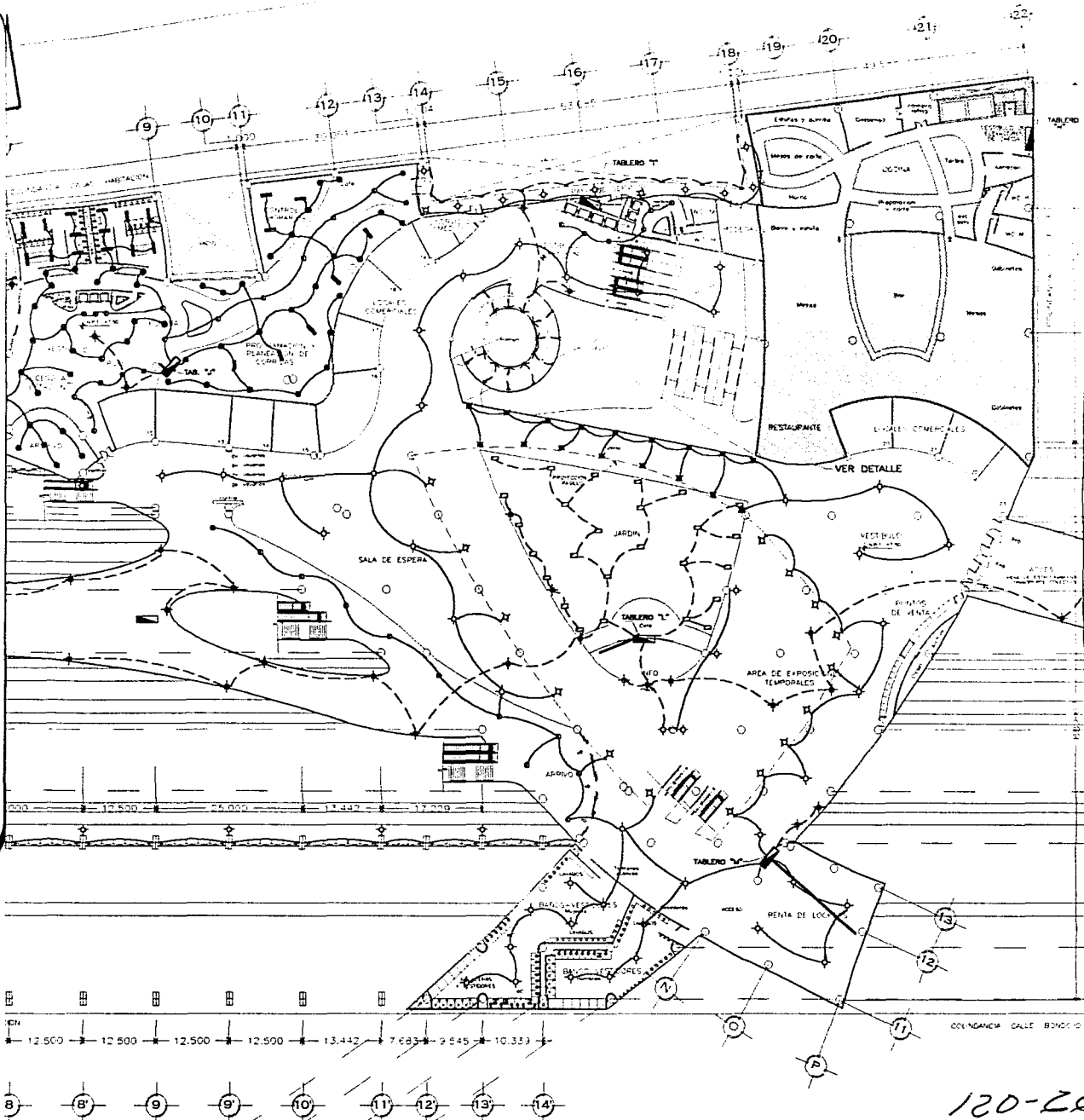
CLAVE:

29-ENE-02' MTS.

S/ESCALA

IED-02

0 10 20 30



120-26

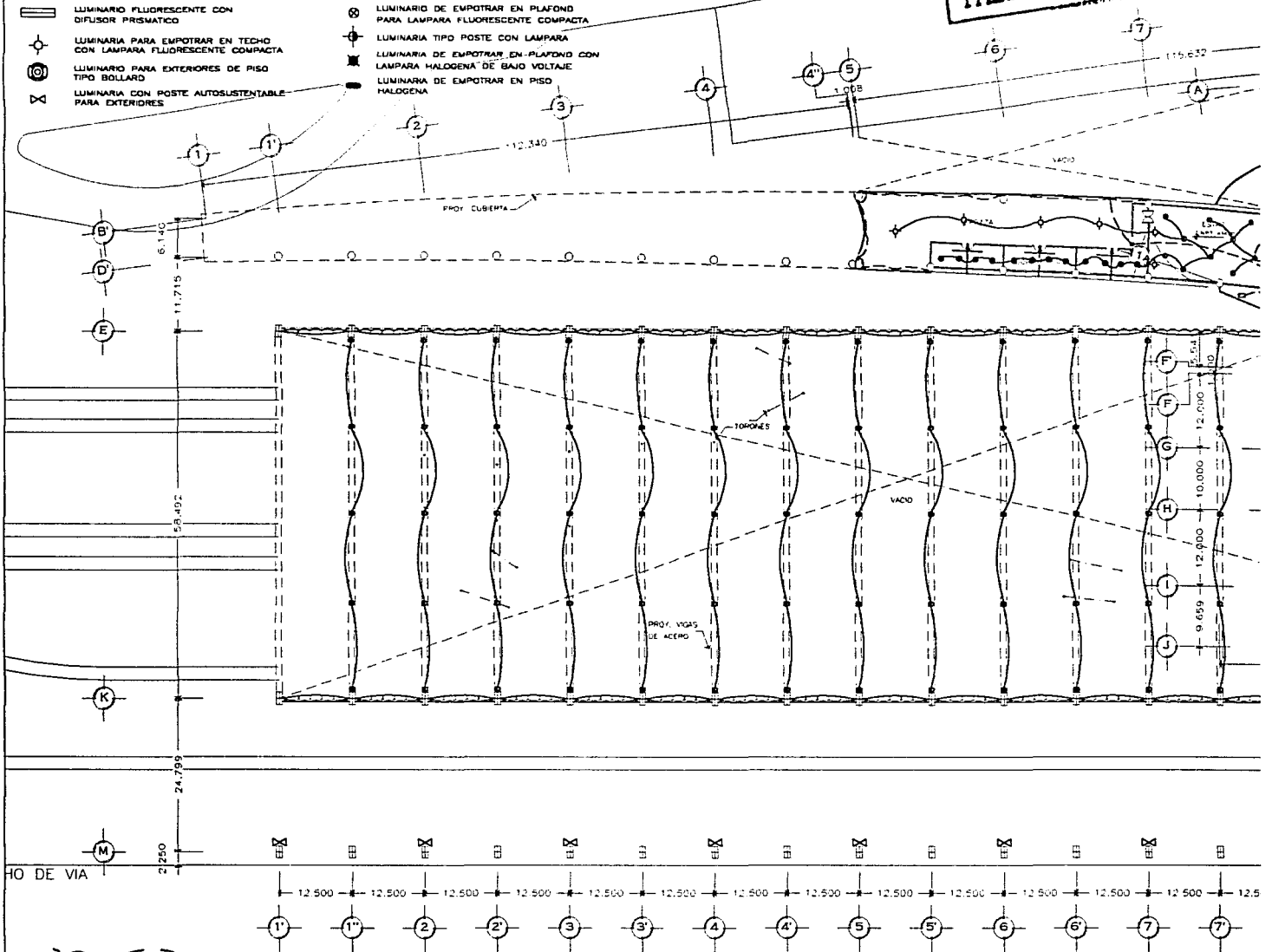
SIMBOLOGIA

- TUBO CONDUIT EN INSTALACION APARENTE POR PLAFOND Y MURO
- - - TUBO CONDUIT POR PISO
- ⊕ ACCOMETIDA ELECTRICA
- ⊞ MEDIDOR
- ▭ TABLERO DE CUCHILLAS
- ▭ TABLERO DE DISTRIBUCION
- ▭ LUMINARIO FLUORESCENTE CON DIFUSOR PRISMATICO
- ⊕ LUMINARIO PARA EMPOTRAR EN TECHO CON LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA
- ⊕ LUMINARIO PARA EXTERIORES DE PISO TIPO BOLLARD
- ⊗ LUMINARIA CON POSTE AUTOSUSTENTABLE PARA EXTERIORES

- ⊕ LUMINARIA PARA EXTERIORES TIPO VELADORA CON LAMPARA
- ⊕ LUMINARIO DE EMPOTRAR EN PLAFOND CON LAMPARA HALOGENA
- ⊕ LUMINARIO TIPO ARBOTANTE CON LAMPARA
- ⊕ LUMINARIO DE EMPOTRAR EN MURO CON LAMPARA HALOGENA
- ⊕ LUMINARIO DE EMPOTRAR EN PLAFOND PARA LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA
- ⊕ LUMINARIO TIPO POSTE CON LAMPARA
- ⊕ LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFOND CON LAMPARA HALOGENA DE BAJO VOLTAJE
- ⊕ LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PISO HALOGENA

- TUBERIA DE ALIMENTACION POR PISO
- SUBE O BAJA CABLEADO DE ALIMENTACION

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



120-C7



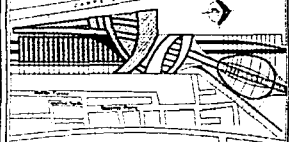
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ACATLÁN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NOTAS:

- EL SUMINISTRO DE ENERGÍA SERÍA EN ALTO VOLTAJE Y SE TRANSFORMARÍA A BAJO VOLTAJE EN LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
- LAS FÁBRICAS AUTOSUFICIENTES FUNCIONARÍAN POR MEDIO DE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS
- HABRÁ CAJAS REGISTRO A CADA 20 mms. DEL TABLERO Y EN LAS CAJAS SALIDA MÚLTIPLE

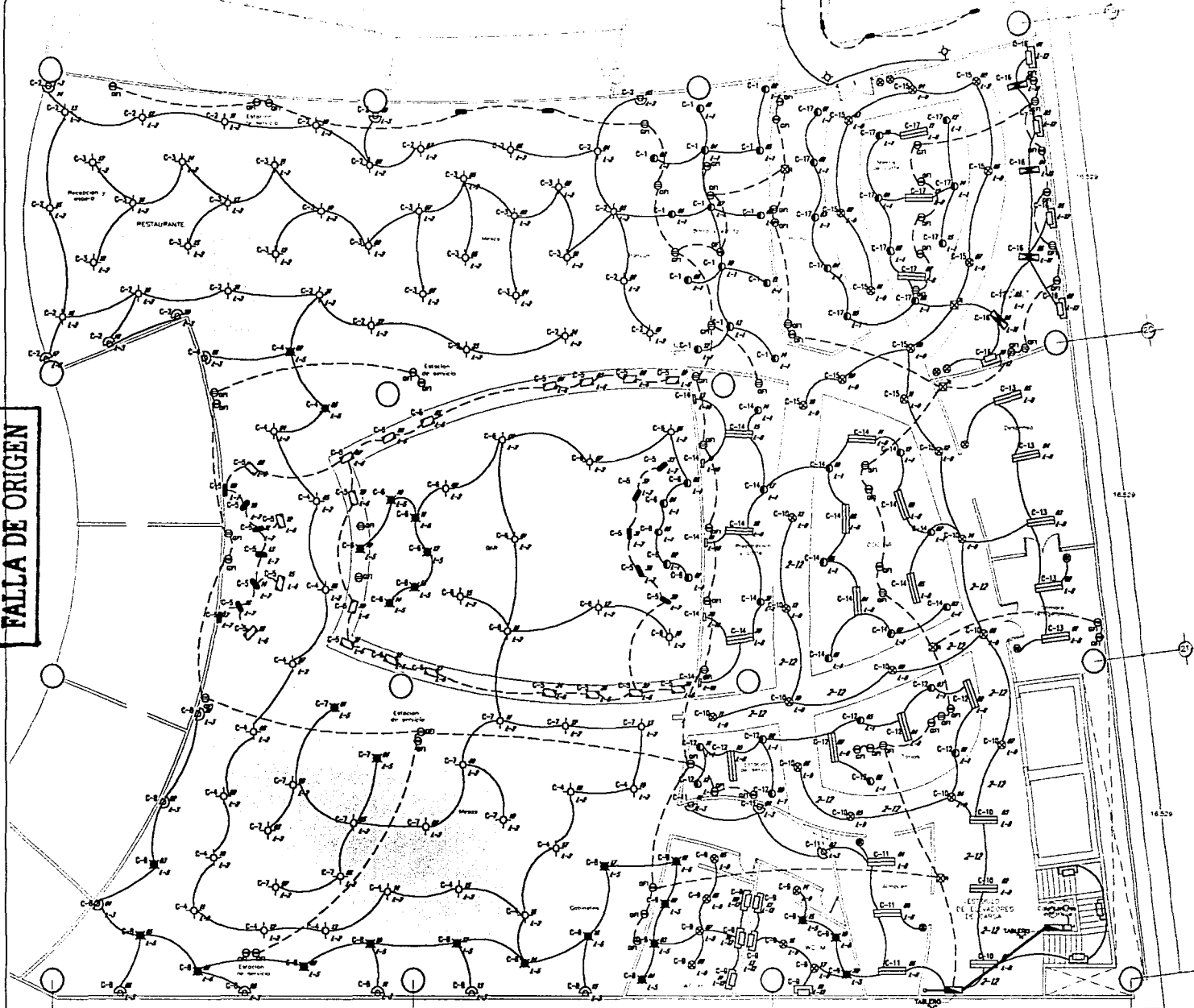
ELECTRICA DORMITORIOS

PROYECTO ANA CECILIA GONZALEZ VERON
 TITULO 28-ENE-02 MTS.
 ESCALA S/ESCALA
 CLAVE: IED-03



120-68

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



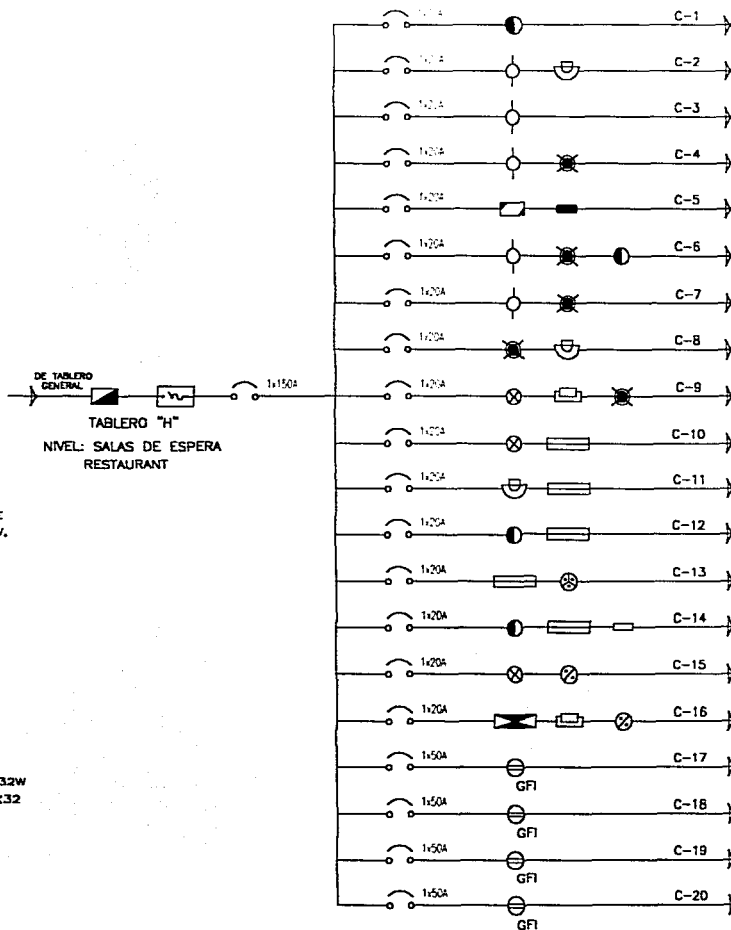
120-69

TAB. 200

SIMBOLOGIA

- L-1 LUMINARIO DE EMPOTRAR EN PLAFOND CON LAMPARA HALOGENA DE 50W, 1F-2H, 127V, 60HZ. MCA. STARCO No. DE CAT. DL3000 K/E 100
 - L-2 LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFOND CON LAM- PARA FLUORESCENTE COMPACTA DE 42W, 1F-2H, 127V, 60HZ, MCA. STARCO, MOD. DL-E200, No. DE CAT. 61513.
 - L-3 ARBOTANTE CON LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA DE 11W, 1F-2H, 127V, 60HZ, MCA. STARCO, MOD. OTHELLO RAUTE, No. DE CAT. 57706720
 - L-5 LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFOND CON LAM- PARA HALOGENA DE BAJD VOLTAJE DE 50W, 1F-2H, 127V, 60HZ, MCA. STARCO, MOD. DL-K/E 100 MR-18.
 - L-6 LUMINARIA TIPO VELADORA CON LAMPARA PL DE 26W, 1F-2H, 127V, 60Hz. MCA. STARCO CAT. S4528 SIMES
 - L-7 LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PISO HALOGENA PAR 30 DE 75W, 1F-2H, 127V, 60HZ, MCA. STARCO, MOD. FLAT CARRABILE, No. DE CAT. S.4466
 - L-8 LUMINARIO FLUORESCENTE CON DIFUSOR PRISMATICO DE EMPOTRAR O SOBREPONER CON LAMPARA T8 DE 2X32W, 1F-2H, 127V, 60HZ. MCA. STARCO, MOD. DA 1' X 4'
 - L-9 LUMINARIO DE EMPOTRAR EN PLAFOND PARA LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA DE 42W, 1F-2H, 127V, 60HZ. MCA. STARCO, MOD. DL-E200, No. DE CAT. 61513
 - L-10 LUMINARIO DE EMPOTRAR EN PARED CON LAMPARA DE 40W, 1F-2H, 127V, 60HZ, MCA. STARCO, MOD. DIAPASON ROUND RECESSED, No. DE CAT. S-4588
 - L-11 LUMINARIO DE SOBREPONER O SUSPENDER A PRUEBA DE VAPOR CON LAMPARA FLUORESENTE 78 32W 2 x 32W, 127V, 1F-2H, 60HZ MCA. STARCO CAT. FZ2X32
 - L-12 LUMINARIO DE EMPOTRAR EN MURO CON LAMPARA HALOGENA 40W, 220V, 2F-2H, 60HZ MCA. STARCO CAT. S.4588
- APAGADOR DE 3 VIAS 10 A, 127V, 60HZ.
- APAGADOR SENCILLO 10 A, 127V, 60HZ.
- CONTACTO DOBLE POLARIZADO CON PROTECCION DE FALLA A TIERRA, 15A, 1F-2H, 127V, 60HZ.180W (SERV. NORMAL)

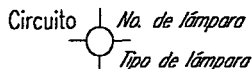
DIAGRAMA UNIFILAR



NOTAS

- 1.- EL CABLE A UTILIZAR SERA DE COBRE CON AISLAMIENTO THW-LS, 75', 600V. TODAS LA CAJAS DE CONEXION EN PLAFOND SERAN DE 19mm A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO (DONDE APLIQUE)
- 2.-LAS CAJAS UTILIZADAS SERAN DE 19 mm. A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
- 3.-TODOS LOS CONTACTOS LLEVAN CAJAS DE 19 mm. CON SOBRETAPA
- 4.- PARA EL CALCULO DE LA PLANTA DE EMERGENCIA SE TOMAN LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES:
 - a) SE CONSIDERA QUE TODOS LOS MOTORES PODRAN ARRANCAR AL MISMO TIEMPO.
 - b) SE CONSIDERA SOLO LOS ELEVADORES, DEJANDO LAS ESCALERAS ELECTRICAS DETENIDAS
- 5.- PARA EL CALCULO DE LOS ALIMENTADORES EN CHAROLA SE TOMAN LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES:
 - a) SE COLOCAN LOS COND. EN CONFIGURACION TREBOL Y SE TIENE UNA SEPARACION DE 2.15 VECES EL DIAMETRO.
 - b) TOMANDOSE LA AMPACIDAD DE LOS MISMOS DE LA TABLA B-310-2 DEL APENDICE "B" DEL NEC 1993.

NOMENCLATURA



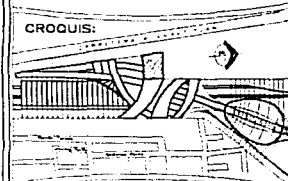
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CAMPUS ACATLAN

ARQUITECTURA

ESTACION FERROVIARIA DE TRANSBORDO PARA PASAJEROS

CROQUIS:



NORTE:



NOTAS:

- EL SUBMOTRO DE EMERGENCIA SERA EN ALTO VOLTAJE Y SE TRANSFORMARA A BAJD VOLTAJE EN LA SUBESTACION ELECTRICA
- LAS FAROLAS AUTOGESTIONABLES FUNCIONAN POR MEDIO DE CELDAS FOTOVOLTAICAS
- HAYRA CAJAS FIENDRO A CADA 20 MET. DEL TABLERO Y EN LAS CAJAS SALIDA MULTIPLE.

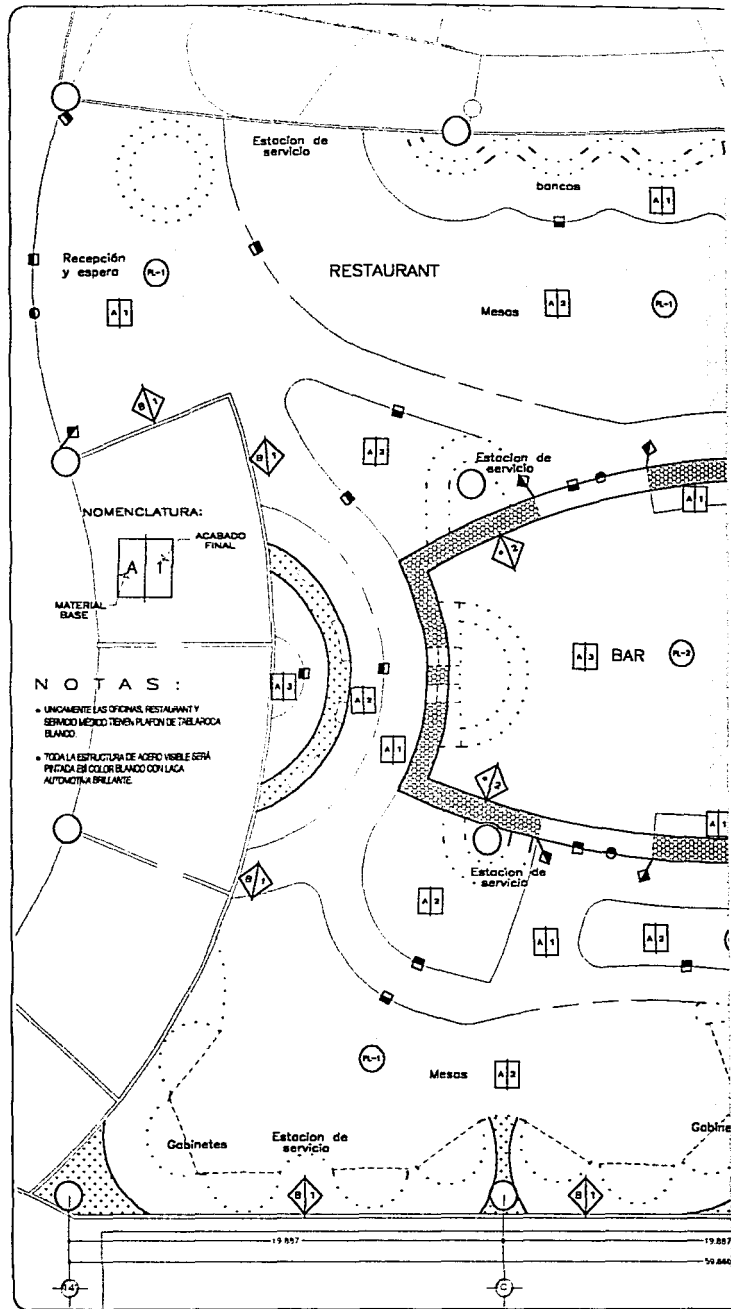
ELECTRICA RESTAURANT

PROYECTO: ANA CECILIA GONZALEZ VERRON
 ESCALA: 20-ENE-02 MTS.
 ESCALA: S/ESCALA

CLAVE: IED-04

120-70

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**





MEMORIA DESCRIPTIVA Y CALCULO DE INSTALACIONES

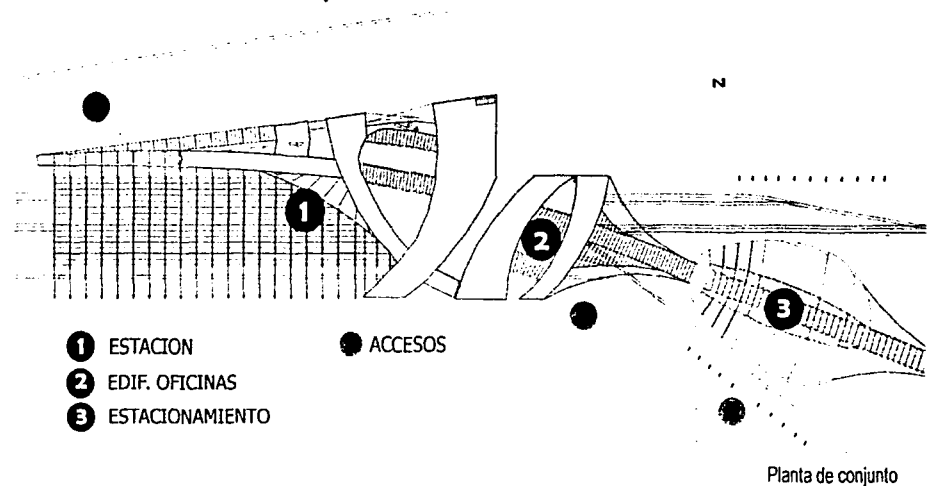
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

➤ ARQUITECTONICA

Hemos dicho anteriormente que el ferrocarril y sus instalaciones son voceros de modernidad y sinónimo de tecnología; hoy en día dicha tecnología va tomada de la mano a la arquitectura. No podemos dejar de lado todos estos avances en el momento de diseñar una estación de tren, sea cual sea, el estilo de la construcción. La ciudad de México siendo una gran metrópoli posee muchos iconos arquitectónicos representativos de cada época que le han dado vida a lo largo de los años. Con la intención de formar un punto de referencia y un nuevo icono se proyecta la estación de trasbordo sobre el patio de vías en Lechería. Tomado como referencia la corriente high-tech, para integrar los espacios que darán servicio a miles de usuarios. La nueva estación se mezcla integrándose al aspecto de las fábricas y plantas industriales circundantes, para dar vida y una nueva estética a esta zona de la ciudad.

El proyecto se divide en tres secciones principales: la estación de tren, un edificio de oficinas y el estacionamiento que cubre la demanda de las dos anteriores; lo que resulta un gran conjunto con posibilidad de crecimiento a largo plazo, que combina diferentes usos para dar como resultado el corazón de un nuevo centro de desarrollo económico y social en Lechería.

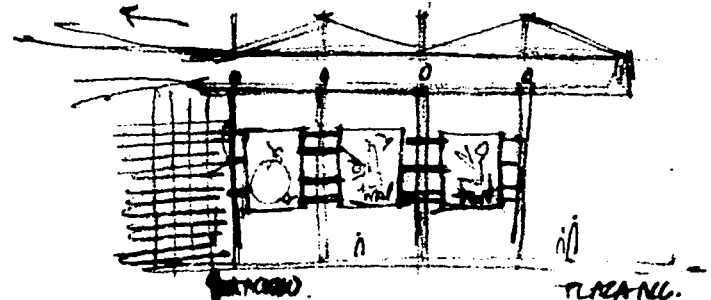
Debido a la caprichosa forma del terreno se desarrolló el proyecto con la estación al frente en uno de los extremos, para la comodidad del usuario, en el otro extremo se ubica el estacionamiento con posibilidad de acceso por tres diferentes puntos al terreno, y en medio de ambos el edificio de oficinas que se encuentra ligado a la estación y el estacionamiento por medio de puentes.



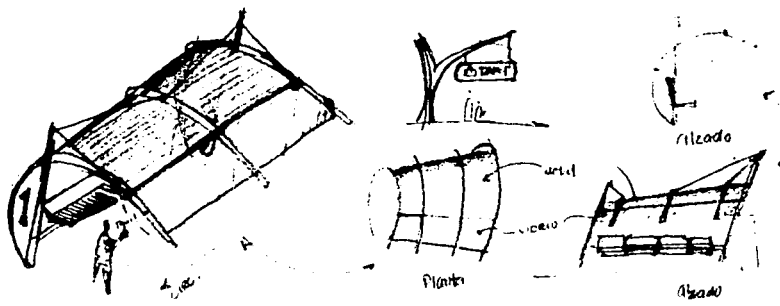
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

⊕ Estación

De tres niveles y con casi 40 m. de alto es el edificio mas grande del conjunto. Cuenta con una gran plaza de acceso hacia la carretera a Cuautitlán, dividida en dos partes; el acceso público y el privado para el personal que labora dentro de las oficinas de la estación, se puede acceder a pie, en auto o taxi. La plaza de acceso comunica con el vestíbulo de distribución, al centro de la estación por medio de un amplio pasillo acristalado a doble altura, a largo del cual hay locales comerciales, módulos de información y puntos de venta de boletos. A la mitad de dicho pasillo a un costado, encontramos el acceso a las oficinas administrativas de la estación, las cuales tienen comunicación con el estacionamiento de empleados por medio de un vestíbulo que comunica ambos lados de la estación; es decir el acceso público y el privado. Al llegar al vestíbulo podemos ver alrededor del mismo los servicios sanitarios, los elevadores y un jardín al centro, acompañado de escaleras y una rampa. Al fondo la oficina de telégrafos y de paquetería. Una vez en este punto podemos dirigirnos a los andenes de dos formas: por medio del acceso rápido ubicado a un costado de la rampa circular o bien subir al primer nivel de donde podremos dirigirnos a cualquier anden deseado.



Detalle de fachada, plaza de acceso

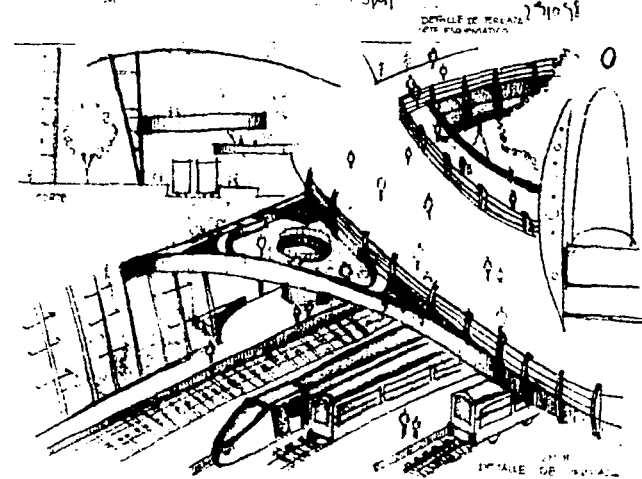
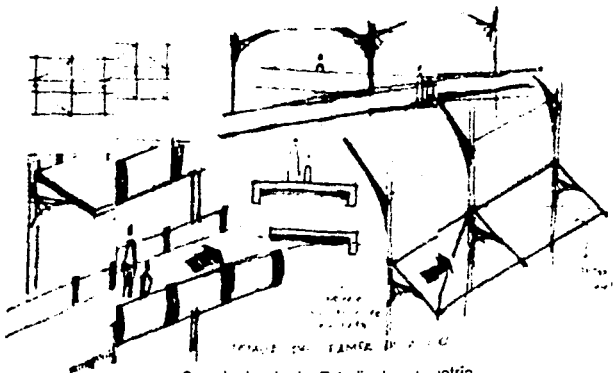
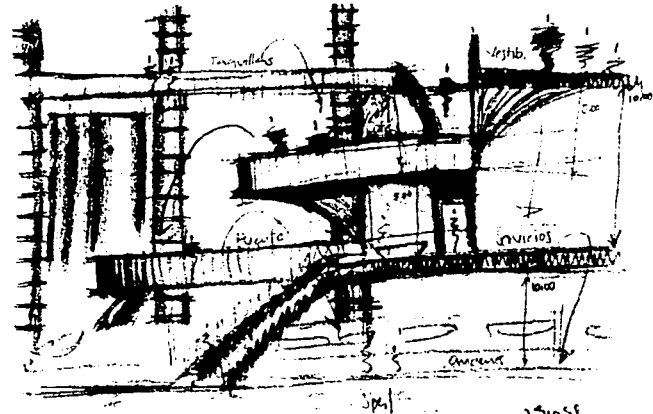
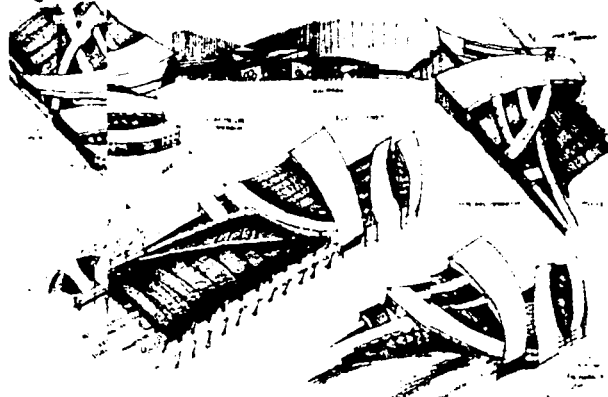


Detalle de sitios de taxi

El acceso de servicio comunica con el estacionamiento para empleados y el patio de maniobras ubicado en el extremo derecho del edificio, el que da servicio a las oficinas de paquetería y telégrafos en la planta baja; al restaurante en el segundo nivel; y a los locales de comida rápida y el comedor para empleados en el tercer nivel.

En el segundo nivel se encuentran el acceso para los usuarios que vienen del estacionamiento y el sitio de transporte colectivo. A esta altura se encuentran las salas de espera, un jardín con cafetería, un restaurante al costado del acceso y un área para alquilar lockers. Además el servicio médico junto a los elevadores y escaleras y una pequeña área de exposiciones temporales enfrente de los puntos de venta de este nivel, junto al acceso público. En el aspecto privado se ubican las oficinas de programación y planeación de corridas, control de horarios y la dirección de la estación con sala de juntas. El arribo y salida de los pasajeros es por medio de un pasillo que conecta los andenes con la sala de espera y el resto de los servicios de la estación.

Por último el tercer nivel es el dedicado al esparcimiento durante las horas de espera, en este podemos encontrar locales comerciales, un área de juegos electrónicos, un centro de apuestas y bingo, la zona de comida rápida y una librería con café, con vista hacia los andenes de llegada y partida de los trenes. En las oficinas se encuentran las de personal, las cabinas de voz y el control de vigilancia. Con servicios de baños vestidores y el comedor de empleados. Además de contar con una sala de estar y una serie de dormitorios, ofreciendo la oportunidad a algunos maquinistas y trabajadores de descanso o bien pasar la noche en la estación si así lo requieren.



Superior izquierda: Estudio de volumetría
Inferior izquierda: Detalles de rampa circular
Superior e inferior derecha: Detalles de café-terrace

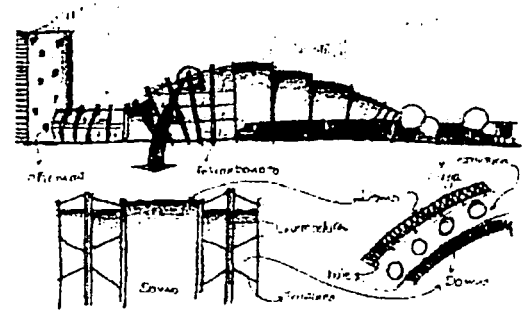
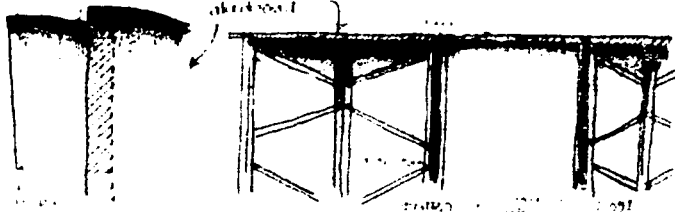
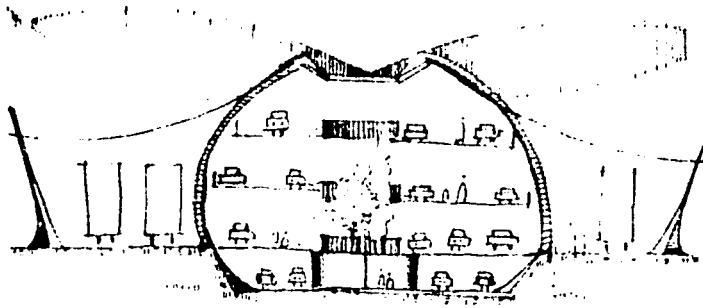
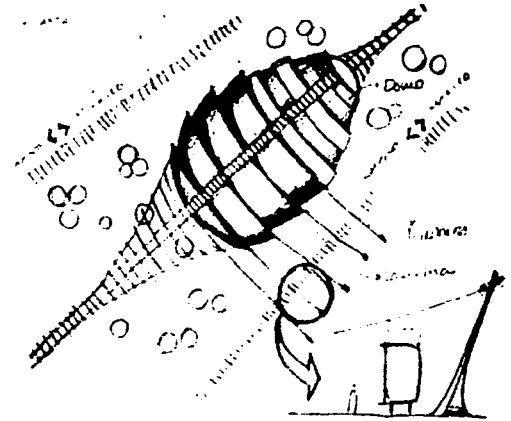


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

⊕ Estacionamiento

De forma orgánica y con 11485.325 m² de área en la base aloja en su interior mas de xx cajones de estacionamiento y una pequeña base de transporte colectivo en la planta baja. Se comunica con el resto de los edificios por medio de un corredor suspendido en el aire el cual tiene como punto final el primer nivel de la estación. Al centro de la estructura cuenta con un jardín el cual sirve como pulmón para limpiar el aire del escape producido por la combustión de los motores, alojados en el interior del mismo. Además la estructura de cubierta dividida en secciones e independiente del sistema de entrepisos, no se encuentra completamente sellada. Existe separación entre secciones y una abertura en la parte superior, lo que permite la libre circulación del aire.

El acceso a este es por la calle Margarita Maza de Juárez remodelada para obtener el funcionamiento adecuado (ver análisis del sitio). Con posibilidad de crecimiento a largo plazo, se podrá ocupar el terreno circundante al mismo, para cualquier expansión necesaria, sin alterar el correcto funcionamiento del conjunto, y debido a que posee instalaciones y servicios independientes al resto del conjunto, podrán hacerse las modificaciones correspondientes si mayor contratiempo.



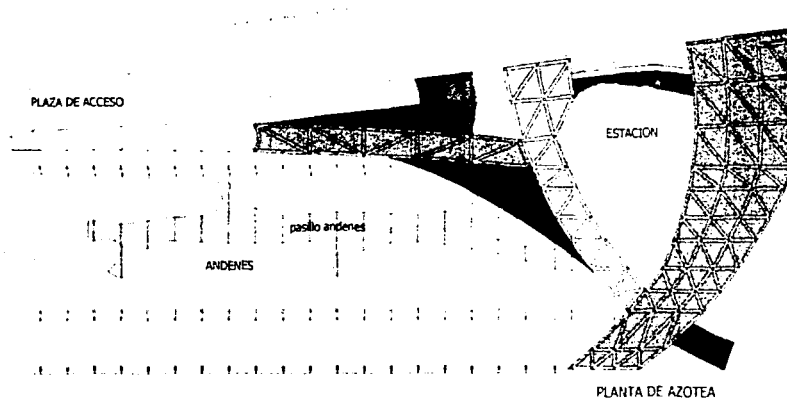
↩ Corte transversal y detalle de estructura

↩ Planta y alzado de estacionamiento



➤ ESTRUCTURA

Para el sistema estructural se ha considerado el uso global del acero, a excepción de cimentación y los casos mencionados. Por las grandes dimensiones del proyecto, el edificio de la estación se ha dividido en diferentes cuerpos para evitar daños a la estructura por los movimientos de la misma o los generados en cualquier caso de siniestro. A continuación se muestra un esquema de los diferentes cuerpos en los que se dividió el inmueble, sombreados en diferentes tonos. La planta aquí ilustrada corresponde a la de azotea, por ser este el nivel último de nuestro edificio.



Debido al funcionamiento y forma de la estación se ha procedido a triangular la planta arquitectónica para obtener la localización de las principales traveses y las columnas. Tomado como eje principal las vías del tren, haciéndolos paralelos a ellas; evitado así que la estructura interfiera con el movimiento de los trenes y la actividad de la estación.

Como sistema de entrepiso se empleará la losacero ROMSA con armaduras de acero tubular. Divididas en diferentes tipos dependiendo el elemento que sustenten, las mas importantes son las primarias y las secundarias, ambas complementadas con largueros de acero que evitan la deformación de la lámina; son sostienen el sistema de entrepiso.

estas las que

Esquema de cuerpos

Por las fuerzas y peso que deben sustentar se han diseñando las armaduras principales de forma tridimensional; para obtener un mejor rendimiento del material (hay que recordar que las armaduras principales son las que corresponden a la triangulación y corren de columna a columna). Complementando el sistema las armaduras secundarias que proporcionan rigidez a las secciones están suspendidas de las armaduras principales estas, son bidimensionales. Ambas conectadas a las columnas por medio de pernos y soldadura. Dichas columnas correspondientes al cuerpo del edificio son en forma de armadura triangular, con soportes para recibir las traveses y son también tubulares.

Por ser una gran nave de vidrio el área de andenes tiene un sistema diferente al de el edificio principal. Las columnas de acero laterales sujetan la estructura que sostiene las paredes, y no la cubierta de la misma. Esta se encuentra suspendida por medio de tensores de acero con recubrimiento conectados a las columnas externas. El pasillo de distribución único entrepiso esta suspendido en el aire por medio de tensores sujetos a las vigas de acero, las cuales a su vez se conectan con los tensores que sujetan la cubierta de vidrio.

CALCULO ESTRUCTURAL

➤ ANALISIS GRAVITACIONAL

⊕ **Peso por unidad de área de sistema de entepiso**
Con sistema de losacero ROMSA

Selección de sección compuesta

Acabados: → 85 kg/m²
Carga viva*: → 350 kg/m²
TOTAL: → 435 kg/m²

Con lámina de calibre 20:

Con apoyo a cada 3m y con sección QL-99-M62 y con 5 cm. de
compresión: 605 kg/m² → 196.6 kg/m²
 ↓ ↓
 soporta pesa

Con apoyo a cada 4m y con sección QL-99-M62 y con 10 cm. de
compresión: 492 kg/m² → 311.6 kg/m²
 ↓ ↓
 soporta pesa

NOTA: Se empleará la primera opción por facilidad de diseño y peso que soporta.

⊕ Carga Permanente

Acabados → 85 kg/m²
Sección QL → 196.6 kg/m² (QL-99 M62 cal. 20)
Instalaciones → 40 kg/m²
Largueros secundarios → 13 kg/m²
Peso propio A-2 → 144 kg/m²
 478.6 kg/m²
Peso propio A-1 → 600 kg/m²
 1078.60 kg/m²

TOTAL CARGA MUERTA

Para análisis A-2 → 478.6 kg/m²
Para análisis A-1 → 1078.60 kg/m²

* según reglamento de construcciones del D.F.



➤ ANALISIS ACCIDENTAL

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

⊕ **Peso por unidad de área de sistema de entrepiso**
Carga permanente **NO** varía

Análisis A-2

Permanente: —→ 478.60 kg/m²
Accidental: —→ 250.00 kg/m²
Subtotal: —→ 728.60 kg/m²

Factor de carga
por reglamento x 1.1
TOTAL: —→ **801.46 kg/m²**

Análisis A-1

Permanente: —→ 1078.60 kg/m²
Accidental: —→ 250.00 kg/m²
Subtotal: —→ 1328.60 kg/m²

Factor de carga
por reglamento x 1.1
TOTAL: —→ **1461.46 kg/m²**

➤ CALCULO Y DISEÑO DE ARMADURAS

⊕ **Armatura A-2 (armadura secundaria)**

Peso gravitacional

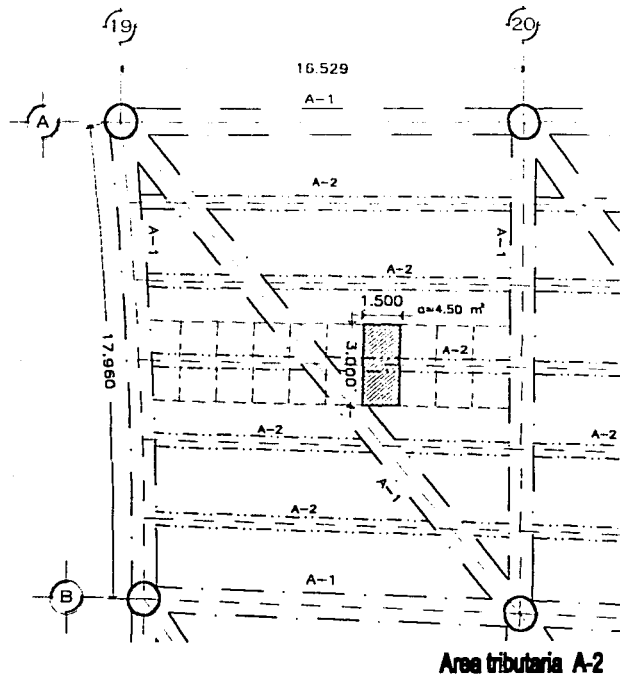
Permanente: —→ 478.60 kg/m²
Viva*: —→ 350.00 kg/m²
Subtotal: —→ 828.60 kg/m²
Factor de carga* x 1.5
TOTAL: —→ **1242.90 kg/m²**

Peso accidental

Permanente: —→ 478.60 kg/m²
Viva*: —→ 250.00 kg/m²
Subtotal: —→ 728.60 kg/m²
Factor de carga* x 1.1
TOTAL: —→ **801.46 kg/m²**

* según reglamento de construcciones del D.F.

CALCULO DE AREA TRIBUTARIA Y PESO POR NODO DE ARMADURA



Peso por nodo de armadura

$$AT = 1.5(3.0)4.50$$

$$P = AT * WG = 4.50 (1242.90) = 5593.05 \text{ kg}$$

$$P = \frac{5593.05}{2} = 2796.525 \text{ kg}$$

Como ya se ha mencionado con anterioridad para el cálculo de las armaduras, tanto primarias como secundarias, se ha empleado el programa de cálculo estructural PAEM, el cual reconoce los nodos y elementos de dichas armaduras por relación de elementos v coordenadas.

Para el cálculo de esta armadura se emplearon los siguientes datos:

Las unidades de longitud son : cm
Las unidades de fuerza son : kg

Número de nodos = 30
Número de elementos = 57

Con las siguientes coordenadas:

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Nodo	Coordenada X	Coordenada Y	Nodo	Coordenada X	Coordenada Y
1	.00	.00	16	.00	115.00
2	115.00	.00	17	115.00	115.00
3	230.00	.00	18	230.00	115.00
4	345.00	.00	19	345.00	115.00
5	460.00	.00	20	460.00	115.00
6	575.00	.00	21	575.00	115.00
7	690.00	.00	22	690.00	115.00
8	805.00	.00	23	805.00	115.00
9	920.00	.00	24	920.00	115.00
10	1035.00	.00	25	1035.00	115.00
11	1150.00	.00	26	1150.00	115.00
12	1265.00	.00	27	1265.00	115.00
13	1380.00	.00	28	1380.00	115.00
14	1495.00	.00	29	1495.00	115.00
15	1610.00	.00	30	1610.00	115.00

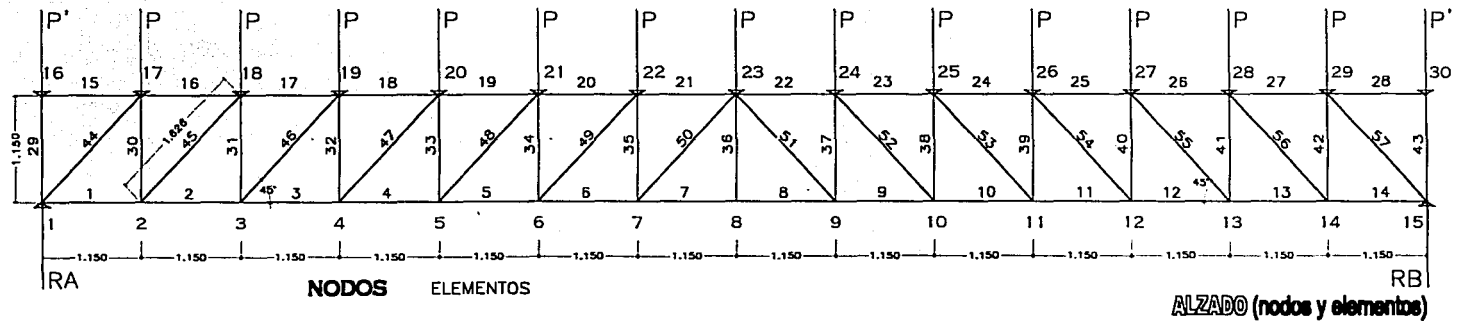
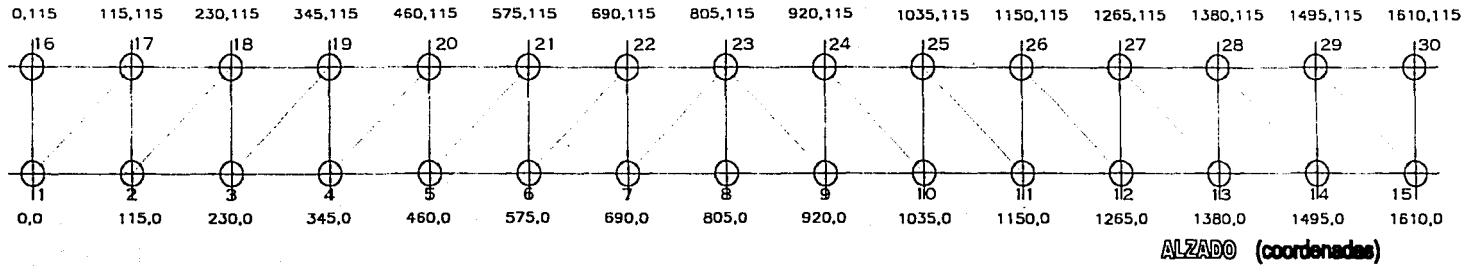
Apoyos en los nodos:

1 = apoyo, 0 = libre

Nodo	Apoyo en x	Apoyo en y	Inclinación del plano de soporte (grados)
1	1.	1.	.0
15	1.	1.	.0



Gráficos:



Area de la sección propuesta: 13.61 cm
(aplicada a toda la armadura)
Módulo de elasticidad del acero: 2 100 000

Carga aplicada en los nodos: P= 6703 kg
P= 3351.50 kg

Reacciones:

Nodo	Fuerza en X	Fuerza en Y
1	-120656.400	-48921.880
15	120657.600	-48922.270

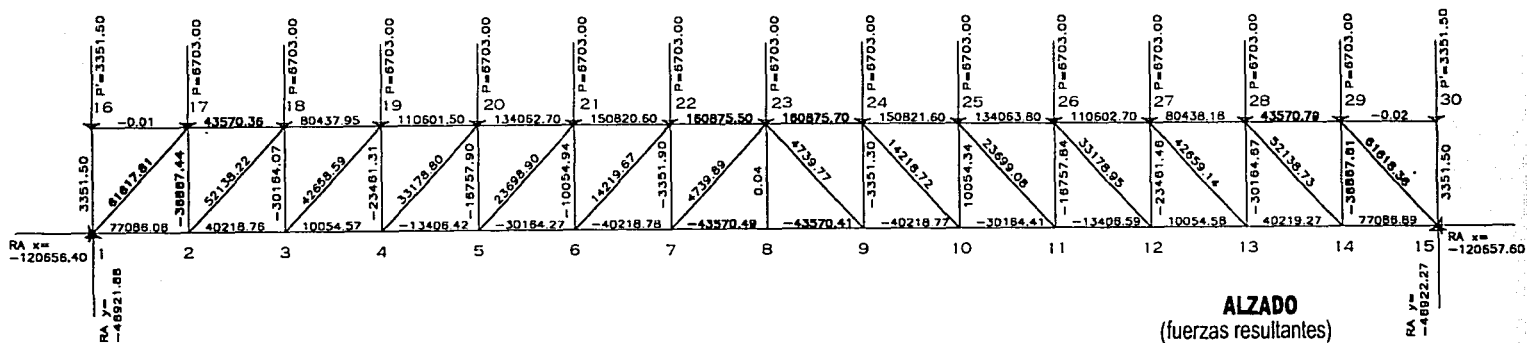
Una vez insertados los datos anteriores al programa arrojó los siguientes resultados:

* continúa en el siguiente página



Fuerzas en los elementos:

Elemento	Axial	Elemento	Axial	Elemento	Axial	Elemento	Axial	Elemento	Axial
1	77086.0600	11	-13406.5900	21	160875.5000	31	-30164.0700	41	-30164.6700
2	40218.7600	12	10054.5800	22	160875.7000	32	-23461.3100	42	-36867.6100
3	10054.5700	13	40219.2700	23	150821.6000	33	-16757.9000	43	3351.5000
4	-13406.4200	14	77086.8900	24	134063.8000	34	-10054.9400	44	61617.8100
5	-30164.2700	15	-.0151	25	110602.7000	35	-3351.9010	45	52138.2200
6	-40218.7800	16	43570.3600	26	80438.1800	36	.0403	46	42658.5900
7	-43570.4900	17	80437.9500	27	43570.7900	37	-3351.3070	47	33178.8000
8	-43570.4100	18	110601.5000	28	-.0271	38	-10054.3400	48	23698.9000
9	-40218.7700	19	134062.7000	29	3351.5000	39	-16757.8400	49	14219.6700
10	-30164.4100	20	150820.6000	30	-36867.4400	40	-23461.4600	50	4739.8950



DISÑO DE LAS SECCIONES

Barras principales

A COMPRESION:

Empleando la fórmula de la relación de esbeltez y con un perfil tubular de acero con las siguientes propiedades tendremos:

$$Kl < 120$$

Donde:

K = Constante de apoyo de los extremos de la barra

l = longitud libre del elemento

r = radio de giro de la sección

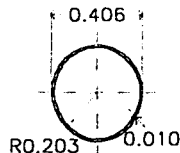
120 = limite para evitar problemas de pandeo en el perfil

NOTA: K es considerado como articulado en ambos extremos

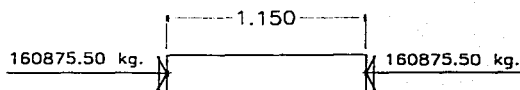


SELECCION DE PERFIL PROPUESTO

\varnothing nominal= 16"
 Area= 119.8 cm
 Radio de giro= 14 cm
 Módulo de sección= 1153 cm
 Momento de Inercia= 23396 cm



BARRAS PRINCIPALES



BARRA MAS CRITICA
A COMPRESION

Capacidad resistente:

$$\frac{Kl}{r} < 120 = \frac{1(115 \text{ cm})}{14} = 8 < 120$$

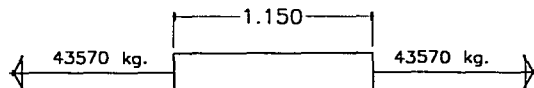
De tablas de esfuerzo permisible según el manual AHMSA
 $8 = 1494.1 \text{ kg/cm}^2$

Por lo tanto capacidad real:

$$1494.1(119.8) = 178993.18 > 160875 \rightarrow \text{OK}$$

A TENSION

BARRAS PRINCIPALES



BARRA MAS CRITICA
A TENSION

Revisión de los esfuerzos de tensión con el perfil propuesto

$$ST = F_b \times \text{área del perfil}$$

Donde:

$ST =$ esfuerzo a tracción o tensión del elemento
 $F_b =$ esfuerzo permisible a tracción= 0.6 f_y
 $f_y = 2531 \text{ kg/cm}^2$

ESTRUCUTURA CON
VALOR DE ORIGEN

Sustituyendo

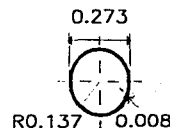
$$ST = (0.6 \times 2531 \text{ kg/cm}^2) (119.80 \text{ cm}^2) = 181928.28 \text{ kg}$$

$$181928.28 \text{ kg} > 43570 \text{ kg} \rightarrow \text{OK}$$

MONTANTES Y DIAGONALES

SELECCION DE PERFIL PROPUESTO

\varnothing nominal= 10"
 Area= 65 cm²
 Radio de giro= 9.40 cm
 Módulo de sección= 419 cm³
 Momento de Inercia= 5719 cm⁴



A COMPRESION

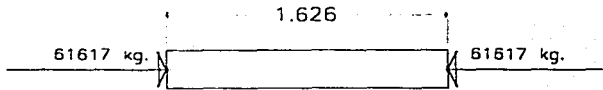
Capacidad resistente:

$$\frac{Kl}{r} < 120 = \frac{1(162.6 \text{ cm})}{9.4} = 17.25 < 120$$

* continúa en el siguiente página



MONTANTES Y DIAGONALES



BARRA MAS CRITICA
A COMPRESION

De tablas de esfuerzo permisible según el manual AHMSA

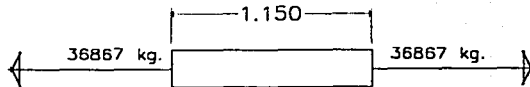
$$17 = 1481 \text{ kg/cm}^2$$

Por lo tanto capacidad real:

$$1481(65) = 94965 > 61617 \rightarrow \text{OK}$$

A TENSION

MONTANTES Y DIAGONALES



BARRA MAS CRITICA
A TENSION

Revisión de los esfuerzos de tensión con el perfil propuesto

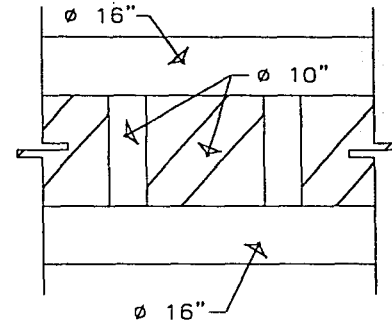
$$ST = Fb \times \text{área del perfil}$$

Sustituyendo

$$ST = (0.8 \times 2531 \text{ kg/cm}^2) (119.80 \text{ cm}^2) = 181928.28 \text{ kg}$$

$$181928.28 \text{ kg} > 43570 \text{ kg} \rightarrow \text{OK}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Diámetros de perfiles
armadura secundaria



⊕ ARMADURA A-1 (armadura principal)

Peso gravitacional

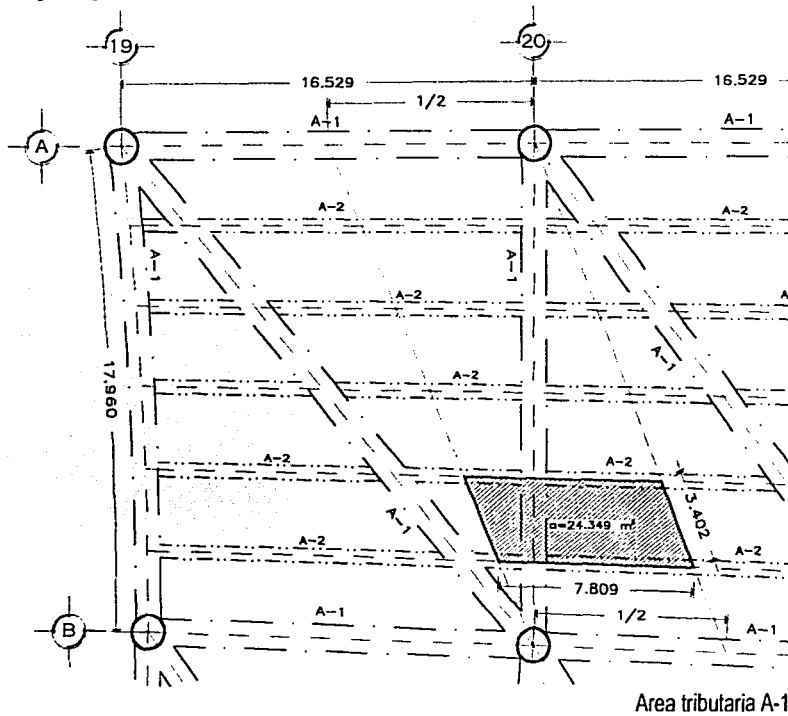
Permanente:	→	1078.60 kg/m ²
Viva*:	→	350.00 kg/m ²
Subtotal:	→	1428.60 kg/m ²
Factor de carga*	x	1.5
TOTAL:	→	2142.90 kg/m²

Peso accidental

Permanente:	→	1078.60 kg/m ²
Accidental:	→	250.00 kg/m ²
Subtotal:	→	1328.60 kg/m ²
Factor de carga*	x	1.1
TOTAL:	→	1461.46 kg/m²

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

* según reglamento de construcciones del D.F.



CALCULO DE PESO POR NODO DE ARMADURA

$AT = 24.349$
 $P = AT \cdot WG = 24.39m (2142.90) = 52177.47 \text{ kg.}$
 $P' = \frac{52177.47}{2} = 26088.73 \text{ kg.}$

Para el cálculo de esta armadura se emplearon los siguientes datos:

Las unidades de longitud son : cm
 Las unidades de fuerza son : kg
 Número de nodos= 23
 Número de elementos= 56

Apoyos en los nodos:
 1 = apoyo, 0 = libre

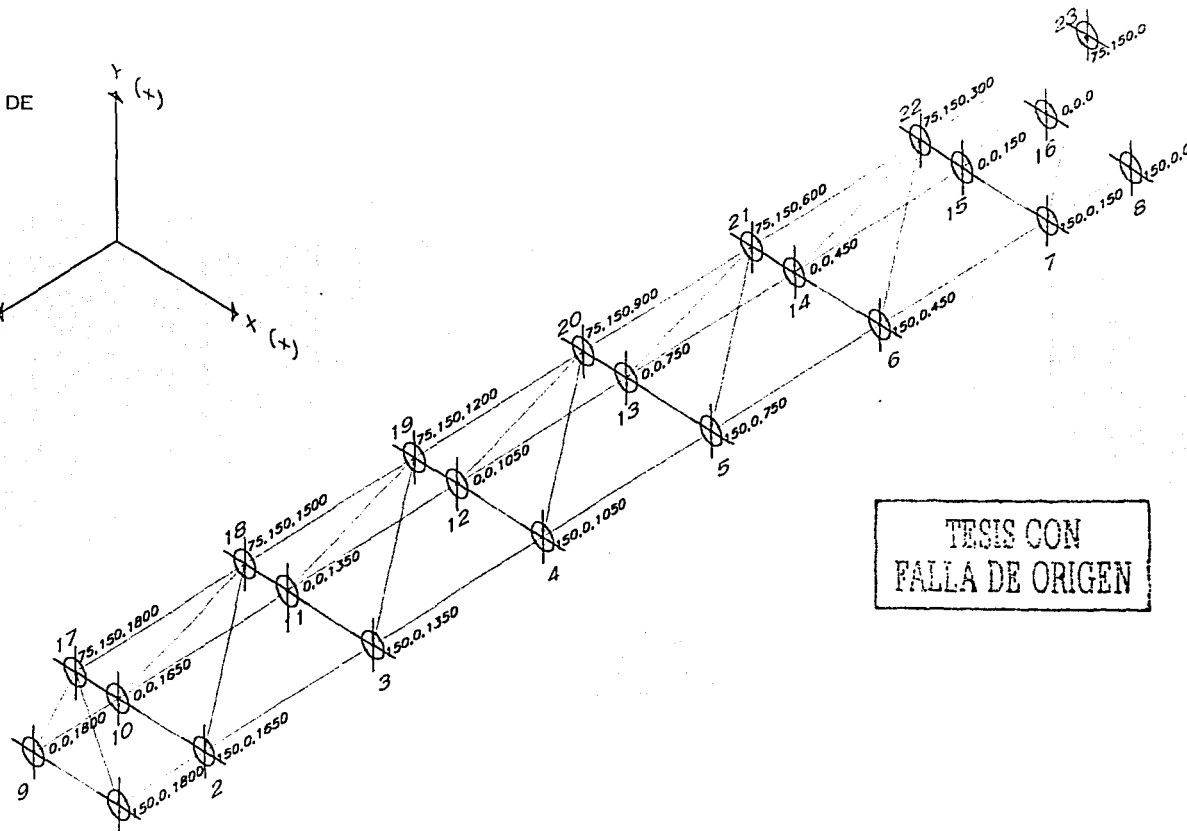
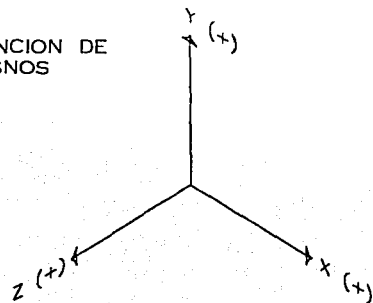
Nodo	Apoyo en x	Apoyo en y	Apoyo en z
1	1.	1.	1.
8	1.	1.	1.
9	1.	1.	1.
16	1.	1.	1.



Con las siguientes coordenadas:

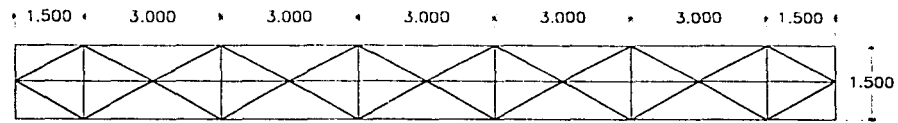
Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
1	150.00	.00	1800.00	7	150.00	.00	150.00	13	.00	.00	750.00	19	75.00	150.00	1200.00
2	150.00	.00	1650.00	8	150.00	.00	.00	14	.00	.00	450.00	20	75.00	150.00	900.00
3	150.00	.00	1350.00	9	.00	.00	1800.00	15	.00	.00	150.00	21	75.00	150.00	600.00
4	150.00	.00	1050.00	10	.00	.00	1650.00	16	.00	.00	.00	22	75.00	150.00	300.00
5	150.00	.00	750.00	11	.00	.00	1350.00	17	75.00	150.00	1800.00	23	75.00	150.00	.00
6	150.00	.00	450.00	12	.00	.00	1050.00	18	75.00	150.00	1500.00				

CONVENCIÓN DE
SIGNOS

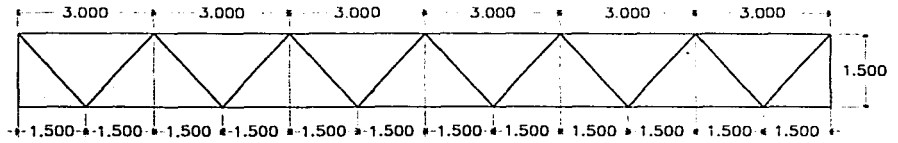


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

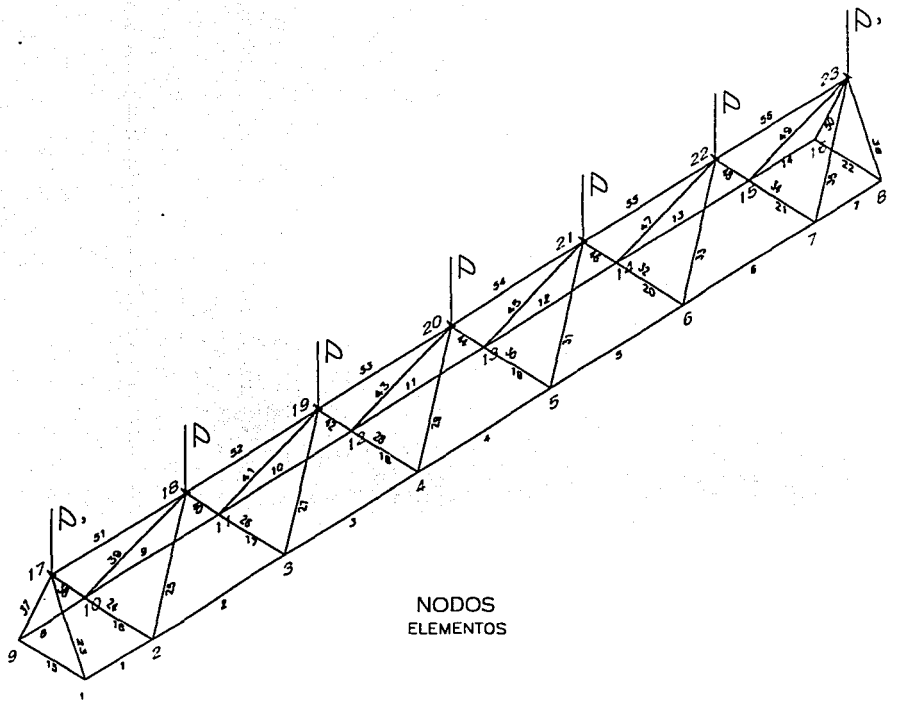
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



PLANTA



ALZADO



**NODOS
ELEMENTOS**

Area de la sección propuesta: 587.20 cm²
 (aplicada a toda la armadura)
 Módulo de elasticidad del acero: 2 100 000

Carga aplicada en los nodos: P= 52177.47 kg
 P'= 26088.73 kg

Una vez insertados los datos anteriores al programa arrojó los siguientes resultados:

Reacciones:

Nodo	Fuerza en X	Fuerza en Y	Fuerza en Z
1	39134.120	-78268.240	152189.300
8	39134.120	-78268.230	-152188.800
9	-39133.460	-78266.930	152186.300
16	-39133.540	-78267.070	-152186.100

Fuerzas en las barras:

Elemento	Axial	Elemento	Axial
1	152189.3000	11	-82615.5800
2	21741.6600	12	-56526.5500
3	-56527.3300	13	21740.7800
4	-82617.3000	14	152186.1000
5	-56527.4600	15	-0.0001
6	21741.3600	16	-0.0286
7	152188.8000	17	-0.0224
8	152186.3000	18	-0.1875
9	21741.1800	19	-0.1959
10	-56526.0400	20	-0.0381

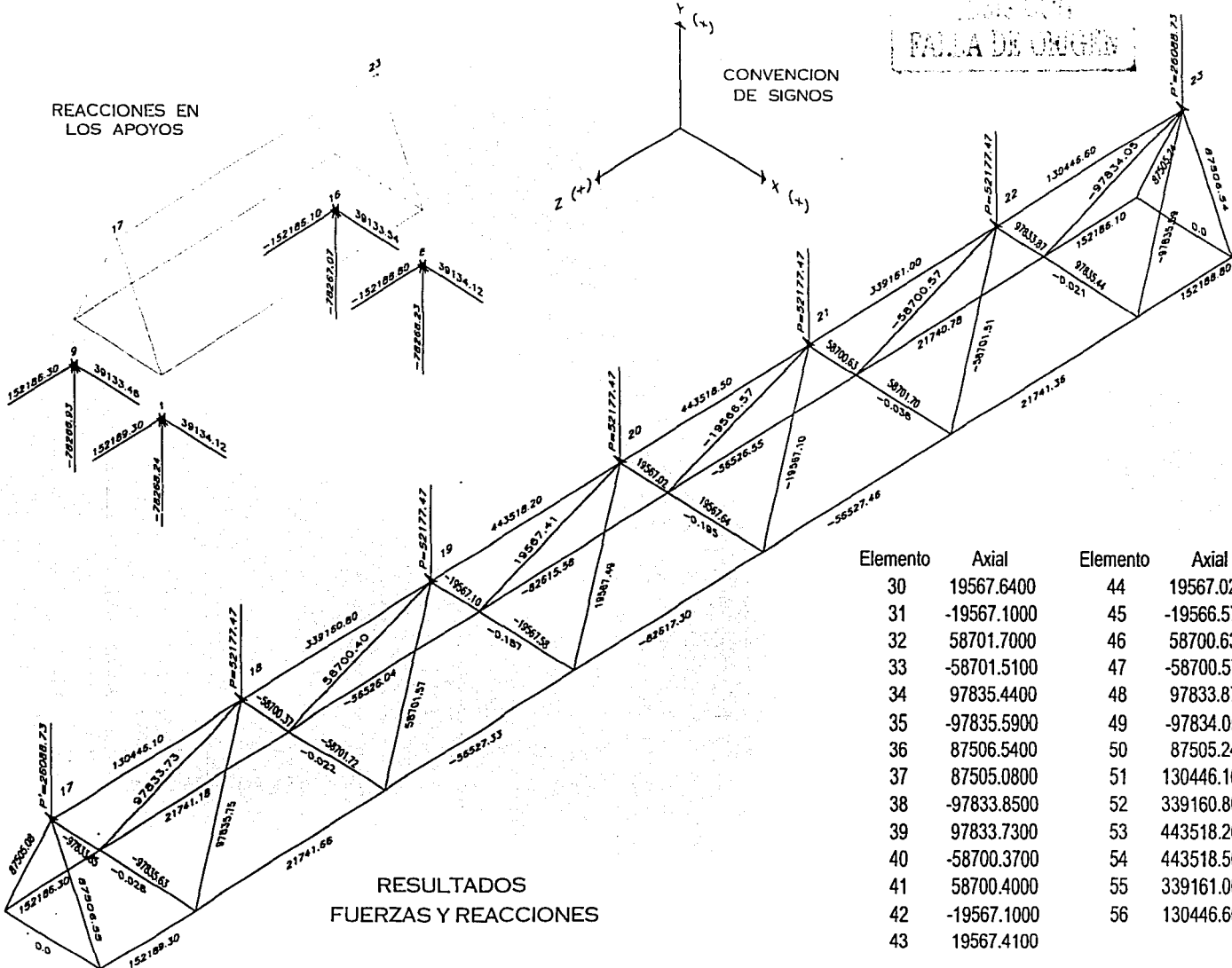
*continúa en la siguiente página



PAJLA DE ORIGEN

REACCIONES EN LOS APOYOS

CONVENCIÓN DE SIGNOS



RESULTADOS FUERZAS Y REACCIONES

Elemento	Axial	Elemento	Axial
30	19567.6400	44	19567.0200
31	-19567.1000	45	-19566.5700
32	58701.7000	46	58700.6300
33	-58701.5100	47	-58700.5700
34	97835.4400	48	97833.8700
35	-97835.5900	49	-97834.0500
36	87506.5400	50	87505.2400
37	87505.0800	51	130446.1000
38	-97833.8500	52	339160.8000
39	97833.7300	53	443518.2000
40	-58700.3700	54	443518.5000
41	58700.4000	55	339161.0000
42	-19567.1000	56	130446.6000
43	19567.4100		



DISEÑO DE LAS SECCIONES

Barras principales

Empleando la fórmula de la relación de esbeltez y con un perfil tubular de acero con las siguientes propiedades tendremos:

$$\frac{Kl}{r} < 120$$

Donde:

K = Constante de apoyo de los extremos de la barra

l = longitud libre del elemento

r = radio de giro de la sección

120 = límite para evitar problemas de pandeo en el perfil

NOTA: K es considerado como articulado en ambos extremos

SELECCION DEL PERFIL PROPUESTO

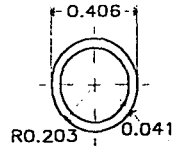
Ø nominal= 16"

Area= 465.5 cm²

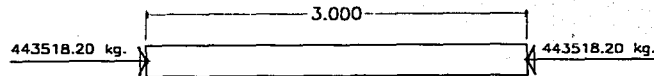
Radio de giro= 13 cm

Módulo de sección= 3882 cm³

Momento de inercia= 78805 cm⁴



BARRAS PRINCIPALES



BARRA MAS CRITICA
A COMPRESION

Capacidad resistente:

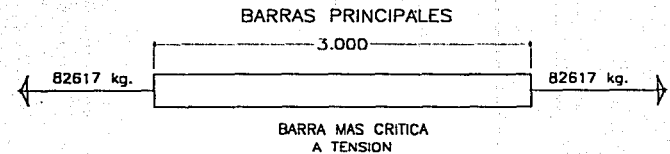
$$\frac{Kl}{r} < 120 = \frac{1(300 \text{ cm})}{13} = 23.07 < 120$$

De tablas de esfuerzo permisible según el manual AHMSA
23 = 1435.0 kg/cm

Por lo tanto capacidad real:

$$1435(465.5) = 667992.5 > 443518.20 \rightarrow \text{OK}$$

A TENSION



Revisión de los esfuerzos de tensión con el perfil propuesto

$$ST = Fb \times \text{área del perfil}$$

Donde:

ST= esfuerzo a tracción o tensión del elemento

Fb= esfuerzo permisible a tracción= 0.6 fy

fy= 2531 kg/cm²

Sustituyendo

$$ST = (0.6 \times 2531 \text{ kg/cm}^2) (465.5 \text{ cm}^2) = 706908.3 \text{ kg}$$

$$706908.3 \text{ kg} > 182617 \text{ kg} \rightarrow \text{OK}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

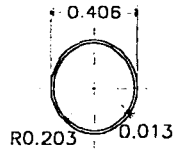


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Diagonales

SELECCION DEL PERFIL PROPUESTO

Ø nominal= 16"
 Area= 157.70 cm²
 Radio de giro= 13.9 cm
 Módulo de sección= 1501 cm³
 Momento de inercia= 30464 cm⁴



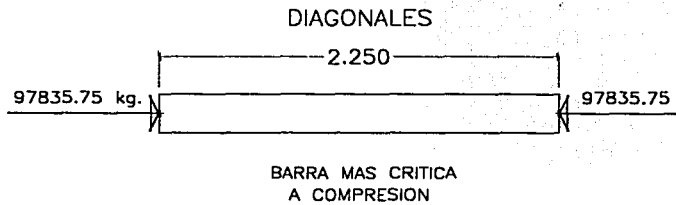
A COMPRESION

Capacidad resistente:

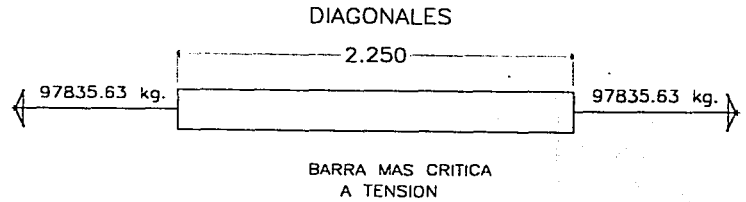
$$\frac{Kl}{r} < 120 = \frac{1(225.0 \text{ cm})}{13.90} = 16.18 < 120$$

De tablas de esfuerzo permisible según el manual AHMSA
 16 = 1464.6 kg/cm

Por lo tanto capacidad real:
 1464.6(157.70) = 230967.42 > 97835.75 → OK



A TENSION



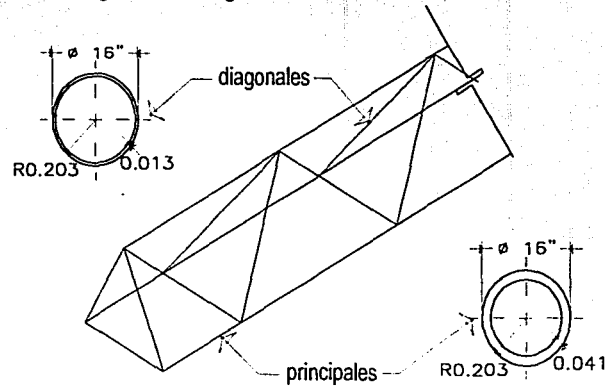
Revisión de los esfuerzos de tensión con el perfil propuesto

$$ST = Fb \times \text{área del perfil}$$

Sustituyendo

$$ST = (0.6 \times 2531 \text{ kg/cm}^2) (157.70 \text{ cm}^2) = 239483.22 \text{ kg}$$

239483.22 kg > 97835.63 kg → OK



➤ DISEÑO DE LA COLUMNA DE SOPORTE DE ESTRUCTURA

⊕ Planteamiento de pesos*

Análisis de carga por metro cuadrado de sistema de cubierta

Peso gravitacional

Sistema losacero , sección industrial con aisloimpermeabilizante integrado

Láminas y acabado:	→ 14 kg/m ²	
Presión por viento:	→ 50 kg/m ²	
Subtotal carga muerta:	→ 64 kg/m ²	→ PERMANENTE
Viva (Wm)*:	→ 100.00 kg/m ²	
Subtotal:	→ 164 kg/m ²	
Factor de carga*	x 1.5	
TOTAL CUBIERTA:	→ 1242.90 kg/m²	

Peso accidental

Carga muerta:	→ 64 kg/m ²
Variable (Wa)*:	→ 70 kg/m ²
Subtotal:	→ 134 kg/m ²
Factor de carga*	x 1.1
TOTAL CUBIERTA:	→ 147.4 kg/m²

* según reglamento de construcciones del D.F.

⊕ Determinación del área tributaria sobre columna y carga axial total

Peso gravitacional

AREA TRIBUTARIA (ver figura)

$$16.52 \times 18.53 = 306.115 \text{ m}^2$$

COLUMNAS

Por unidad de diseño las columnas serán también de acero, de perfil tubular, y de estructura tridimensional, para efectos de análisis se supone una columna dividida entre 4 apoyos.

Longitud total de columna para análisis:	→ 20 m
Peso de perfil:	→ 500 kg/m
Por lo tanto:	
500 kg.(4)= 2000 kg. (20m)=	40 000 kg

CUBIERTA

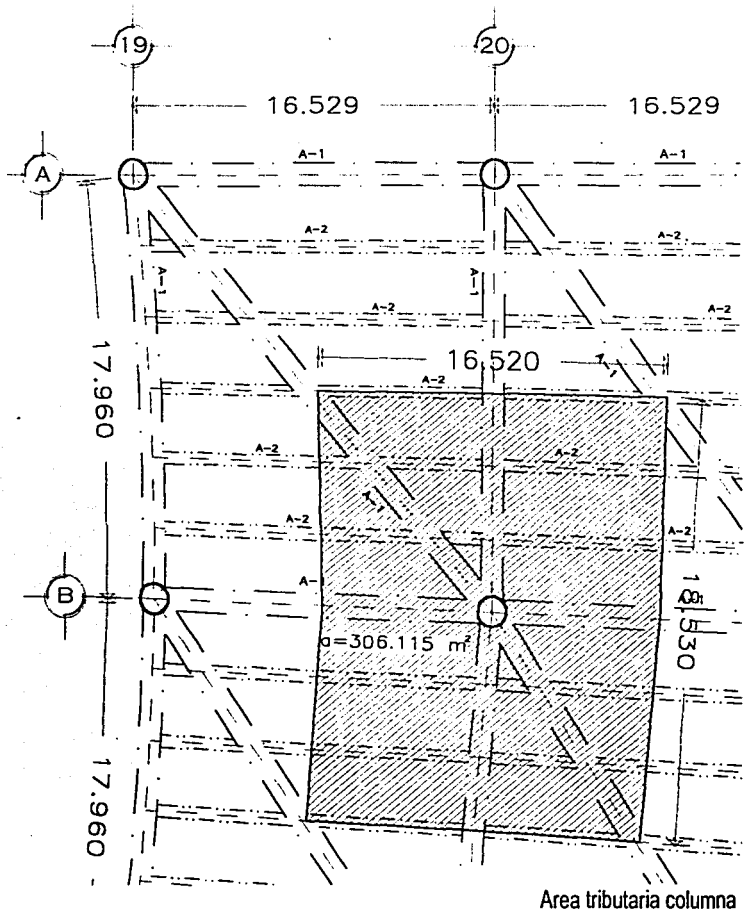
$$246 \text{ kg/m}^2 \times 306.115 \text{ m}^2 = 75 304.437 \text{ kg}$$

ENTREPISO

$$2142.90 \text{ kg/m}^2 \times 306.115 \text{ m}^2 = 655 973.833 \text{ kg} \times 2 = 1 311 947.667 \text{ kg}$$

Columnas:	→ 40 000 kg
Entrepiso:	→ 1 311 947.667 kg
Cubierta:	→ 75 304.437 kg
CARGA AXIAL TOTAL:	→ 1 427 252.104 kg





Area tributaria columna

NOTA: Aún cuando para el análisis de carga axial se ha considerado el peso de una columna dividida en cuatro apoyos, para el diseño de la misma se dividirá la carga gravitacional y el momento accidental en tres apoyos, siendo éste, el diseño último de las columnas sustentantes del sistema de entrepiso y cubierta.

ANALISIS COMO ELEMENTOS AISLADOS

MOMENTO ACCIDENTAL

$M_{acc} = 1.15 (78268.240)$

Reacción en Y nodo 1 según resultados de cálculo de A-1

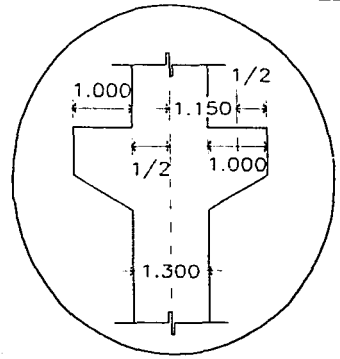
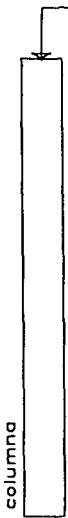
$M_{acc} = 90\ 008.476$

$P_{gravitacional} = 1\ 427\ 252.104\ kg$

de análisis anterior

$P_{gravit} = 1\ 427\ 252.104\ kg$

$M_{acc} = 90\ 008.476$



Esquema diámetro de columna y soporte de armadura (alzado)

DISEÑO DE LA COLUMNA DE ACERO

Determinación de la capacidad resistente del perfil ante la carga axial.

$P_{gravit} = \frac{1\ 427\ 252.104\ kg}{3} = 475\ 750.701\ kg$

$M_{acc} = \frac{90\ 008.476}{3} = 30\ 002.825\ kg$

Revisión de la relación de esbeltez mediante la siguiente fórmula:

*continúa en la siguiente hoja



A COMPRESIÓN

Fórmula de la relación de esbeltez

$$\frac{KL}{r} < 120$$

Donde:

K = Constante de apoyo de los extremos de la barra

l = longitud libre del elemento

r = radio de giro de la sección

120 = límite para evitar problemas de pandeo en el perfil

NOTA: K se considera lo como articulado en un extremo y otro libre

SELECCIÓN DEL PERFIL PROPUESTO

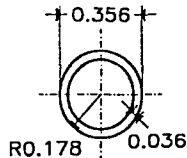
Ø nominal: 14"

Area: 361.1 cm²

Radio de giro: 11.4 cm

Módulo de sección: 2712 cm³

Momento de inercia: 46400 cm⁴



Capacidad real:

$$\frac{KL}{r} = \frac{120 < 0.41 (90 \text{ cm})}{11.4} = 34.1 < 120$$

De tablas de esfuerzo permisible: según el manual / NMSA

$$31 = 18 \text{ t/s/cm}^2$$

Por lo tanto capacidad real:

$$1801.6(361.1) = 6505.78 = 475 \text{ TON} \rightarrow \text{OK}$$

A TENSIÓN

Revisión de los esfuerzos de tensión con el perfil propuesto

$$ST = Fb \times \text{área del perfil}$$

Donde:

ST = esfuerzo a tracción o tensión del elemento

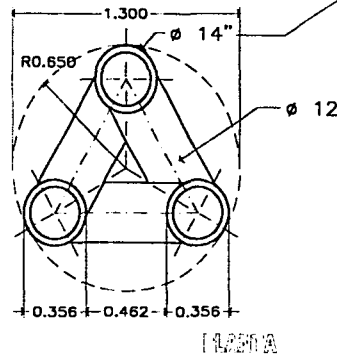
Fb = esfuerzo permisible a tracción = 0.6 fy

$$fy = 2731 \text{ kg/cm}^2$$

Sustituyendo

$$ST = (0.6 \times 2731 \text{ kg/cm}^2) (361.1 \text{ cm}^2) = 181366.46 \text{ kg}$$

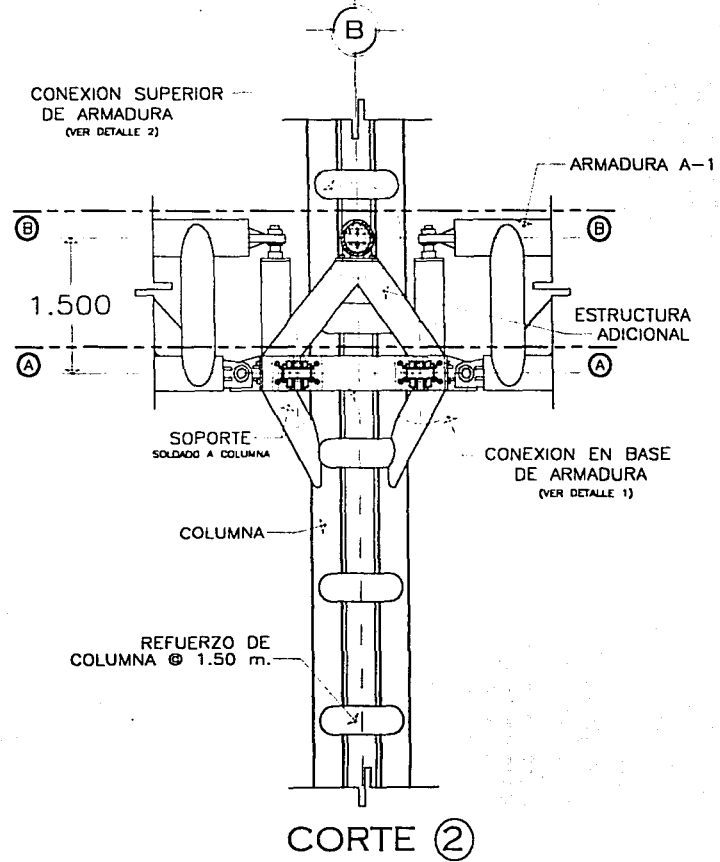
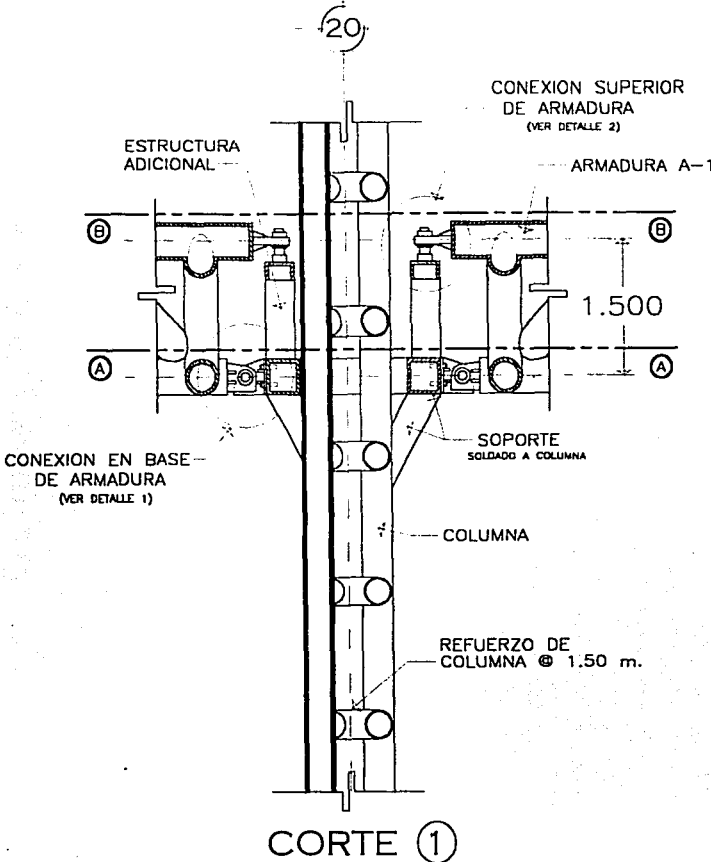
$$384 \text{ TON} > 181366.46 \text{ kg} \rightarrow \text{OK}$$



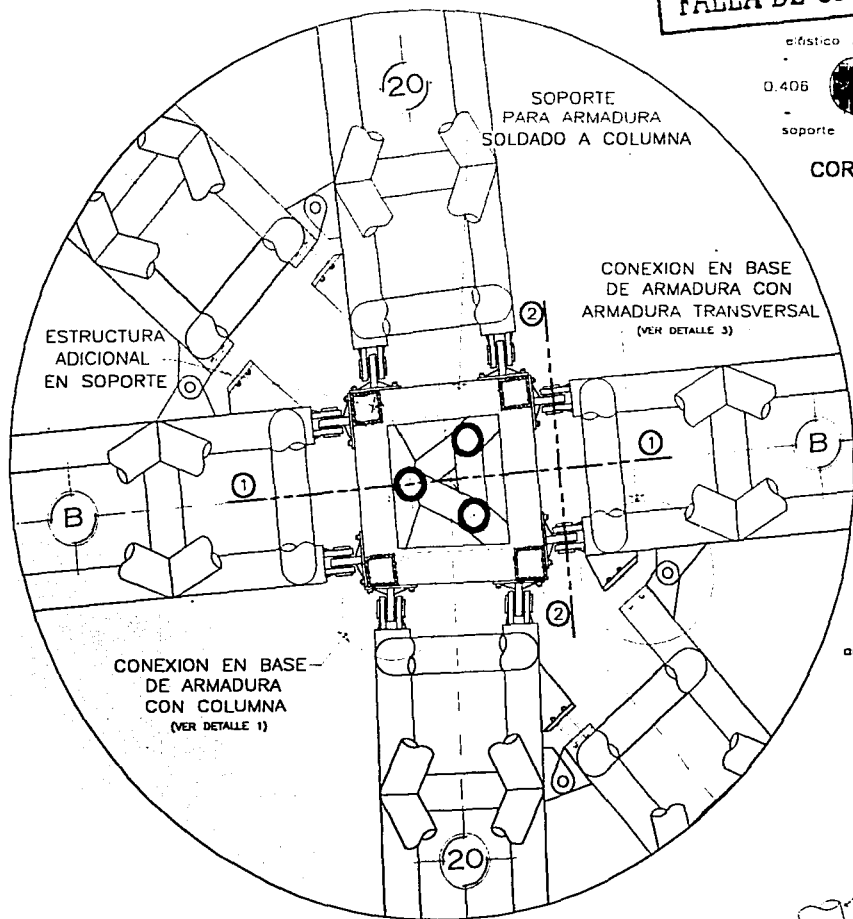
A continuación se muestra un detalle de conexión de las armaduras con los columnas

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

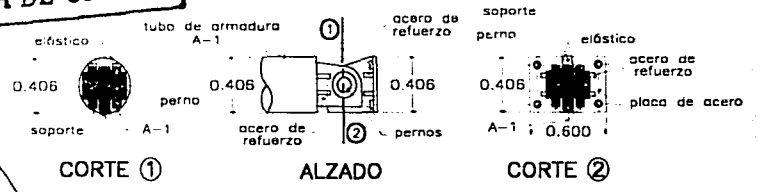
DETALLES DE UNION ENTRE LA ARMADURA 1 Y COLUMNAS



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



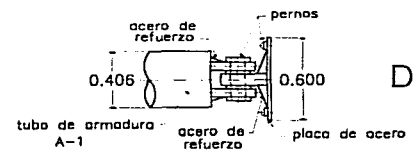
DETALLE DE UNION EN COLUMNA CON ARMADURAS PRINCIPALES INFERIOR (CORTE A)



CORTE 1

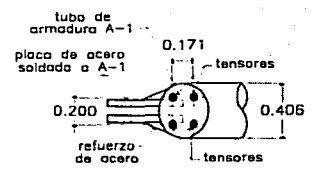
ALZADO

CORTE 2

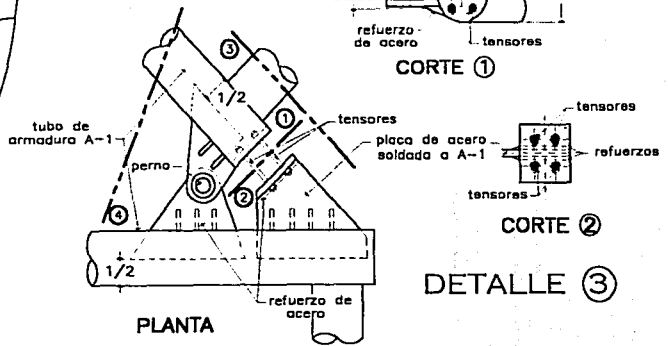


PLANTA

DETALLE 1



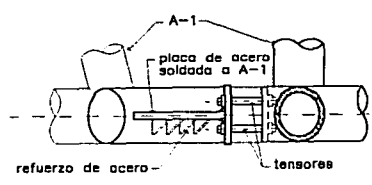
CORTE 1



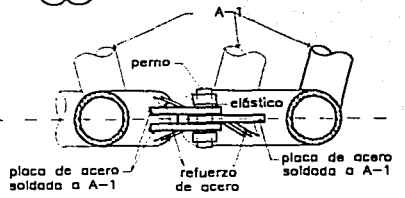
PLANTA

CORTE 2

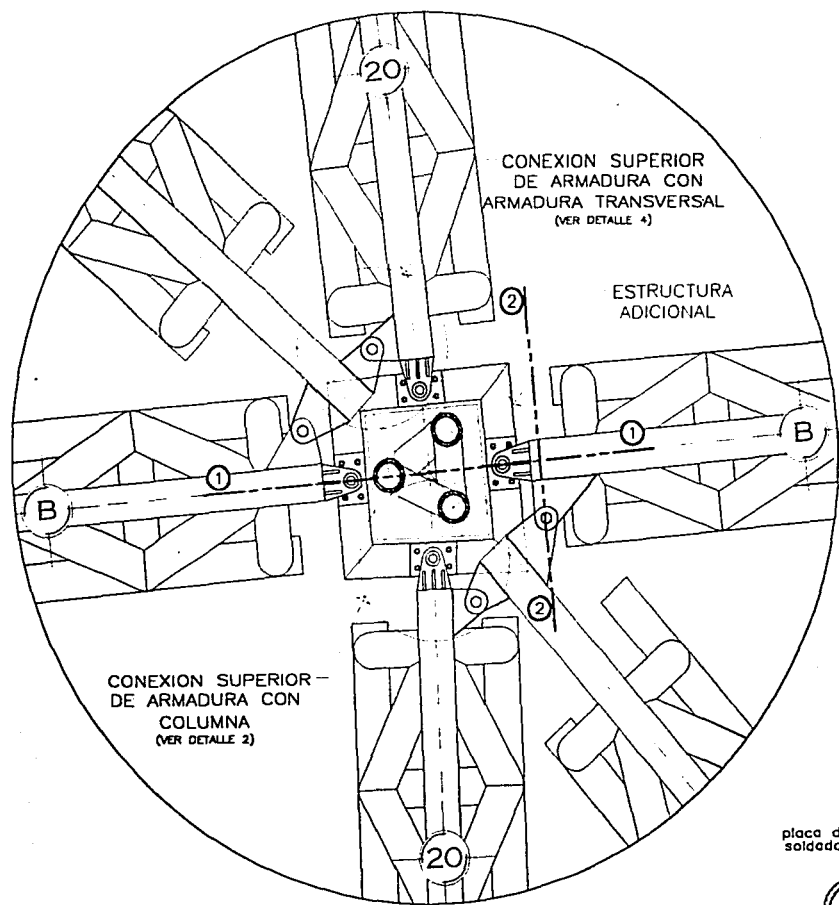
DETALLE 3



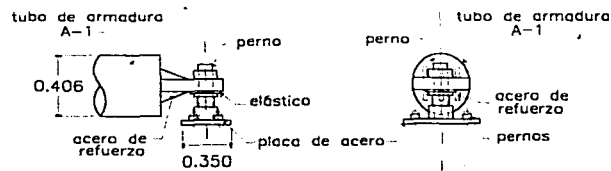
CORTE 3



CORTE 4

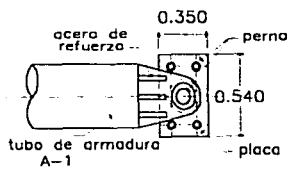


DETALLE DE UNION EN COLUMNA
CON ARMADURAS PRINCIPALES
SUPERIOR (CORTE B)



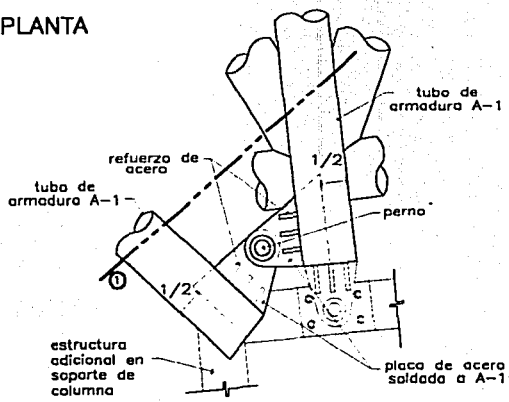
V. LATERAL

FRENTE

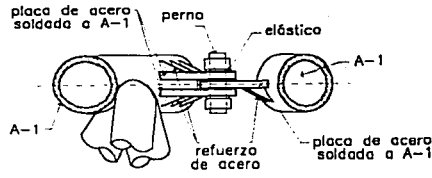


PLANTA

DETALLE ②



PLANTA



DETALLE ④



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

➤ DISEÑO DE LA CIMENTACION

⊕ Determinación del número de pilotes en el entre eje analizado

Considerando una resistencia nominal del terreno para zona de transición según el reglamento de construcciones del D.F. de: 7000 kg/m² y un peso volumétrico del terreno de 1.7 t/m² tendremos:

Cálculo de pilotes

Peso total sobre columna (carga axial total)
 1 427 252.104 kg → 1427.252 ton.

Considerando un perímetro de pilote de 1.88 ml para un diámetro de 0.60 m y una profundidad de penetración de pilotes de 14 m se tiene:

$P * RT$

Donde:

RT= resistencia del terreno= 7000 kg/m²

P= perímetro

$P*RT = 1.88(7000 T/m^2) = 13.16 T/m$

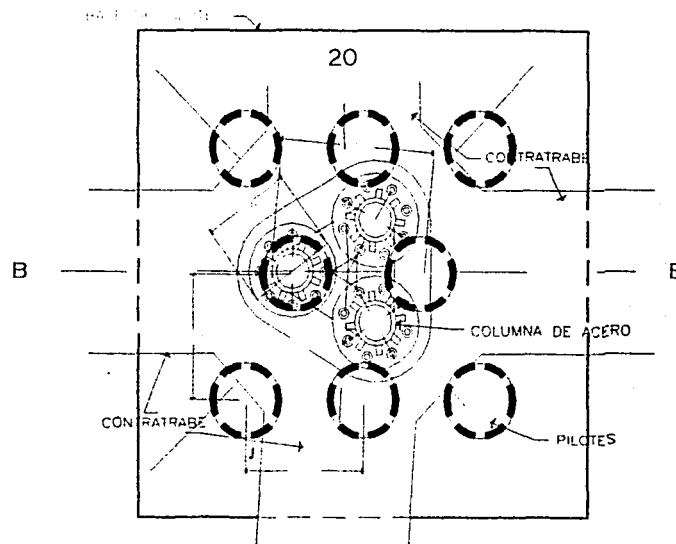
$13.16 Tm (14m) = 184.24 T/pilote$

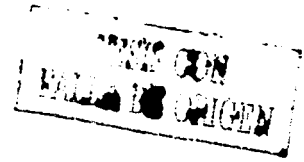
No. de pilotes = $\frac{1427.252}{184.24} = 7.74 \rightarrow 8 \text{ pilotes}$

toneladas por pilote

Se aconseja una distancia mínima de 1.00 m entre pilote y pilote, en este tipo de zapatas el peralte está controlado generalmente por los esfuerzos cortantes, y el espesor total en la zapata se recomienda sea uniforme; así mismo es aconsejable dejar como mínimo las distancias antes mencionadas.

Detalle de zapata en planta



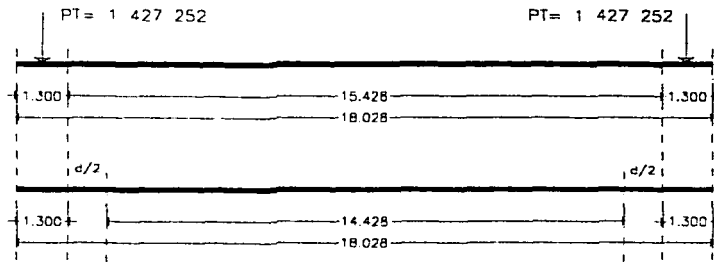


⊕ Cálculo de la contratrabe

Cortes en los puntos principales

Pu= Carga total del diseño de la columna

Pt= Carga axial total



Carga por metro lineal

$$\frac{1427252 (2)}{1.30 + 15.428 + 1.30} = \frac{2854504}{18.028} = 158337.253 \text{ Kg/ml}$$

Cortante en los paños interiores de las columnas

$$158337.253 \times 1.30 = 205838.43 \text{ kg.}$$

$$\text{Por lo tanto: } 205838.43 - 1427252 = -1221413.571$$

Cortante a una distancia d/2 de los paños interiores de las columnas (suponemos para la contratrabe un peralte de 2.00 mts.)

$$-1221413.571 + (158337.253 \times 1.00) = -1063076.318$$

$$-1063076.318 + (158337.253 \times 14.428) = 1221413.568$$

Calculo del momento máximo flexionante

$$M = \frac{1221413.571 (7.71)}{2} = 133794.96$$

↓
momento de empotramiento en los apoyos

Momento máximo total para diseño

$$M_{max} = 4708549.3 - 133794.96 = 4574754.34 \text{ kg-m}$$

$$4574754.34 \times 100 = 457475434 \text{ kg-cm}$$

Proponiendo un porcentaje de acero superior al mínimo por reglamento e inferior al máximo

$$P_{min} = \frac{14}{F_y} = \frac{14}{4200} = 0.0033$$

$$P_b = \frac{0.85 \times 250 \text{ kg/cm}^2}{4200} \times \frac{4800}{4200 + 6000} = 0.024$$

El porcentaje de acero será:

$$P = 0.018 \quad \gamma = \frac{p f_y}{F_c} = \frac{0.018 \times 4200}{250} = 0.302$$



Peralte de la contratrabe (suponiendo una base de 1.30 mts.)

$$D = \sqrt{\frac{M_{max}}{FR b f_c \gamma}}$$

$$D = \sqrt{\frac{457475434 \text{ kg-cm}}{0.9 \times 130 \times 250 \times 0.151 (1 - 0.59 \times 0.302)}}$$

$$d = \sqrt{\frac{457475434 \text{ kg-cm}}{8833.5 (0.821)}} = \sqrt{\frac{457475434 \text{ kg-cm}}{7252.30}}$$

$$d = \sqrt{251.157 \text{ cm}} = 2.50 \text{ mts.}$$

Determinación de estribos en la contratrabe

Área de acero longitudinal

$$A_s = pbd = 0.18 \times 251 \times 130 = 587.34 \text{ cm}^2$$

$$\text{Proponiendo varilla } \varnothing 1\frac{1}{2}'' \text{ a} = 11.40 \text{ cm}^2$$

$$\text{No de varillas} = \frac{587.34 \text{ cm}^2}{11.40 \text{ cm}^2} = 51.51 \rightarrow 52 \varnothing 1\frac{1}{2}''$$

Porcentaje de acero real

$$P = \frac{A_s}{bd} = \frac{52 (11.40)}{130 \times 251} = \frac{592.8}{32630} = 0.018$$

Donde:

A_s = área total de acero

b = base

d = peralte

Si $P > 0.01$ el esfuerzo cortante que absorbe el concreto sin contribución de acero será:

$$VCR = FR bd \sqrt{f'_c}$$

Donde:

VCR = cortante que absorbe

$FR = 0.8$ (a cortante)

Sustituyendo:

$$VCR = 0.5(0.8)(130) 250 \sqrt{0.8} (250)$$

$$VCR = 183847.76$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El cortante excedente a absorber por los estribos será equivalente a:

$$VSR = V - VCR$$

Donde V = cortante de diseño = 1 221 413.568

$$VSR = 1221413.568 - 183847.76 = 1037565.805 \text{ kg}$$

Proponiendo estribos de $\varnothing 5/8''$ en 6 ramas se tendrá:

$$S = \frac{FR A_v f_y d (\text{sen } \theta + \text{cos } \theta)}{VSR} \leq \frac{FR A_v f_y}{3.5 b}$$

Donde:

S = separación de estribos en cms.

A_v = Arrea de la varilla del estribo por # de ramas

$FR = 0.8$

$\text{Sen } \theta + \text{Cos } \theta$ = ángulo de inclinación del estribo con respecto al eje normal de la sección

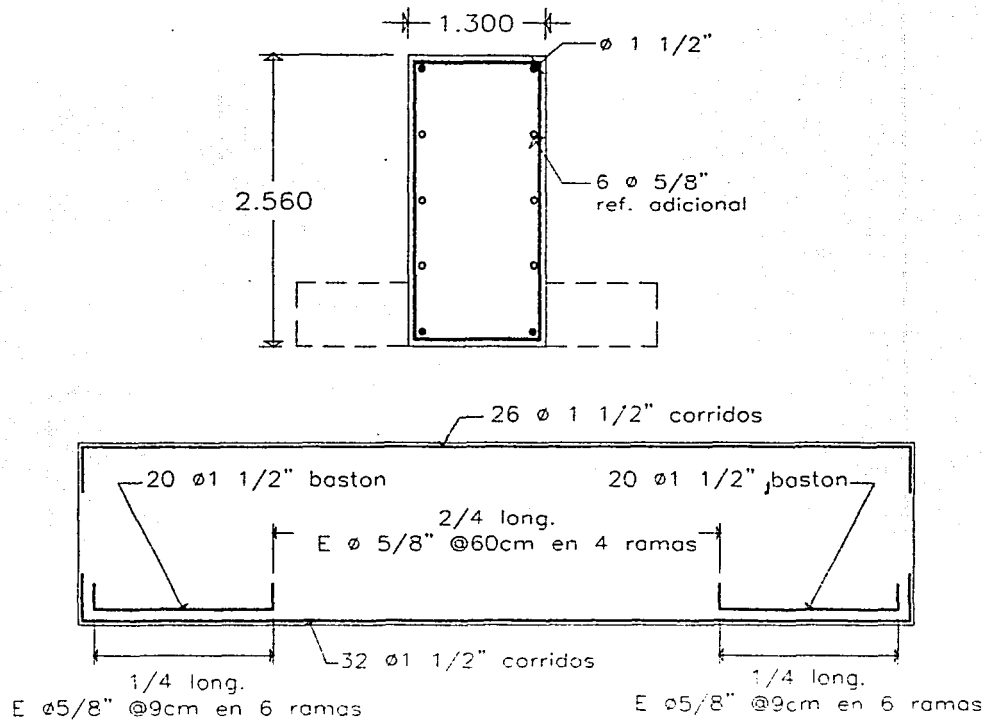


Sustituyendo:

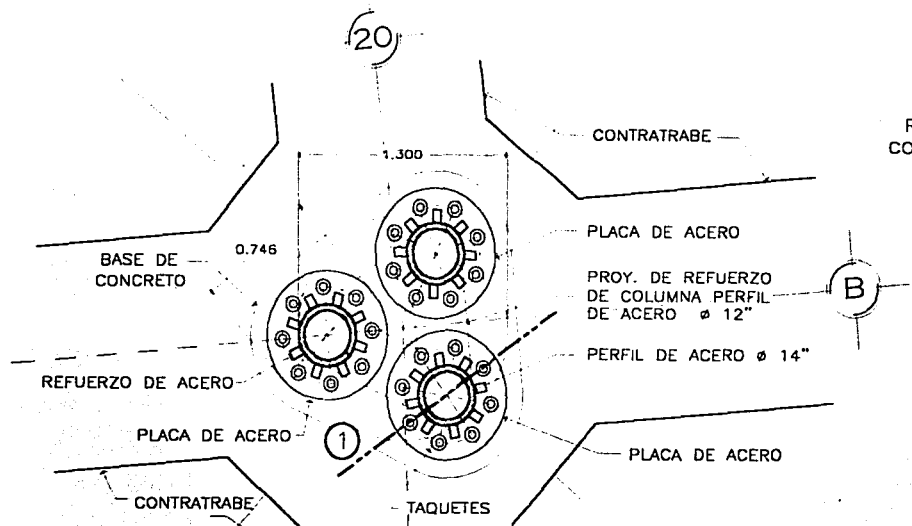
$$S = \frac{0.8 (1.99) 6 (4200) (250) (1)}{1037565.805} = 9.66 \rightarrow @10 \text{ cm} \leq \frac{0.8 (11.94) 4200}{3.5(0.30)} = 9.21 \rightarrow \text{OK}$$

INGENIERIA DE VITRA
TESIS CON
NO SISEL

Diseño de la sección:

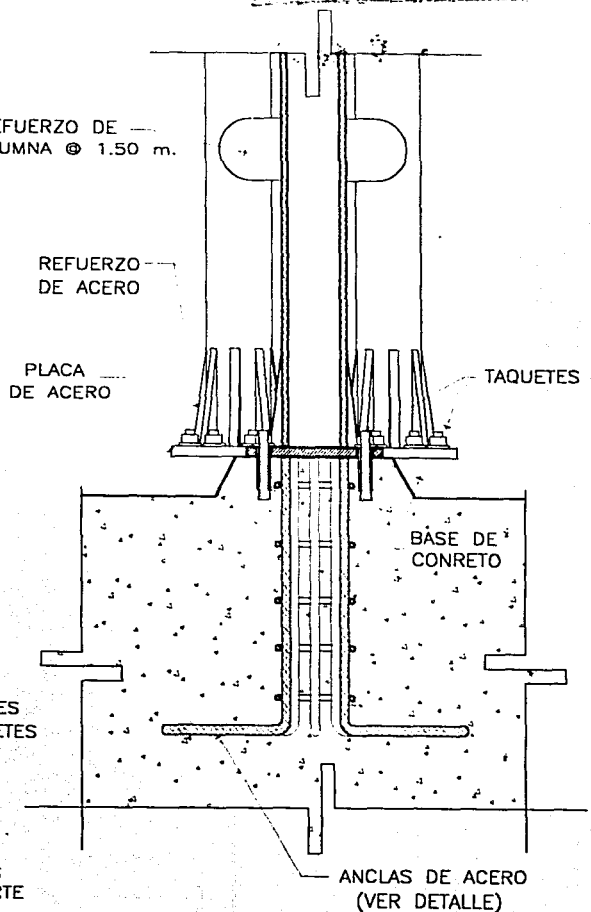


TIPO DE
PALLA DE ORIGEN

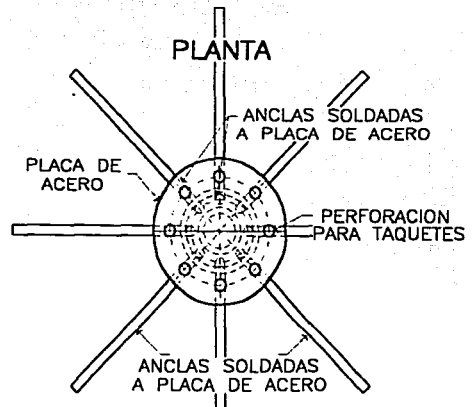


DETALLE DE UNION
COLUMNA CON CIMENTACION

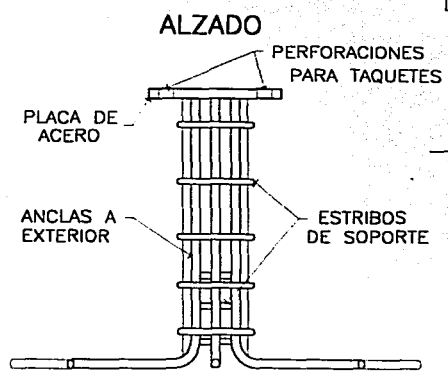
REFUERZO DE
COLUMNA @ 1.50 m.



CORTE ①



DETALLE DE PLACA DE ACERO



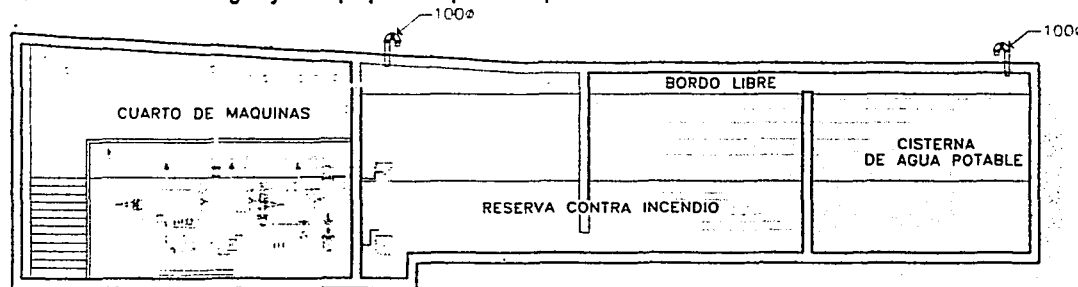
➤ INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA

⊕ Hidráulica

El abasto de agua al conjunto está dividido por partes. Para este análisis hay dos tomas de agua; una para el edificio de la estación y otra para el estacionamiento, con lo que evitamos pérdida de potencia y se ahorra en material. Para el edificio de la estación se tomaron en cuenta los siguientes usos con sus variantes:

- Uso diario (agua potable y tratada)
- Riego (agua tratada)
- Contra Incendios (agua potable)

Para el abasto de agua potable y cálculo de la toma domiciliaria (en ambos casos; tanto estacionamiento como estación), se emplearon los criterios establecidos en el reglamento de construcciones del D.F. y el consumo de agua diario según el método de Hunter para el diámetro de las tuberías de abasto. En el dimensionamiento de la cisterna de uso diario se incluyó el consumo del sistema contra incendios, de forma que el agua corta constantemente y no se estanque; para evitar que se emplee el agua en forma desproporcionada se han colocado pichanchas a diferentes alturas, de la cisterna quedando en primer término la destinada al uso diario, y en la base el sistema contra incendios, controlando el uso adecuado del agua y en la proporción que corresponde a cada uno.



Esquema de sistema de uso diario

Para optimizar el uso de las instalaciones y en presupuesto, respecto a una caldera o instalación de gas, el agua caliente necesaria para los baños vestidores y otros usos se abastecerá por medio de calentadores de almacenamiento de 500 lts, eléctricos marca "HESA" repartidos en los módulos de abasto, de uso público y/o privado, ubicados cerca de cada área de servicio. Para asegurar el flujo de agua caliente continuo se instalará una bomba de regreso de agua en cada núcleo, con lo que obtendremos un adecuado funcionamiento del sistema.

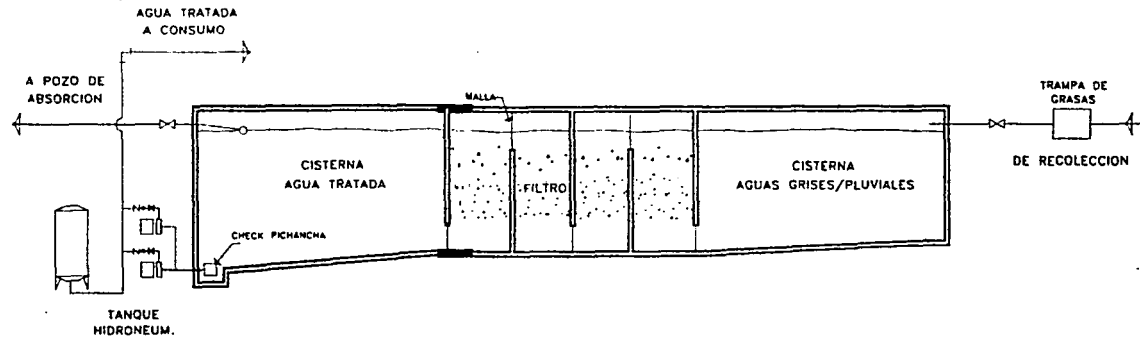
Se ha considerado el uso de agua tratada para el abasto en mingitorios y WC; así como para el sistema de riego, por lo que existirá una tubería específica para este sistema, el que cuenta con su propio tanque hidroneumático y una cisterna con filtro a la que llega el agua recolectada de la lluvia y de tarjas y lavabos. En caso de que el agua existente en dicha cisterna no fuera la suficiente para cubrir el abasto de la estación se han provisto válvulas de conexión y llaves en puntos específicos para ligar las tuberías con el sistema de agua potable evitando la falta de abasto de agua.

Pese a que el sistema contra incendio comparte la cisterna para evitar el estancamiento de agua, cuenta con su propia instalación descrita mas adelante.

⊕ Sanitaria

La instalación Sanitaria separa las aguas grises de las negras, para su posterior reutilización. Las aguas grises se conectan con el desagüe de aguas pluviales, para dirigirse una cisterna con filtro independiente de la de uso diario, conectada a un pozo de absorción, para dar salida al agua tratada cuando esta exceda la capacidad de dicha cisterna.

Las aguas negras con tubería independiente a las grises llegan a una fosa séptica ubicada al centro del terreno de la estación, con el fin de evitar las pendientes pronunciadas debido a el recorrido de grandes distancias. La fosa séptica se encuentra conectada a un pozo de absorción con filtro, para devolver el agua en exceso al subsuelo



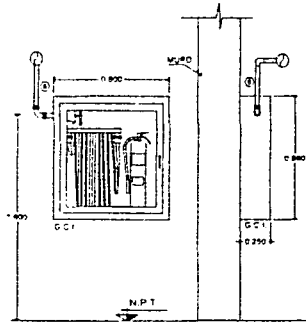
Detalle de filtro y cisterna de aguas grises

NOTA: Debido a las dimensiones del terreno donde se encuentra la estación y a la gran distancia que existe de los servicios de estacionamiento a los servicios de la estación, éste contará con su propia una fosa séptica con filtro y pozo de absorción.

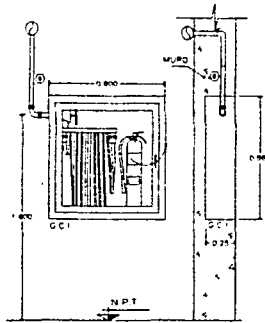
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

⊕ Sistema contra incendios

Como ya se mencionó anteriormente el almacenamiento de agua en la misma cisterna de uso diario, tomando como medida para el volumen de agua contra incendios 5 lts. por metro cuadrado de la estación, como lo establece el reglamento de Construcciones del Distrito Federal. Se han colocado hidrantes con mangueras de 30 metros de longitud, en lugares estratégicos, calculando los pliegues que pudiera tener la manguera debido a muros y escaleras. Además habrá extintores de 6 - 9 kilos a cada 15 metros o dentro de cada local. En las oficinas y lugares donde exista equipo de computo solo habrá extintores, para evitar que el equipo se dañe con el agua. La tubería para abastecer este sistema será independiente de la de riego y de uso diario y estará conectada a hidrantes exteriores en caso de ser necesario la inyección de agua directamente al sistema.

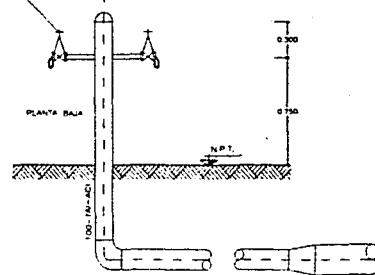


GABINETE CONTRA INCENDIO DE SOBREPONER
(ESTACION/ANDEÑO)

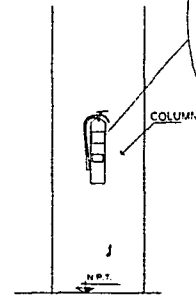
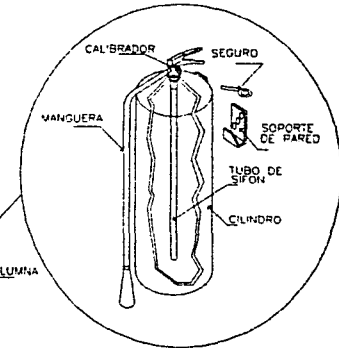


GABINETE CONTRA INCENDIO DE EMPOTRAR
LOBBYS (OFICINAS)

VALV. DE COMP. B44 DE BRONCE
300F CON ENTRENOS ROSCADOS MACHO
Y HEUBRA NPT ROSCA MACHO DE 8 HILOS
P.F.U.D. NATIONAL AMERICAN STD. C/TAPA
Y CADENA



HIDRANTE DE BANQUETA



DETALLE
EXTINGUIDOR

Detalles de instalación contra incendios



CALCULO

➤ INSTALACION HIDRAULICA

⊕ Cálculo de cisterna. Uso diario

Según el reglamento de construcción del Distrito Federal se establece:

- Para las estaciones de transporte:

10 lts. por pasajero por día

Tomando en consideración:

80 personas por carro

6 carros máximo por tren

80x6= 480 pasajeros por tren

8 corridas de salida al día

8 corridas de llegadas

por lo tanto tenemos 16 corridas al día, considerando solo 13 corridas al día de 480 pasajeros tenemos:

13x480= 6240 pasajeros/día x10 lts.= 62 400 litros

TOTAL para estaciones de transporte: 62 400 litros

- Para oficinas:

10 lts por metro cuadrado por día

Acceso: $316.992+57.579= 374.571 \text{ m}^2$

Espera: $538.983+439.831+155.343= 1134.154 \text{ m}^2$

Dormitorios: 672.251 m^2

SUBTOTAL: $374.571+ 1134.154+672.251=2180.979 \text{ m}^2$

TOTAL de Oficinas: $2180.979 \text{ m}^2(10)=21809.79 \text{ lts.}$

- Para alimentos y Bebidas:

12 lts. por comida; consideradas dos comidas

Espera: 1412.168 m^2

Dormitorios: 497.138 m^2

SUBTOTAL: $1412.168+497.138= 1909.306 (12)= 22911.672 \text{ lts.}$

TOTAL de alimentos y bebidas: $22911.672 (2)= 45823.344 \text{ lts.}$

• Para comercios:

6 lts/m²/día

Acceso: 119.604+102.618+84.951+737.981= 1045.154 m²

Espera: 574.503+98.090+276.572+461.351= 1410.516 m²

Dormitorios: 74.789+898.410+814.75+308.529+639.604=2736.082 m²

SUBTOTAL: 1045.154+1410.516+2736.082 =5191.752 m²

TOTAL de Locales comerciales: 5191.752 m²(6)=31150.512 lts.

• Para empleados o trabajadores

70 lts/trabajador/día; considerando 150 trabajadores

TOTAL de trabajadores: 70x150=10500 lts.

TOTAL EN CISTERNA DE USO DIARIO:

Estaciones de transporte: 62 400.00 lts.

Oficinas: 21809.79 lts.

Alimentos y bebidas: 45823.34 lts.

Locales comerciales: 31150.51 lts.

Trabajadores: 10500.00 lts.

171683.64 lts.= 172 m³

Por reglamento el doble del consumo en cisterna: 171683.64 x2

TOTAL :343 367.28 lts.= 344 m³

⊕ **Calculo de cisterna. Incendios**

Por reglamento 5 lts/m²

Acceso: 35850.486 m²

Espera: 18763.666 m²

Dormitorios: 12710.448 m²

SUBTOTAL: 67324.600 m² -10% de circulaciones

67324.600-6732.46= 60592.140 m²

TOTAL : 60592.140x5=302960.700 lts.= 303 m³

TOTAL EN CISTERNA USO DIARIO E INCENDIOS

Uso diario: 171683.640 lts.

Incendios: 302960.700 lts

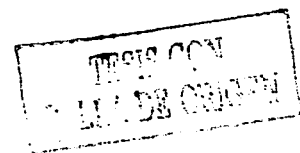
TOTAL: 474644.340 lts.= 475 m³

⊕ **Cálculo de toma domiciliaria**

$$Q = \frac{474644.340 \text{ lts}}{60 \times 60 \times 24} = \frac{474644.340}{86400} = 5.4935 \text{ lts/seg.}$$

Diámetro de toma domiciliaria: 75 mm. Tomando en cuenta el abasto de agua las 24 hrs.

Gasto de tanque hidroneumático: 5.50 lts/seg.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

• Cálculo de diámetros según el método de Hunter

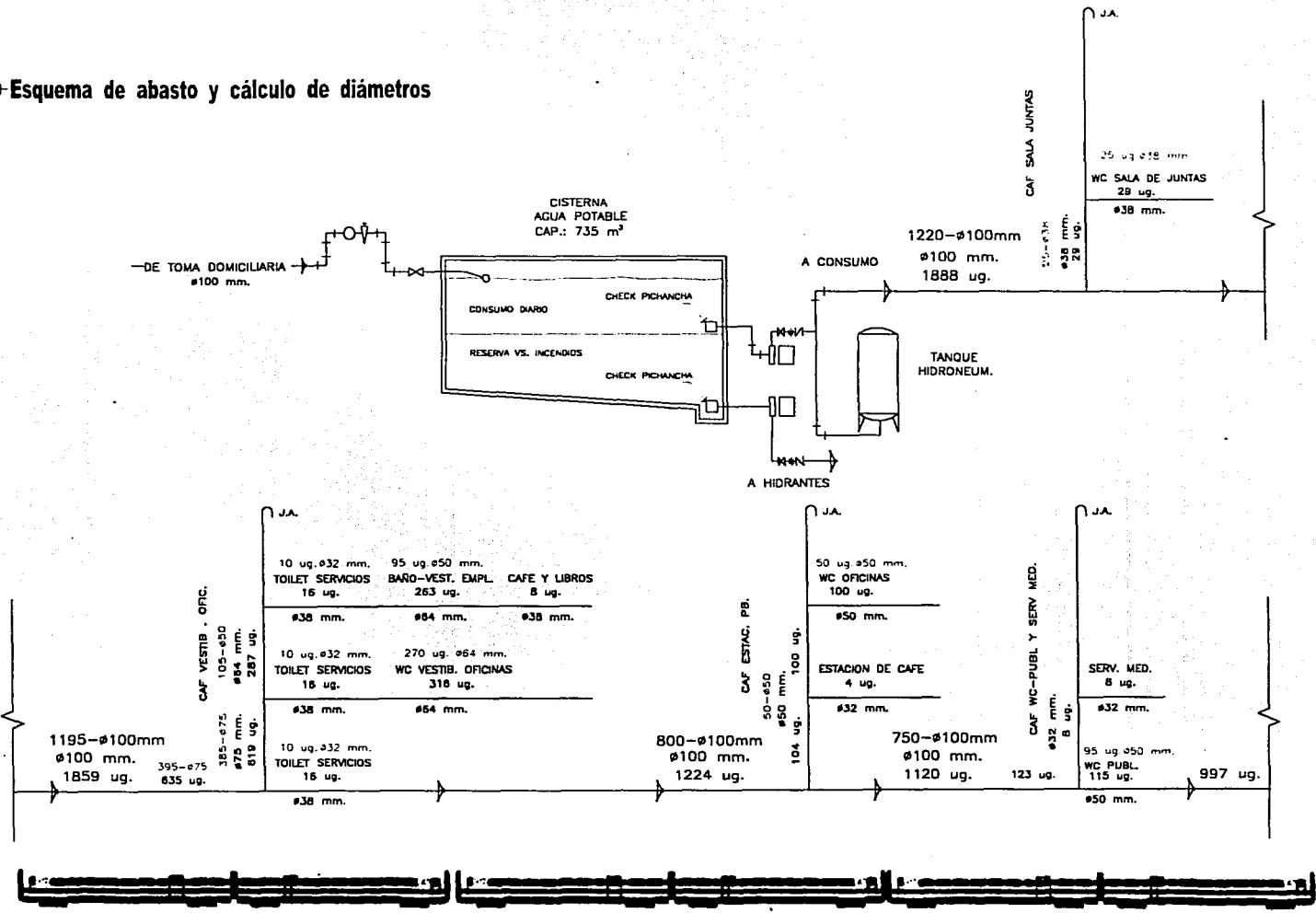
NIVEL	ESPACIO	WC		MINGITORIO		LAVABO		REGADERA		TARJA/FREG.		SUBTOTAL UG	TOTAL UG POR NIVEL
		# muebles	ug	# muebles	ug	# muebles	ug	# muebles	ug	# muebles	ug		
Acceso	Toilet cubo servicios	1	10			1	2			1	4	16	
	WC Publico Hombres	3	30	3	15	5	10					55	
	WC Publico Mujeres	5	50			5	10					60	
	WC Empleados Hombres	2	20	3	15	5	10			1	4	49	
	WC Empleados Mujeres	4	40			4	8					48	
	Cuarto de Aseo									1	4	4	232
Espera	Toilet cubo servicios	1	10			1	2			1	4	16	
	WC Sala de juntas Hombres	1	10	1	5	1	2					17	
	WC Sala de juntas Mujeres	1	10			1	2					12	
	Servicio Medico							1	4	1	4	8	
	Estacion de café (oficinas)									1	4	4	
	WC vestib Oficinas Hombres	10	100	6	30	12	24					154	
	WC vestib Oficinas Mujeres	14	140			11	22					162	
	WC Empleados Hombres	2	20	3	15	5	10			1	4	49	
	WC Empleados Mujeres	4	40			4	8					48	
	Restaurant									13	52	52	
	WC Restaurant Hombres	2	20	2	10	3	6					36	
	WC Restaurant Mujeres	3	30			3	6					36	
	Café jardin									2	8	8	
	Baños-vestidores Hombres	6	80	10	50	18	36	5	20			186	
Baños-vestidores Mujeres	18	180			18	36	6	24	1	4	244	1032	
Dormitorios	Baño-vest. Empl Hombres	6	60	7	35	6	12	9	36			143	
	Baño-vest. Empl Mujeres	7	70			7	14	9	36			120	
	Toilet cubo servicios	1	10			1	2					12	
	WC Oficinas Hombres	3	30	2	10	4	8					48	
	WC Oficinas Mujeres	4	40			4	8			1	4	52	
	WC Empleados Hombres	2	20	3	15	5	10			1	4	49	
	WC Empleados Mujeres	4	40			4	8					48	
	Cocina comedor					4	8			4	16	24	
	Comida Rapida									6	24	24	
	Bingo-Arcadia	5	50	2	10	10	20			4	16	96	
	Café y libros									2	8	8	624

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Unidades gasto para muebles de servicio público

Excusado de fluxómetro: 10 ug Fregadero: 4 ug. Mingitorio de pared. fluxómetro: 5 ug. Regadera: 4 ug. Lavabo: 2 ug. Tarja de aseo: 4 ug.

Esquema de abasto y cálculo de diámetros



➤ INSTALACION SANITARIA

+ Cálculo de fosa séptica

Por reglamento: 150 lts/persona

- **Para estaciones de transporte**

Tomando en consideración:

80 personas por carro
6 carros máximo por tren
 $80 \times 6 = 480$ pasajeros por tren

8 corridas de salida al día
8 corridas de llegadas
por lo tanto tenemos 16 corridas al día, considerando solo 13 corridas al día de 480 pasajeros tenemos:

$13 \times 480 = 6240$ pasajeros/día $\times 150$ lts. = 936 000 lts

TOTAL para estaciones de transporte: 936 000 lts

- **Alimentos y bebidas:**

80 personas
 $80 \times 150 = 12000$ lts.

TOTAL para alimentos y bebidas: 12 000 lts

- **Locales comerciales:**

80 personas
 $80 \times 150 = 12000$ lts.

TOTAL para locales comerciales: 12 000 lts

- **Empleados o trabajadores:**

150 personas
 $150 \times 150 = 22\ 500$ lts.

TOTAL de trabajadores: 22 500 lts.

TOTAL EN CISTERNA DE USO DIARIO:

Estaciones de transporte:	936 000 lts
Alimentos y bebidas:	12 000 lts.
Locales comerciales:	12 000 lts.
Trabajadores:	<u>22 500 lts.</u>
	982 500 lts. = 983 m³

TOTAL DE FOSA SEPTICA : 982 500 lts. = 983 m³



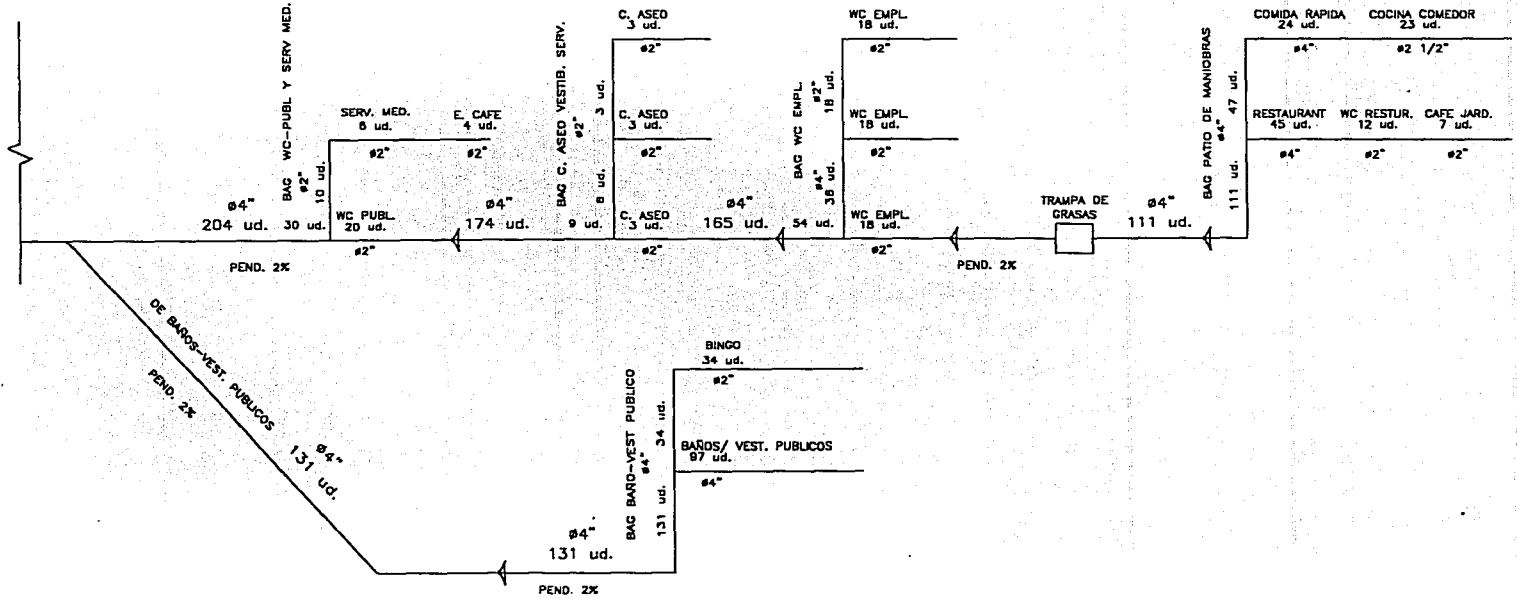
• Cálculo de diámetros según el método de Hunter

NIVEL	ESPACIO	WC		MINGITORIO		UD	LAVABO		REGADERA		TARJA		FREGADERO		UD	SBTL	UD/NIV.
		#	ud	#	ud	NEGRA	#	ud	#	ud	#	ud	#	ud	GRIS	UD	
Acceso	Toilet cubo servicios	1	8			8	1	2			1	3			5	13	
	WC Público Hombres	3	24	3	15	39	5	10							10	49	
	WC Público Mujeres	5	40			40	5	10							10	50	
	WC Empleados Hombres	2	16	3	15	31	5	10			1	3			13	44	
	WC Empleados Mujeres	4	32			32	4	8							8	40	
	Cuarto de Aseo										1	3			3	3	
Espera	Toilet cubo servicios	1	8			8	1	2			1	3			5	13	
	WC Sala de juntas Hombres	1	8	1	5	13	1	2							2	15	
	WC Sala de juntas Mujeres	1	8			8	1	2							2	10	
	Servicio Medico								1	2			1	4	6	6	
	Estacion de café (oficinas)												1	4	4	4	
	WC Vestib. Oficinas Hombres	10	80	6	30	110	12	24							24	134	
	WC Vestib. Oficinas Mujeres	14	112			112	11	22							22	134	
	WC Empleados Hombres	2	16	3	15	31	5	10			1	3			13	44	
	WC Empleados Mujeres	4	32			32	4	8							8	40	
	Restaurant										7	21	6	24	45	45	
	WC Restaurant Hombres	2	16	2	10	26	3	6							6	32	
	WC Restaurant Mujeres	3	24			24	3	6							6	30	
	Café jardín										1	3	1	4	7	7	
	Baños-vestidores Hombres	8	64	10	50	114	18	36	5	10					46	160	
Baños-vestidores Mujeres	18	144			144	18	36	6	12	1	3			51	195		869
Dormit.	Baño-vest. Empl. Hombres	6	48	7	35	83	6	12	9	18					30	113	
	Baño-vest. Empl. Mujeres	7	56			56	7	14	9	18					32	88	
	Toilet cubo servicios	1	8			8	1	2							2	10	
	WC Oficinas Hombres	3	24	2	10	34	4	8							8	42	
	WC Oficinas Mujeres	4	32			32	4	8			1	3			11	43	
	WC Empleados Hombres	2	16	3	15	31	5	10			1	3			13	44	
	WC Empleados Mujeres	4	32			32	4	8							8	40	
	Cocina comedor										1	3	3	12	23	23	
	Comida Rápida												6	24	24	24	
	Bingo-Arcadia	5	40	2	10	50	10	20			2	6	2	8	34	84	
	Café y libros												1	4	4	4	

Unidades de desagüe para muebles de servicio público

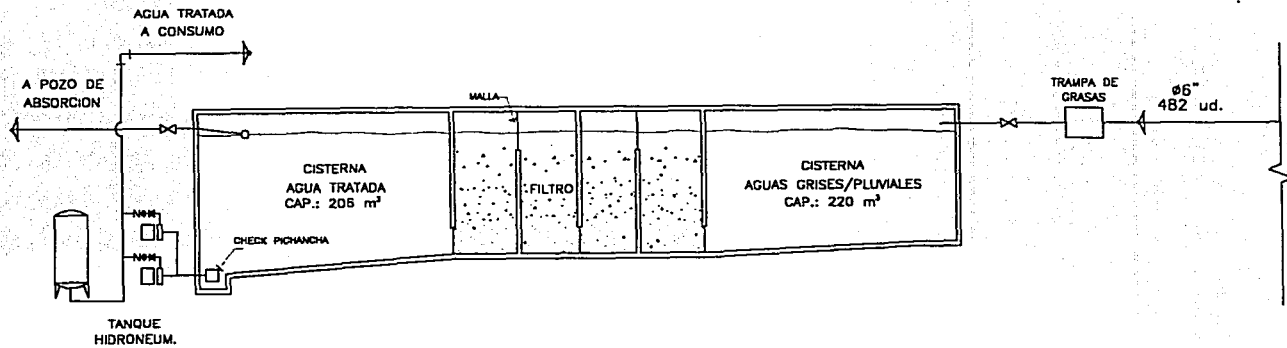
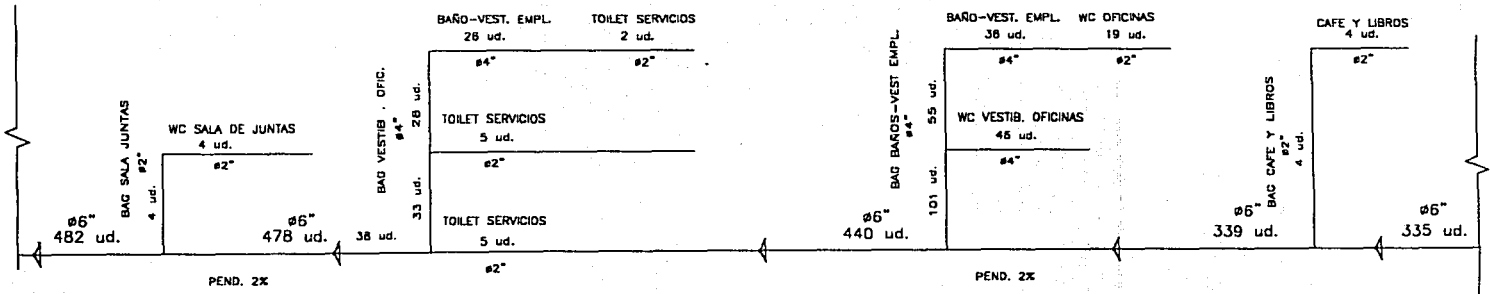
Excusado de fluxómetro: 8 ud. Fregadero: 4 ud. Mingitorio de pared. fluxómetro: 5 ud. Regadera: 2 ud. Lavabo: 2 ud. Tarja de aseo: 3 ud.

⊕ Esquema de desagüe y cálculo de diámetros aguas grises



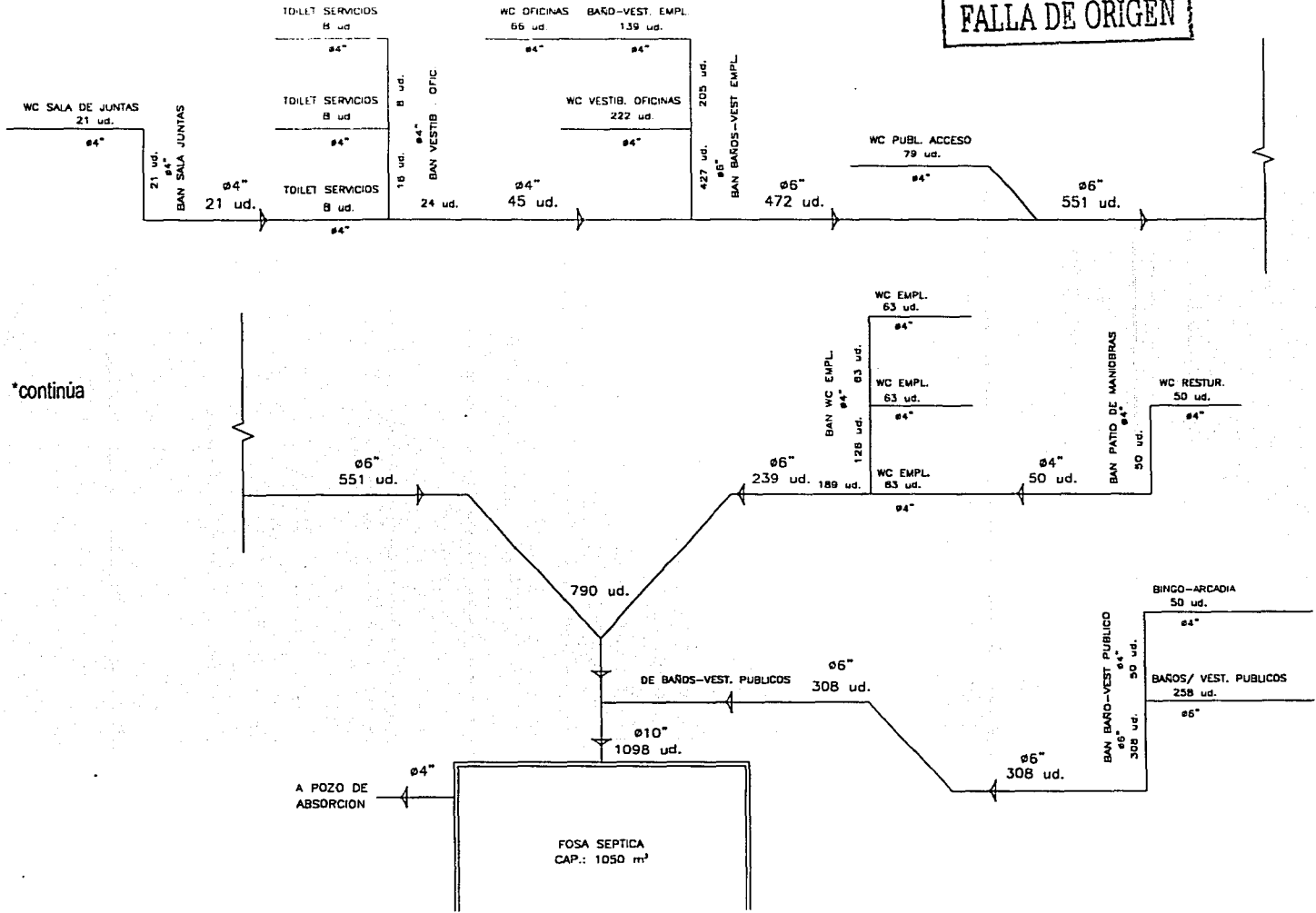
*continúa

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



⊕ Esquema de desagüe y cálculo de diámetros aguas negras

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



*continúa

➤ **INSTALACIÓN ELECTRICA**

Por la fuerte demanda de energía para el funcionamiento de la estación, evitar fallos, y pérdida de poder el suministro de energía será en alto voltaje, para posteriormente transformarlo dentro del inmueble en una subestación eléctrica a bajo voltaje, la que alimentará el sistema del tablero general y la planta de emergencia con sus respectivas luminarias. Se ha considerado el consumo de la energía en la iluminación, ambientación, tableros de control y equipo de cómputo, por lo que se ha dividido la estación en seis secciones, en los diferentes pisos, dentro de las cuales se encuentran los tableros de distribución de la energía, dando como resultado de este seccionamiento 20 tableros repartidos en las seis secciones, los que parten del tablero general y tienen como destino los siguientes usos

TABLERO	ESPACIO	DESTINO
Tablero A	Acceso a la estación	Elevadores
Tablero B	Acceso a la estación	Iluminación directa e indirecta escaleras
		Tablero informativo de llegadas y partidas de trenes
		Equipo para la venta de boletos en taquilla baja.
Tablero C	Acceso a la estación	Tablero informativo de llegadas y partidas de trenes
		Equipo para la venta de boletos en taquilla baja.
	Vestibulo de Servicios/ Oficinas	Elevadores
Tablero D	Vestibulo de Servicios/ Oficinas	Iluminación de escaleras y sanitarios
		Detectores de presencia.
Tablero E	Oficinas de control	Abasto a tablero de controles de corridas y horarios
Tablero F	Oficinas de control	Iluminación oficina taquillas y programación de corridas
Tablero G	Vestibulo Serv. Médico	Iluminación e informativos
Tablero H	Servicios estación	Iluminación y computo de correos y telégrafos
		Cajeros automáticos

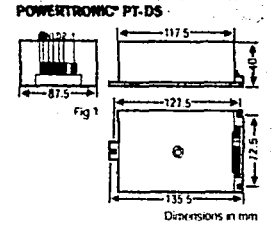
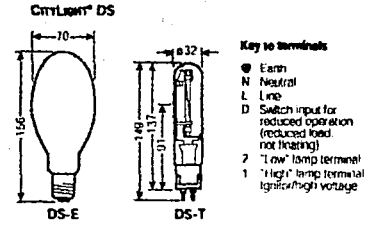
TABLERO	ESPACIO	DESTINO
Tablero I	Vestibulo de Servicios/ Oficinas	Computo cuarto de seguridad
		Iluminación sala de espera
		Locales comerciales
Tablero J	Vestibulo modulo sanitarios	Iluminación e informativos
Tablero K	Vestibulo modulo sanitarios	Iluminación e informativos
Tablero L	Servicios estación	Iluminación Restaurant - Bar
		Equipo especial Restaurant
Tablero M	Servicios estación	Iluminación patio de maniobras
		Iluminación subestacion, bodega gral. y planta de emerg.
Tablero N	Vestibulo de Servicios/ Oficinas	Iluminación Baños/Vestidores, estacionamiento de empleados
Tablero O	Acceso a la estación	Iluminación rampa de acceso y elevadores
		Escaleras eléctricas
Tablero P	Andenes	Iluminación e informativos
Tablero Q	Andenes	Iluminación e informativos
Tablero R	Crecimiento	Jardín
Tablero S		
Tablero T		

Desarrollándose el cálculo de solo uno de los tableros, el del Restaurante-bar, dividido también por secciones, que comprende 20 circuitos, los que cubren la iluminación, ambientación y el abasto a equipo de cocina, almacén y despensa característico del local.



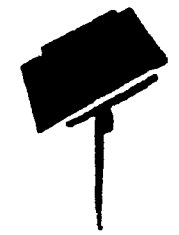
⊕ **Alumbrado exterior**

El alumbrado exterior será con lámparas City Light DS, alimentadas por medio de celdas fotovoltaicas, las que tendrán una inclinación de 23° 30' del nacimiento del sol, por lo que no será necesario instalar canaletas para cables en el exterior, ya que toda la iluminación será autónoma, ahorrando no solo en la instalación, sino también en mantenimiento. A continuación se incluyen algunos datos al respecto



¿CÓMO FUNCIONAN LAS CELDAS SOLARES?

El corazón de la batería solar es la unión "PN", formada cerca de la superficie frontal de un plato de silicón, uno de los elementos mas comunes. El silicón puro es combinado con trazas de arsénico en un semiconductor tipo-n, de manera tal que la corriente eléctrica sea llevada por los electrones liberados. Por cada átomo de arsénico añadido, un electrón (con carga negativa) se libera, moviéndose libremente tras el átomo de arsénico con carga positiva hacia la estructura de cristal. Por lo tanto, silicones tipo-n consisten de silicones a los cuales se les ha añadido cantidad igual de electrones liberados con carga positiva, dando por consiguiente que no hay una carga neutra.



Celda solar

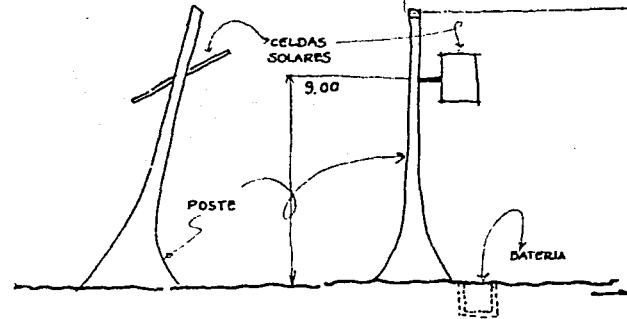
Un interfase entre el silicón tipo-n y tipo-p se le conoce como una unión pn. Esta región contiene permanentemente una capa con carga bipolar con un alto campo eléctrico que fuerza cargas negativas móviles (electrones) hacia la izquierda, y cargas móviles positivas (huecos) hacia la derecha. Los huecos libres y los electrones libres tratan de entremezclarse como si fueran gases. Sin embargo, los huecos que entran en el silicón tipo-n desaparecen dejando una carga negativa a los átomos de galio. Los electrones que entraran al silicón tipo-p desaparecen y dejan una carga positiva del átomo de arsénico. Estas cargas fijas constituyen una barrera eléctrica o campo, que previene el que los demás huecos en el lado-p y los electrones del lado-n se mezclen.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Un grupo de semiconductores (pn) unidos son los que convierten la energía directamente irradiada por el sol y eficientemente convertida en energía eléctrica. La forma más común para la batería solar consiste en celdas fotovoltaicas individuales de cristales de silicón, conectadas en serie y paralelamente para obtener los requeridos valores de corriente y voltaje en los terminales de carga.

La radiación solar se mide por su valor constante, o sea, la energía que cae en un centímetro cuadrado en su incidencia normal fuera de la atmósfera de la Tierra. Esta se mide como 1.95 calorías por minuto o 136 milivatios.



Esquema de celdas en postes

Aproximadamente una tercera parte de esa energía irradiada se pierde al atravesar la atmósfera, de manera tal que al mediodía en un día claro, cerca de 100 milivatios por centímetro cuadrado llegan a la superficie terrestre. (1 kw/m sq. o 1kw/yd sq.). Dicho volumen es uno de considerable cantidad. La sección media de la tierra tiene 50 millones de millas cuadradas y el total de energía irradiada que alcanza la atmósfera es de 1.8×10^{17} watts.

CARACTERÍSTICAS DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

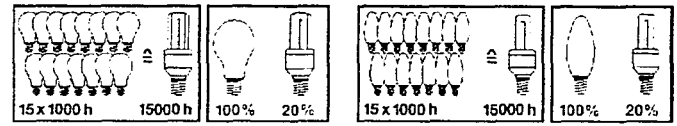
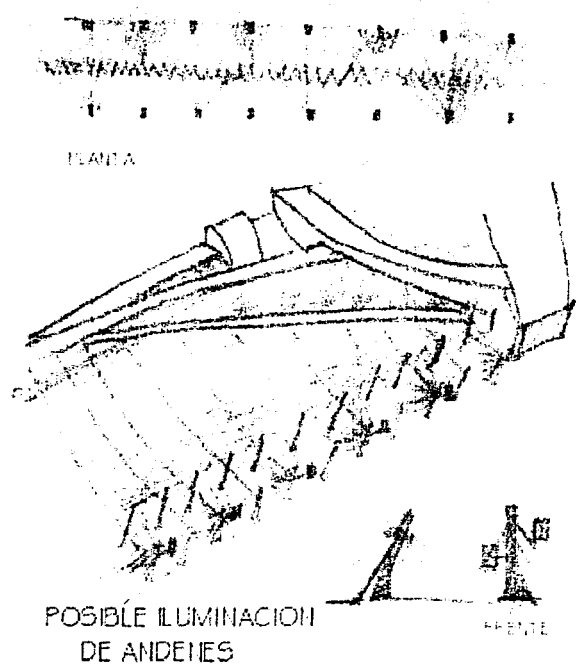
- **Marco Resistente:** Aluminio anodizado en bronce, resistente a la corrosión y cargas de viento de hasta 200 km/h.
- **Caja de Uniones Impermeable:** NEMA 4X, UL para el block de terminales. Salida estándar.
- **Potencia Real:** Cada módulo es probado y etiquetado con su potencia exacta de salida, con tolerancia de ± 2 watts.
- **Encapsulado en EVA-Tedlar:** Proporciona mayor protección ante la intemperie. Cumple estándares JPL Block V e ISPRa para 20 años de vida.
- **Celdas Solarex MegaTM:** Tecnología policristalina avanzada. Celdas de 11.4 cm X 11.4 cm. Vidrio templado con bajo contenido de Hierro.
- **Altamente Transmisible.** Resistente al viento y granizo (normas JPL Block V.)
- **Línea Conductor Exterior:** Incrementa la vida del módulo, por su mayor resistencia contra interrupción eléctrica.
- **Espacio en el Marco:** Previene la interrupción eléctrica. Proporciona protección al módulo

Modelo	Voltaje	Amps	Dimensiones			kg
MSX-83	6 ó 12	4.85	43.8	39.0	2	9.5
MSX-77	6 ó 12	4.56	43.8	39.0	2	9.5
MSX-64	6 ó 12	3.66	43.8	19.8	2	7.2
MSX-56	6 ó 12	3.35	43.8	19.8	2	7.2
MSX-53	6 ó 12	3.2	43.8	19.8	2	7.2
MSX-40	6 ó 12	2.35	30.3	19.8	2	5.4
MSX-20	6 ó 12	1.10	16.8	19.8	2	3.0
MSX-10	6 ó 12	0.58	16.5	10.6	0.9	1.5
MSX-5	6 ó 12	0.27	9.8	10.6	0.9	0.8
MSA-5	12	0.29	13.6	13.6	0.8	1.5
VLX-77	6 ó 12	4.71	43.8	26.0	2	9.5
VLX-53	6 ó 12	3.08	37.1	19.7	2	5.5
VLX-32	6 ó 12	1.86	23.5	19.7	2	3.5

† Alumbrado interior

Para la iluminación general se emplearan las siguientes luminarias:

- **Ambientación exteriores:** Halopar 36, lámparas halógenas para bajo voltaje
 - **Iluminación interior general:** Lámparas de luz mixta HWL.
 - **Iluminación directa interiores:** Lámparas halógenas de bajo voltaje con reflector
 - **Ambientación interiores:** Dulux para funcionamiento de alta frecuencia
 - **Oficinas :** Fluorescente Dulux EL
 - **Restaurant - Cocina:** haloline.
- Lámparas de halógeno para tensión en red.
- **Patio de Maniobras y Servicios:** Lámparas de vapor de sodio a alta presión.
 - **Iluminación de estacionamiento:** Lámparas de vapor de sodio a baja presión



Service life Energy consumption Service life Energy consumption

	25 W →	5 W	
	40 W →	7 W	
	60 W →	11 W	
	75 W →	15 W	
	100 W →	20 W	
120 W →	23 W		

	15 W →	3 W	
	25 W →	5 W	
	40 W →	7 W	
	60 W →	11 W	

diseño de postes

Esquemas de iluminación en andenes y
Fluorescente Dulux

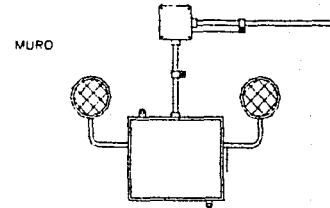
⊕ Suministro para emergencias

La estación tiene una planta de emergencia, la que se activará al momento de suspenderse la energía de la subestación, para evitar que suceda con frecuencia se tendrá suministro de dos subestaciones diferentes de C.F.E., de forma que si se presenta una falla en una, la otra siga abasteciendo del servicio a la estación.

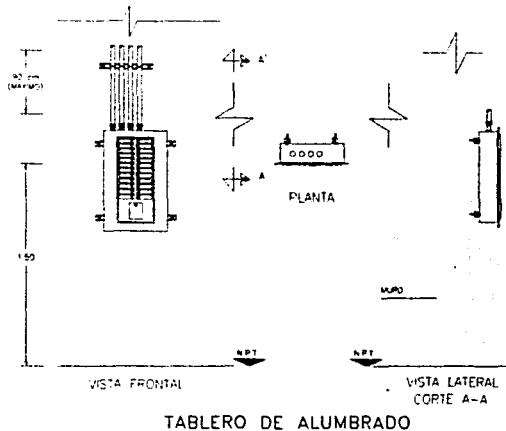
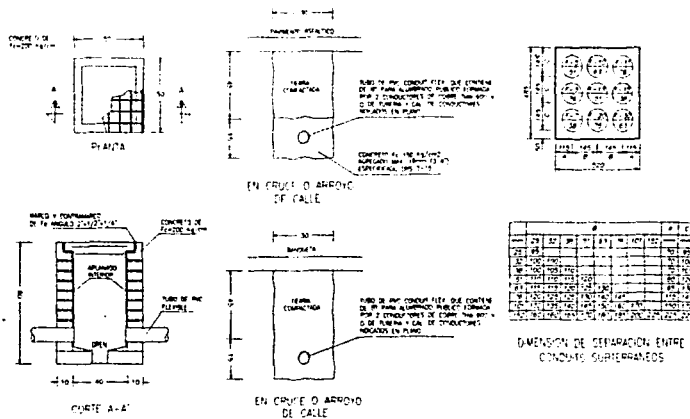
En caso de que ambas subestaciones eléctricas tengan problema, se activará la planta de emergencia, la que alimentará únicamente al tanque hidroneumático de uso diario, para que la estación no se quede sin agua; y la iluminación será a base de lámparas auto cargables de 20 - 40 watts con duración de hasta 4 horas, las que normalmente se alimentarán de la corriente, con un tablero especial, y almacenarán la energía para luego, emplearla al momento de presentarse la falla; estas lámparas estarán ubicadas en toda la estación, y dependiendo de la iluminación requerida en los diferentes espacios, será su tamaño.

Como respaldo para el equipo de computo y los tableros informativos habrán C.P.U. de batería, uno para cada módulo de computo, evitando que el equipo se dañe y que surjan problemas o contratiempos en la programación de corridas, tanto de arriba como de partida de trenes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



LUMINARIA DE EMERGENCIA
CON BATERIA INTEGRAL



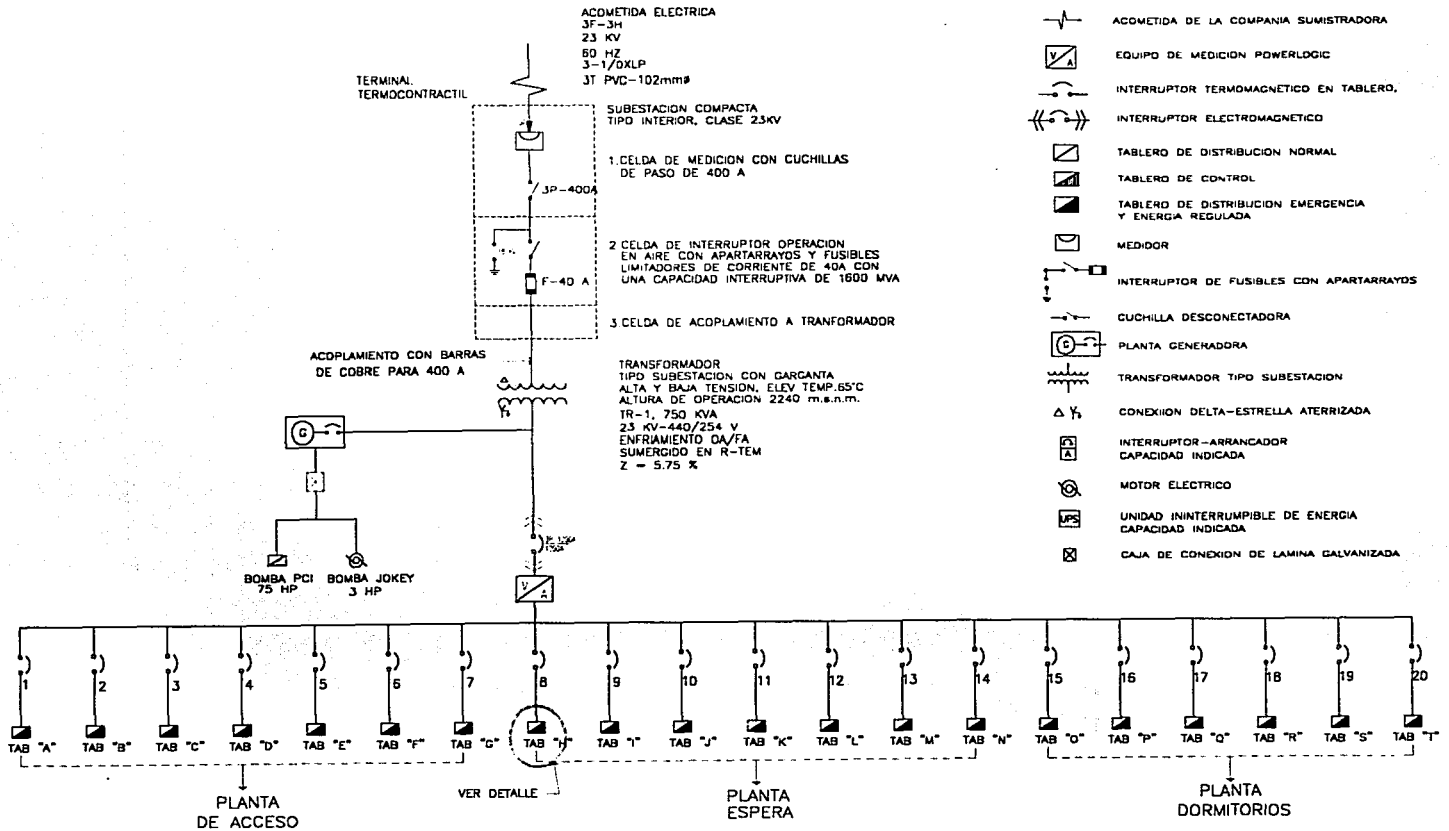
Detalles de instalación general



➤ CALCULO DE INSTALACION ELECTRICICA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

⊕ Diagrama unifilar general.



Simbologia

- ACOMETIDA DE LA COMPANIA SUMISTRADORA
- EQUIPO DE MEDICION POWERLOGIC
- INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO EN TABLERO.
- INTERRUPTOR ELECTROMAGNETICO
- TABLERO DE DISTRIBUCION NORMAL
- TABLERO DE CONTROL
- TABLERO DE DISTRIBUCION EMERGENCIA Y ENERGIA REGULADA
- MEDIDOR
- INTERRUPTOR DE FUSIBLES CON APARTARRAYOS
- CUCHILLA DESCONECTADORA
- PLANTA GENERADORA
- TRANSFORMADOR TIPO SUBSTACION
- CONECCION DELTA-ESTRELLA ATERRIZADA
- INTERRUPTOR-ARRANCADOR CAPACIDAD INDICADA
- MOTOR ELECTRICO
- UNIDAD ININTERRUMPIBLE DE ENERGIA CAPACIDAD INDICADA
- CAJA DE CONECCION DE LAMINA GALVANIZADA

NOTA: En bajo voltaje el tablero general alimenta a los tableros principales; la planta de emergencia se alimenta de la subestación eléctrica, y a su vez alimenta a los tableros de emergencia, tanto de iluminación como de suministro de energía a equipo de computo.



⊕ Cálculo de iluminación

• Restaurante - bar de 4 m de alto:

Almacén y despensa 82 m²
 Preparación de alimentos 393 m²
 Comensales - bar 1623 m²
 Recepción y espera 299 m²

TOTAL DE AREA : 2315 m²

Se consideran luminarias:

Almacén y despensa: Fluorescente de dos tubos
Preparación de alimentos: Lámparas de halógeno para tensión en red
Comensales - bar: Halógenas de bajo voltaje con reflector
Recepción y espera: halógenas de bajo voltaje .

⊕ Cálculo de luminarias

Lúmenes por luminaria

Fluorescente de 40 watts	→	5400 lúmenes
Halógenas de tensión en red	→	6000 lúmenes
Halógenas de bajo voltaje	→	7900 lúmenes

Empleando la siguiente fórmula:

$$CLE = \frac{NI \times S}{C.U. \times FM}$$

Donde:

NI: nivel de iluminación

S: Superficie

CU: Coeficiente de utilización

FM: Factor de mantenimiento

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

• Almacén y despensa

NI: Restaurante-bar

Otras áreas → 300 lm.

Índice de cuarto: directo y semidirecto

$$IC = \frac{\text{largo} \times \text{ancho}}{h(\text{largo} + \text{ancho})} = \frac{13 \times 14}{4(13+14)} = \frac{182}{108} = 1.68 \rightarrow F$$

$$CLE = \frac{300(182)}{0.46(0.70)} = \frac{54600}{0.322} = 169565.21 \text{ lm.}$$

$$\text{No. de luminarias} = \frac{CLE}{\text{lum/luminaria}} = \frac{169565.21}{(2)(5400)} = 15.7 \rightarrow 16 \text{ lum.}$$

16 luminarias de 60 watts

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

• **Preparación de alimentos**

NI: Restaurante-bar
Preparación de alimentos → 700 lm.

Índice de cuarto: directo y semidirecto

$$IC = \frac{\text{largo} \times \text{ancho}}{h (\text{largo} + \text{ancho})} = \frac{15 \times 25}{4 (15 + 25)} = \frac{375}{160} = 2.34 \rightarrow D$$

$$CLE = \frac{700 (375)}{0.739 (0.70)} = \frac{262\,500}{0.5173} = 507\,442.48 \text{ lm.}$$

$$\text{No. de luminarias} = \frac{CLE}{\text{lum/luminaria}} = \frac{507\,442.48}{(2) (6000)} = 42.28 \text{ 42 lum.}$$

42 luminarias de 300 watts.

• **Comensales - bar**

NI: Restaurante-bar
De tipo ordinario y con ambiente ligero 300 lm.

Índice de cuarto: indirecto y semidirecto

$$IC = \frac{3 (\text{largo} \times \text{ancho})}{2h (\text{largo} + \text{ancho})} = \frac{3 (1508)}{2 (4) (58 + 26)} = \frac{4524}{672} = 6.7 \rightarrow A$$

92 luminarias de 35 watts

• **Recepción y espera**

NI: Restaurante-bar
Otras áreas 300 lm.

Índice de cuarto: indirecto y semidirecto

$$IC = \frac{3 (\text{largo} \times \text{ancho})}{2h (\text{largo} + \text{ancho})} = \frac{3 (300)}{8 (37)} = \frac{900}{296} = 3.04 \rightarrow C$$

$$CLE = \frac{300 (300)}{0.71 (0.70)} = \frac{90\,000}{0.497} = 181\,086.51 \text{ lm.}$$

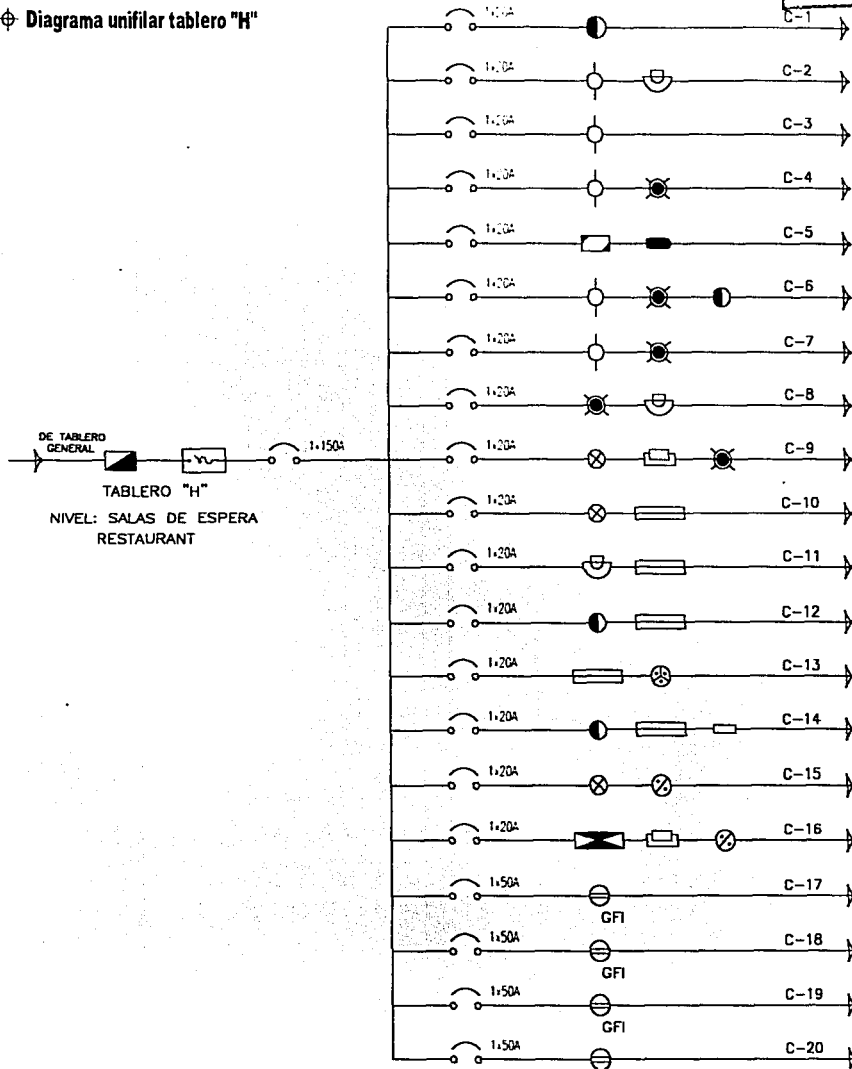
$$\text{No. de luminarias} = \frac{CLE}{\text{lum/luminaria}} = \frac{181\,086.51}{7900} = 22.92 \text{ 23 lum.}$$

23 luminarias de 35 watts.





















TESIS CON FALLA DE ORIGEN

⊕ Diagrama unifilar tablero "H"



Simbología

-  ACOMETIDA DE LA COMPANIA SUMISTRADORA
-  EQUIPO DE MEDICION POWERLOGIC
-  INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO EN TABLERO.
-  INTERRUPTOR ELECTROMAGNETICO
-  TABLERO DE DISTRIBUCION NORMAL
-  TABLERO DE CONTROL
-  TABLERO DE DISTRIBUCION EMERGENCIA Y ENERGIA REGULADA
-  MEDIDOR
-  INTERRUPTOR DE FUSIBLES CON APARTARRAYOS
-  CUCHILLA DESCONECTADORA
-  PLANTA GENERADORA
-  TRANSFORMADOR TIPO SUBSTACION
-  CONEXION DELTA-ESTRELLA ATERRIZADA
-  INTERRUPTOR-ARRANCADOR CAPACIDAD INDICADA
-  MOTOR ELECTRICO
-  UNIDAD ININTERRUMPIBLE DE ENERGIA CAPACIDAD INDICADA
-  CAJA DE CONEXION DE LAMINA GALVANIZADA
-  INTERRUPTOR DE SEGURIDAD CON PORTA FUSIBLES CAPACIDAD INDICADA

Notas

- 1.- EL CABLE A UTILIZAR SERA DE COBRE CON AISLAMIENTO THW-LS, 75', 600V. TODAS LAS CAJAS DE CONEXION EN PLAFOND SERAN DE 19mm A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO (DONDE APLIQUE)
- 2.- LAS CAJAS UTILIZADAS SERAN DE 19 mm. A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
- 3.- TODOS LOS CONTACTOS LLEVAN CAJAS DE 19 mm. CON SOBRETAPA
- 4.- PARA EL CALCULO DE LA PLANTA DE EMERGENCIA SE TOMAN LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES:
 - a) SE CONSIDERA QUE TODOS LOS MOTORES PODRAN ARRANCAR AL MISMO TIEMPO.
 - b) SE CONSIDERA SOLO LOS ELEVADORES, DEJANDO LAS ESCALERAS ELECTRICAS DETENIDAS
- 5.- PARA EL CALCULO DE LOS ALIMENTADORES EN CHAROLA SE TOMAN LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES:
 - a) SE COLOCAN LOS COND. EN CONFIGURACION TREFOL Y SE TIENE UNA SEPARACION DE 2.15 VECES EL DIAMETRO.
 - b) TOMANDOSE LA AMPACIDAD DE LOS MISMOS DE LA TABLA B-310-2 DEL APENDICE "B" DEL NEC 1993.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

⊕ Cuadro de cargas. Tablero "H"

TABLERO: H		MCA. SQUARE'D		TIPO : POWERLINK 20 CIRCUITOS A CONTROLAR													BALANCED DE FASES			
		3 FASES													4 HILOS			60HERTZ		
UBICACION: PLANTA SALA DE ESPERA (CONTROLA RESTAURANT)		220/127 VOLTS																		
CIRCUITO	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (P x A)	50W	42 W	11 W	50 W	25W	75W	2x32W	42W	40W	2x32W	40W	180W	180W	180W	GFI	A	B	C	
C-1	1 x 15	14															700	-	-	
C-2	1 x 15		19	6													864	-	-	
C-3	1 x 15		18														-	756	-	
C-4	1 x 15		16		2												-	772	-	
C-5	1 x 15					20	12										-	-	1420	
C-6	1 x 15	5	9		6												-	-	928	
C-7	1 x 15		11		2												562	-	-	
C-8	1 x 15			8	9												538	-	-	
C-9	1 x 15				7				7								-	884	-	
C-10	1 x 15							3	11								-	654	-	
C-11	1 x 15			3				3						2			-	-	585	
C-12	1 x 15	8						4									-	-	656	
C-13	1 x 15							5									860	-	-	
C-14	1 x 15	10						8		5				2	1		1212	-	-	
C-15	1 x 15								12						1		-	684	-	
C-16	1 x 15										4	5			2		-	816	-	
C-17	1 x 15							3	12						2		-	-	1056	
C-18	1 x 15															22	-	-	3960	
C-19	1 x 15															22	3960	-	-	
C-20	1 x 15															22	-	-	3960	
T O T A L E S		1850	3066	187	1300	520	900	1664	1764	200	256	440	720	1080	11880	8696	8526	8605		
TOTAL UNIDADES		37	73	17	26	20	12	26	42	5	4	11	4	6	66					
DESBALANCEO ENTRE FASES = 1.95 %																				
INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 1 P X 150 AMP																				

Simbología

- | | | |
|---|--|--|
| <p> L-1 LUMINARIO DE EMPOTRAR EN PLAFOND CON LAMPARA HALOGENA DE 50W, 1F-2H, 127V, 60HZ. MCA. STARCO No. DE CAT. DL3000 K/E 100</p> <p> L-2 LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFOND CON LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA DE 42W, 1F-2H, 127V, 60HZ. MCA. STARCO, MOD. DL-E200, No. DE CAT. 61513.</p> <p> L-3 ARBOTANTE CON LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA DE 11W, 1F-2H, 127V, 60HZ. MCA. STARCO, MOD. OTHELLO RAUTE, No. DE CAT. 57708720</p> <p> L-4 LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFOND CON LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA DE 42W, 1F-2H, 127V, 60HZ. MCA. STARCO, MOD. DA 1' X 4'</p> | <p> L-6 LUMINARIA TIPO VELADORA CON LAMPARA PL DE 28W, 1F-2H, 127V, 60HZ. MCA. STARCO CAT. S4526 SIMES</p> <p> L-7 LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PISO HALOGENA PARA 30 DE 75W, 1F-2H, 127V, 60HZ. MCA. STARCO, MOD. FLAT CARRABILE, No. DE CAT. S.4488</p> <p> L-8 LUMINARIO FLUORESCENTE CON DIFUSOR PRISMATICO DE EMPOTRAR O SOBREPONER CON LAMPARA TS DE 2X32W, 1F-2H, 127V, 60HZ. MCA. STARCO, MOD. DA 1' X 4'</p> <p> L-9 LUMINARIO DE EMPOTRAR EN PLAFOND PARA LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA DE 42W, 1F-2H, 127V, 60HZ. MCA. STARCO, MOD.</p> | <p> L-10 LUMINARIO DE EMPOTRAR EN PARED CON LAMPARA DE 40W, 1F-2H, 127V, 60HZ. MCA. STARCO, MOD. DIAPASON ROUND RECESSED, No. DE CAT. S-4588</p> <p> L-11 LUMINARIO DE SOBREPONER O SUSPENDER A PRUEBA DE VAPOR CON LAMPARA FLUORESCENTE 78 32W 2 x 32W, 127V, 1F-2H, 60HZ. MCA. STARCO CAT. F22X32</p> <p> L-12 LUMINARIO DE EMPOTRAR EN MURD CON LAMPARA HALOGENA 40W, 220V, 2F-2H, 60HZ. MCA. STARCO CAT. S.4588</p> <p> A-1 APAGADOR DE 3 VIAS 10 A, 127V, 60HZ.</p> <p> A-2 APAGADOR SENCILLO 10 A, 127V, 60HZ.</p> <p> A-3 CONTACTO DOBLE SOLICITADO CON</p> |
|---|--|--|



⊕ Desbalanceo entre fases

$$D.F. = \frac{\text{Fase mayor} - \text{Fase menor}}{\text{Fase mayor}} \times 100 \leq 5\% \text{ entre fases}$$

$$D.F. = \frac{8696 - 8526}{8696} \times 100 = 1.95 \leq 5\% \rightarrow \text{OK}$$

$$D.F. = 1.95 \%$$

⊕ Cálculo de calibre del cable

En sistema monofásico

$$\text{mm}^2 = \frac{2 \times I \times D}{57 \times V \times \%C}$$

Donde:

I = intensidad (en amperes)

V = voltaje

D = distancia

%C = porcentaje de caída = 3%

⊕ Cálculo de pastillas

- Para el tablero H

$$\text{Amperes} = \frac{\text{Watts}}{\text{Voltaje}} = \frac{25827}{220} = 117 \rightarrow 1 \text{ pastilla de 150 AMP.}$$

- Para el circuito 10

$$\text{Amperes} = \frac{654}{127} = 5.14 \rightarrow 1 \text{ pastilla de 20 AMP.}$$

Para el circuito 10, tablero H

$$I = 5.14 \text{ Amp}$$

$$V = 127$$

$$D = 39.15 \text{ m}$$

$$\%C = 3\%$$

Sustituyendo:

$$\text{mm}^2 = \frac{2 \times 5.14 \times 39.15 \text{ m}}{57 \times 127 \times 0.03} = \frac{402.462}{217.17} = 1.85$$

Por tablas según el área calculada corresponde 2 hilos de calibre 14, sin embargo por practicidad se emplearan 2 hilos de calibre 12.

Para esquema ver plano IED-04

➤ ACABADOS

Debido a las dimensiones del proyecto y es el uso del mismo se han generalizado muchos de los acabados, sobre todo en las áreas de uso común, únicamente en las áreas de privadas o de oficinas es que se varían los materiales, dando como resultado unidad en los acabados, aunque con esto no quiere decir que no haya contraste de un área con otra.

⊕ Exteriores

Los andenes que están cubierto con vidrio transparente

El cuerpo de la estación que es ciego y de color blanco

El estacionamiento, que tiene la mitad transparente y mitad ciega (plateado de alucobond)

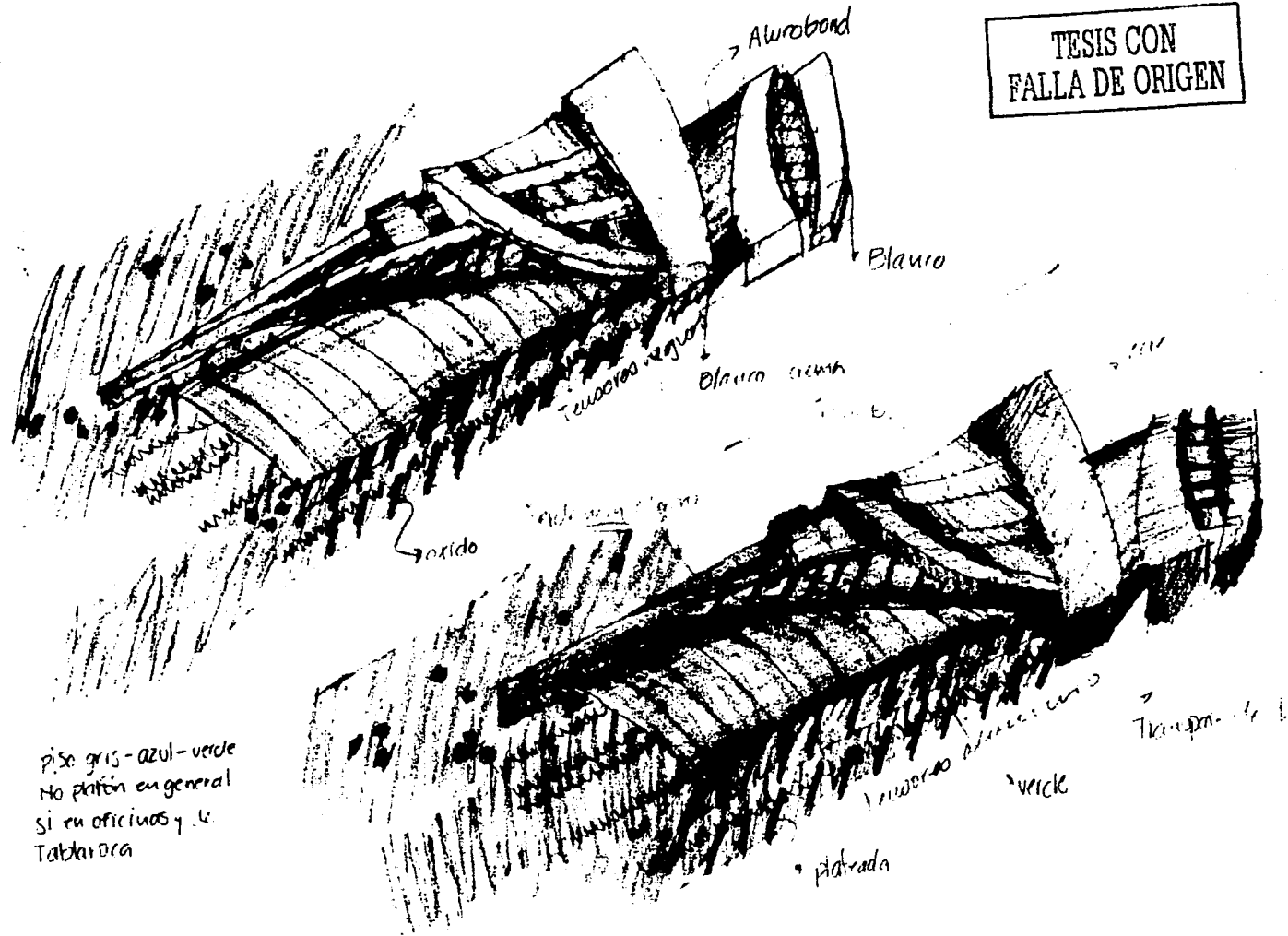
Todo resaltado por el verde de los jardines que la rodean, ya que la plaza de acceso es de losetas de cantera gris, por lo que el mayor contraste lo ofrecen los volúmenes de la estación con el fondo plano de los jardines.

⊕ Interiores

- Todos los pasillos y áreas públicas tienen loseta de granito-cerámica de color arena, en el modelo mgnm 501, para tráfico pesado de la marca Bell granito.
- La estructura no estará cubierta, solo en los casos de oficinas, restaurante - bar, sanitarios, servicio médico y correos y telégrafos, por lo que estará pintada de color blanco brillante, con laca automotiva.
- En las áreas antes mencionadas donde habrá plafón será de tablaroca, en color blanco.
- Únicamente los baños-vestidores, y sanitarios (incluyendo el servicio médico) tendrán azulejos por ser zona húmeda.
- El vidrio que se empleará será el mismo para todos los domos, paredes y cubierta de andenes que así lo requieran, de marca templex, producido por Vitro de México, en color blanco o en verde muy pálido.

Ventilación y humidificación del aire por medio de manejadoras de aire húmedo y sería de 6 - 10 veces el volumen del local, de acuerdo con lo establecido en el reglamento de construcciones del D.F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Piso gris-azul-verde
No pintar en general
Si en oficinas y
Tablaroca

Propuestas de acabado



PRESUPUESTO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

➤ AREAS

⊕ Construida

Área estación: 67 324.6 m²

Área edificio oficinas: 20 436 m²

Área de estacionamiento: 27 892.5 m²

TOTAL DE AREA: 115 653.10 m²

⊕ Terreno

Superficie de terreno: 106 292 m²

➤ COSTOS

Precio por metro cuadrado: 3332.26 pesos; según el manual Bimsa; dividido en los siguientes porcentajes y conceptos:

⊕ Porcentajes

Cimentación	→	3.92%
Subestructura	→	1.08%
Superestructura	→	18.42%
Cubierta exterior	→	3.71%
Techo	→	3.56%
Construcción interior	→	11.73%
Transportación	→	12.48%
Sistema mecánico	→	13.82%
Instalación eléctrica	→	8.22%
Condiciones generales	→	21.28%
Especialidades	→	1.78%
Total	→	100%

⊕ Conceptos

- **Cimentación:** Zapatas, sistema de cimentación y pilotaje.
- **Subestructura:** piso de concreto reforzado 10 cm.
- **Superestructura:** columnas de concreto, losacero y armaduras tridimensionales de acero tubular, losacero de techo, lámina aisloimpermeabilizada y armaduras de acero tubular, escaleras por tiro, escalera de emergencia.
- **Cubierta exterior:** muro panel de concreto, ventana de aluminio, repisón de concreto, puertas, muro block de concreto, vidrio cristal flotado claro
- **Techo:** domos, cristal flotado claro templado
- **Construcción interior:** muro block de concreto, castillos y dalas, plafón, acabado en pisos, muro block de concreto mamparas de plástico laminado en baños, mampara de extensión para discapacitados, acabado en muros, closets, muro tabla-yeso, puertas.
- **Transportación:** elevadores hidráulicos, escaleras y rampa eléctrica, montacargas.



- **Sistema mecánico:** troncal hidrosanitario, bajada pluvial, tubería para hidrantes contra incendio, gabinete para hidrantes, sistema de aire enfriado, accesorios de plomería mingitorio wc, lavadero, sistema rociadores para incendio, tanque hidroneumático, calentadores de agua.
- **Instalación eléctrica:** iluminación fluorescente, incandescente y halógena, electricidad central, conexiones eléctricas, interruptores de pared, generador de emergencia, alimentador eléctrico.
- **Condiciones generales:** concepto y volúmenes de obra no previstos, proyecto arquitectónico, ingeniería, supervisión y control de obra, licencias y sindicato.
- **Especialidades:** limpieza durante y al final de obra, accesorios de la estación, alumbrado de emergencia, jardinería.

➤ COSTO POR CONSTRUCCION

Multiplicando el total de área construida por el costo por metro cuadrado, obtendremos:

$$115\ 653.10\ m^2 \times \$\ 3332.26 = \$\ 385\ 386\ 199.006$$

TOTAL: 385 386 200 pesos

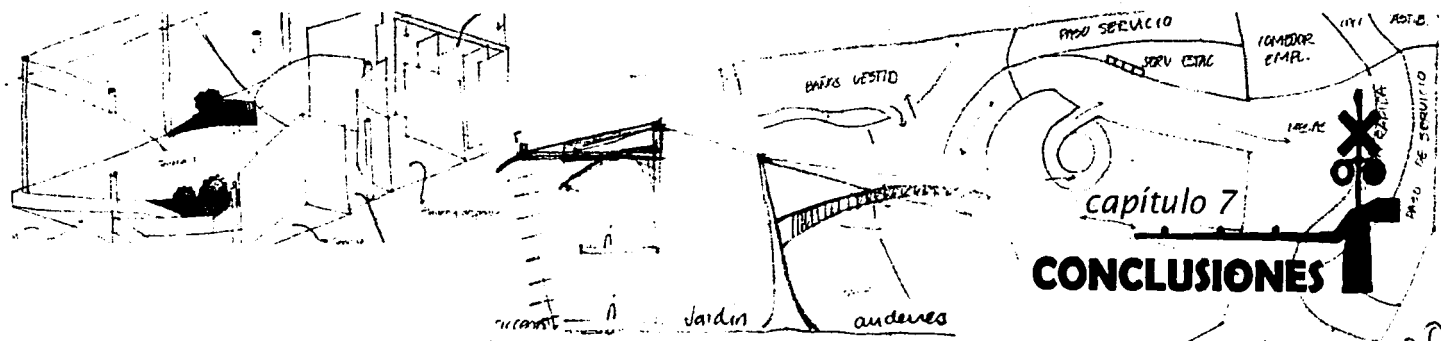
Para la realización de la obra se llevará a cabo una licitación, la empresa que gane el concurso financiará parte de la construcción, aunado a la inversión que realizará Ferrocarriles Nacionales de México y la empresa extranjera dueña de la línea a la que pertenezca el inmueble. La recuperación del costo de la construcción se hará por medio de las rentas de locales de la estación, el cobro de servicios que la misma presta y los porcentajes del precio sobre boletos que establezca la compañía dueña de la línea.

NOTAS: No se toma en consideración el precio del terreno debido a que este ya pertenece a Ferrocarriles Nacionales de México.

Datos modificados sobre el costo por metro cuadrado para una Tienda departamental de 10 000 m²; Fuente: Bimsa manual de costos por metro cuadrado 1998



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





CONCLUSIONES

El ferrocarril siempre ha ido de la mano con la tecnología y la modernidad, en las estaciones estudiadas hemos podido ver como se le ha dado impulso a esa rama; sean de reciente construcción o antiguas las estaciones siempre han sido sinónimo de avance; anteriormente solo señalaban el punto donde el tren hacia la parada; y entre mas grande era la estación; mayor era la ciudad a la que daba servicio; hoy en día las estaciones marcan mas que solo un punto de parada en el recorrido del tren; marcan también el avance y/o economía del lugar donde se levanten sin importar si su radio de acción es pequeño o grande ya que hay que recordar que los ferrocarriles no solo dan servicio dentro de un mismo país o localidad, también tienen radios de acción extranjeros (sobre todo en Europa).

Es importante, y se debe de considerar en la planeación de cualquier estación el desarrollo urbano que esta va a generar; hemos visto en ocasiones que las grandes centrales o terminales se encuentran en las afueras de la ciudad, y en algunas ocasiones dentro de ella, pero con una respuesta muy estudiada. Ya no pueden ser considerados aparte; el diseñar una estación de ferrocarril y los avances tecnológicos, ello incluye el empleo de la tecnología mas moderna para el desarrollo de los espacios propios y adecuados; y el empleo de la misma para satisfacer la demanda presente y a futuro que tendrá la estación, esto sin olvidar el crecimiento urbano que consigo traiga el desarrollo y adecuado funcionamiento del proyecto.

En resumen esta es solo una propuesta finalmente compete a las autoridades la aplicación y promoción de proyectos como el que en este trabajo se presenta, ya que son ellos los responsables del desarrollo ferroviario para pasajeros en nuestro país, esto es solo una muestra de que el proyecto es viable y fundamentado se puede desarrollar. Existe la capacidad para hacerlo aun cuando las circunstancias no lo permitan. Dependerá de los responsables del ramo aceptar o rechazar proyectos como este en el momento en que se decida impulsar el sistema.

Los espacios analizados y el diseño de la misma responden a un estudio del lugar y el tema, se trato de tomar en consideración todos los aspectos que pudieran afectar el desarrollo del mismo, esperando asi queden cubiertos en su mayoría todos los puntos de consideración para los proyectos de esta naturaleza. Y que de igual forma este, sirva como invitación para el desarrollo formal y funcional de la moderna arquitectura mexicana.

El desarrollo no debe limitarse a ciertas esferas o rubros, debe ser equitativo, con lo que espero que el presente sirva para llamar la atención a los responsables en el tema y se considere el impulso de este ramo, el cual es necesario y puede ser muy productivo para el país.





BIBLIOGRAFIA

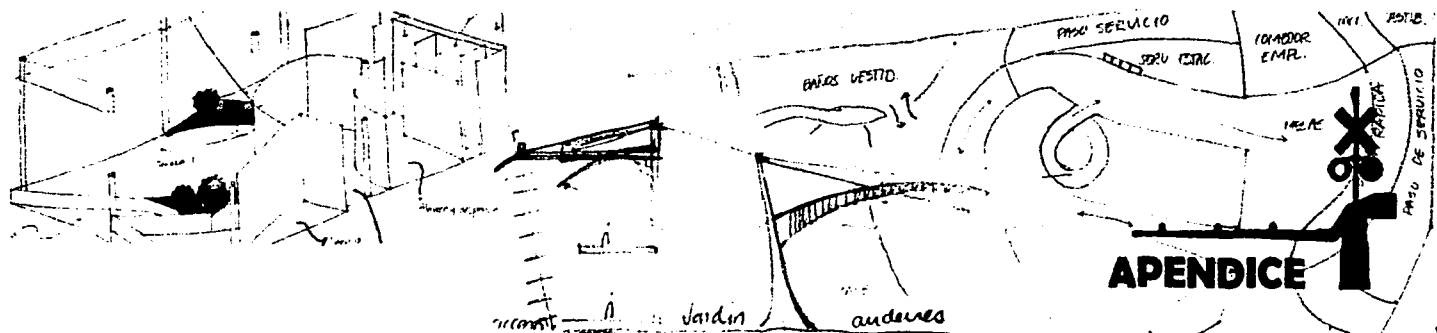
- México en el tiempo. Revista de Historia y conservación. Número 26. El ferrocarril, sueño de prosperidad. Ed. México Desconocido S.A. de C.V. MEXICO 1998.
- Atlas de la ciudad de México. D.D.F. Secretaría General de desarrollo Social. El Colegio de México. Centro de estudios demográficos y desarrollo urbano. MEXICO 1987.
- Los Ferrocarriles de México 1837-1987. Beatriz Urias, Jaime del Palacio, Andrés Caso. F.N.M. MEXICO 1987.
- Revista de temas ferroviarios. Edición Especial "L" Comisión Nacional del Congreso Panamericano de Ferrocarriles. 1991
- Reglamento del Departamento de Transportes Administración de los Ferrocarriles Nacionales de México. Talleres de impresión de F.N.M. MEXICO 1944
- Normas para construcción e instalaciones. Libro 3. Edificación. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. MEXICO 1984.
- Enciclopedia Arquitectónica Plazola. Tomo 4 MEXICO 1994.
- Anuario Estadístico del Estado de México Edición 1997 INEGI - Estado de México
- Architecture of Rail. The way ahead. Marcus Binney Academy Editions SINGAPORE 1995
- Arquitectura high - tech y sostenibilidad Catherine Slessor Gustavo Gilli SINGAPORE 1997
- www.sedesol.gob.mx
- www.gobernacion.gob.mx
- www.inegi.gob.mx
- www.cuerpo8.es/STOL/stolpor.html
- www.eurostar.com
- www.artesia-geie.com



- www.sncf.fr/index.html
- www.bnsf.com
- www.gtfm.com.mx
- www.edomexico.gob.mx
- www.sct.gob.mx/inf_labores97-98/trans_ferro.htm
- www.uprr.co
- www.tfm.com.mx/
- www.lfcd.com.mx ferrocarril Coahuila durango
- www.ferrovalle.com.mx
- www.ferrosur.com.mx
- www.todotrenes.com diccionario
- www.ferromex.com.mx/ info gal



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





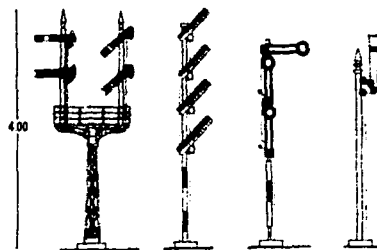
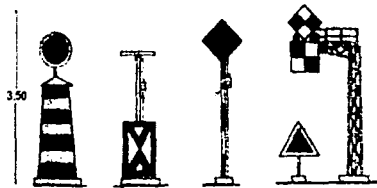
GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Andén de cabeza: Andén situado en cabeza de estación.

Andén de llegada: Andén destinado a los trenes que llegan a la estación.

Aviso de salida: Aviso por megafonía de estación de que un tren va a iniciar su salida.

Baliza: Luz, grupo de luces, aparatos electrónicos u otros dispositivos que emiten señales identificadoras relativas a sus situaciones para servir de referencia geográfica a los vehículos que circulan; equipo fijo de vía que transmite señales de situación ASFA.



Señalización

Bogie: Término inglés que designa el carro o eje al que se fijan las ruedas de un vehículo ferroviario, que soporta un vagón, el extremo de arrastre de una locomotora o un extremo de un vehículo, y que puede pivotar bajo el.

Cabeza tractora: Locomotora o unidad de tracción ferroviaria.

Corriente de tránsito: El movimiento de trenes sobre una vía principal. en una sola dirección especificada.

Escape: una vía auxiliar de la principal destinada al encuentro paso de trenes.

Estación: Un lugar designado el horario con determinado nombre; Conjunto de instalaciones y servicios preparado para realizar las principales operaciones del transporte ferroviario, circulación de trenes, facturación de mercancías, servicios al viajero, etc, donde se encuentran instaladas las señales de cantonamiento y protección y como mínimo, un agente de circulación que puede intervenir en la circulación de tráfico.

Ferrocarril: Camino con dos carriles de hierro paralelos, sobre los cuales ruedan los trenes.

Horario: La autorización para el movimiento de trenes regulares sujetos a las reglas. Contiene los itinerarios clasificados de los trenes, con instrucciones especiales referentes al movimiento de los mismos.

Jefe de circulación: Agente que dirige la circulación de una estación o un centro de control de tráfico, y que ejerce el mando del personal de movimiento y del personal de los trenes que se encuentran en la estación o en la sección asignada al centro de control de tráfico.



Locomotora: Máquina que, montada sobre ruedas y movida de ordinario por vapor, electricidad o motor de combustión interna, arrastra los vagones de un tren.

Máquina: Una unidad impulsada por cualquier forma de energía destinada al servicio de trenes o patios.

Máquina de patio: Una máquina asignada al servicio de patio, y trabajando dentro de los límites del mismo.

Patio: Un sistema de vías dentro de límites definidos por medio de las placas respectivas, destinado a la formación de trenes, almacenamiento de carros u otros fines y sobre las cuales pueden efectuarse otros movimientos no autorizados por el horario ni por órdenes de tren, pero sujetos a las señales y reglas prescritas o a instrucciones especiales.

Riel: Barra pequeña de metal en bruto; Carril de una vía férrea.

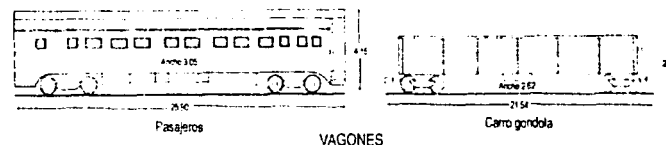
Señal fija: Una señal de localización fija para indicar una condición que afecte el movimiento de un tren o máquina; se consideran como tales las de cambios de órdenes, automáticas, de aproximación, semáforos, límites de patio, placas de velocidad, de precaución, u otras que exhiban cualquier indicación para gobernar el movimiento de un tren o máquina.

Tranvía: Ferrocarril establecido en una calle o camino carretero; Vehículo que circula sobre railes en el interior de una ciudad o sus cercanías y que se usa principalmente para transportar viajeros.

Tren: Medio de transporte que circula sobre railes, compuesto por uno o más vagones arrastrados por una locomotora; Una máquina o mas de una máquina con o sin carros acoplados exhibiendo indicadores.

Unidad tractora: Locomotora, cabeza de tracción.

Vagón: Vehículo ferroviario destinado al transporte de mercancías o pasajeros.



Velocidad de patio: Una velocidad que permita detenerse antes de la mitad de la distancia libre que se tenga a la vista entre límites de patio.

Vía principal: Una vía que se extiende a través de patios, en y entre estaciones, sobre la cual los trenes se manejan por horario u ordenes de tren, o por ambas autorizaciones o el servicio de la cual está sujeto a señales reglamentarias.

Vía sencilla: Una vía principal sobre la que se mueven trenes en ambas direcciones.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





NOTAS PERIODÍSTICAS

➤ SOBRE EL PROYECTO DEL TREN SUBURBANO DE LA CIUDAD DE MEXICO

Marcha el Proyecto del Ferrocarril Suburbano: Fue puesto en marcha ayer el proyecto del Ferrocarril Suburbano, que conectará con el Tren Bala para enlazar a la Ciudad de México con Jalisco. Vicente Fox firmó un convenio con el jefe de gobierno del DF, Andrés Manuel López Obrador y con el gobernador mexiquense Arturo Montiel, en torno a este Proyecto del Tren Suburbano de la zona metropolitana del Valle de México. Con este proyecto se atenderá una demanda de 320 mil pasajeros diariamente, con un recorrido de 25 kilómetros en un lapso de 30 minutos. Se planea que el tren suburbano llegue hasta Jalisco, gobierno que ya inició la planeación para contar con el Tren Bala y conectar finalmente con la Ciudad de México. **Norberto López y Vicente Monroy. Excelsior. Pag. 5A. Jueves 12 de junio de 2003.**

Presentan Fox, Montiel y AMLO proyecto del Tren Suburbano: Durante la presentación del proyecto del Tren Suburbano, el jefe del Ejecutivo, Vicente Fox, explicó que el proyecto de licitación internacional, para la obra será supervisado por la sociedad, "el capítulo México de Transparencia Internacional fungirá, como ya lo hizo en la Hidroeléctrica el Cajón, como testigo social de este proceso, por lo que no habrá ninguna duda respecto a la claridad y transparencia del mismo". **Pilar Mansilla y Jaime Hernández. El Economista. Estados. Pag. 52. Jueves 12 de junio de 2003.**

Arranca proyecto del tren suburbano: Sin especificar cuánto costará ni cuándo estará listo, el Presidente Vicente Fox dio el banderazo de salida a la construcción del tren suburbano que unirá a Cuautitlán con Buenavista. Incluso, adelantó que este es el primer paso de una moderna red de transporte rápido que podría llegar hasta Jalisco y con la que se busca el resurgimiento del ferrocarril. **Ivonne Melgar. Ciudad y Metrópoli. Pag. 3B. Jueves 12 de junio de 2003.**

Termina siete años de discusiones: El Gobierno Federal presentó desde 1996 a las autoridades mexiquenses y capitalinas el proyecto del tren suburbano y desde entonces lo ubicaron como uno de los temas torales de la agenda metropolitana. Sin embargo, en siete años no lograron llegar a un acuerdo por cuestiones financieras. El Edomex justifica la tardanza por la indefinición del Gobierno del Distrito Federal para participar en el proyecto, en el que al final decidió no apoyarlo económicamente. **Erika Hernández. Ciudad y Metrópoli. Pag. 3B. Jueves 12 de junio de 2003.**



Camina el tren suburbano sobre rieles virtuales: En las viejas instalaciones de la estación Buenavista, antes Ferrocarriles Nacionales, los tres jefes de gobierno, aceptaron estar juntos, a pesar de que no existen compromisos formales en los montos de inversión que cada uno tendrá que aportar, ni los plazos de inicio y culminación de la obra del Tren Suburbano, en la que también participará la iniciativa privada. El primer mandatario, Vicente Fox, firmó como testigo de honor el convenio de colaboración suscrito entre el secretario de Comunicaciones y Transportes, Pedro Cerisola, y los gobernadores del DF y Estado de México. Pedro Cerisola explicó que la convocatoria de licitación se dará a conocer en las próximas dos semanas, pero no reveló los montos de inversión por parte de los tres gobiernos, ya que ello depende de las propuestas económicas que presente la iniciativa privada. **Cecina Yamashiro y Víctor Chávez. El Financiero. Negocios. Pag. 22. Jueves 12 de junio de 2003.**

Quedará lista la licitación para el Tren Suburbano en dos o tres semanas: Las bases de licitación internacional para lo que será el primer Tren Suburbano entre el DF y la zona oriente del Estado de México estarán listas en dos o tres semanas, reveló Pedro Cerisola, titular de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. El funcionario federal precisó que el ferrocarril integrará las redes de transporte local en el Estado de México de manera complementaria desde y hacia las estaciones en dicha entidad, y en la Ciudad de México las redes del Metro, tanto de la estación de Fortuna, como la terminal de Buenavista. **Vicente Monroy y Norberto López. Excelsior. Pag. 11A. Jueves 12 de junio de 2003.**

Invertirán \$6,000 millones: Fuentes de la SCT anunciaron que en el proyecto del Tren Suburbano se invertirán más de 6,000 millones de pesos con la participación del gobierno federal, el estado de México y el Distrito Federal. Se estima que en la zona metropolitana de la Ciudad de México la demanda del transporte público representa 74% respecto al privado, es decir, más de 15 millones de habitantes se trasladan a través de un medio de transporte público. Aunado a ello, se estima que en los próximos 20 años la zona metropolitana podría rebasar los 21 millones de habitantes, situación que presionará a tener un sistema de transporte colectivo eficiente. El proyecto del tren suburbano contempla unir diversas líneas partiendo de la estación de Buenavista a Ecatepec, Cuautitlán, Los Reyes y Naucalpan, entre otros destinos en el estado de México. Se espera que la Federación aporte 3,000 millones de pesos para mejorar la infraestructura ferroviaria y de señalización que permitirán operar adecuadamente el Tren Suburbano. La parte restante la aportarán los gobiernos del DF y el estado de México; pero únicamente se licitará la operación del servicio lo que implicará además una serie de compromisos de inversión para adquirir el equipo necesario. Asimismo, deberán establecerse tramos de doble vía para garantizar la agilidad y oportunidad del servicio, ya sea mediante tramos completos o los cruces de estación. Con esta infraestructura se garantizarían corridas cada 10 minutos en las horas pico y con menor frecuencia en horarios de baja demanda. ICA, las canadienses Bombardier y Alstom, así como la alemana Siemens, se encuentran entre las empresas interesadas en participar en la licitación del Tren Suburbano. Fuentes cercanas al proceso dijeron que la convocatoria para quienes busquen participar en el proyecto, es pública y de carácter internacional, teniendo como objetivo que la adjudicación se realice a fines de este año o principios del próximo a la empresa que presente la oferta económica más baja. El procedimiento de licitación se realizará durante el resto del año y las obras se iniciarán a partir del próximo para tenerlas listas antes de que concluya la actual administración. La inversión por alrededor de 640 millones de dólares es prácticamente la misma que se fijó hace más de seis años, cuando que se calculó que sería de 600 millones de dólares, al tipo de cambio de ese tiempo. El costo del boleto y otros detalles operativos, se fijarán de acuerdo a las propuestas de la empresa concesionaria que gane la licitación. **(CNI en Línea)**



INDICE

Portada	1	Posibles rutas aplicadas a la nueva estación	42
Agradecimientos	2	Del lugar	
Contenido	4	Tultitlán	44
INTRODUCCIÓN	6	Medio físico natural	46
CAPITULO 1. Fundamentación del tema	8	Marco socioeconómico y cultural	60
Fundamentación.	9	Normativos.	
Localización del terreno propuesto	10	Programa sectorial de comunicaciones y transportes	65
Rutas de acceso comparativas	11	Perspectiva municipal	67
El tren suburbano	13	Movilidad para todos	68
Conclusiones	16	Iniciativa de ley para discapacitados	72
CAPITULO 2.. Objetivos	17	Reglamento de construcciones del DF	73
General	18	Modelos análogos.	
Particulares	18	Físicos	76
Específicos	19	Documentales	78
CAPITULO 3. Antecedentes	20	Conclusiones en modelos análogos	91
Históricos		CAPITULO 4. El sitio	95
El ferrocarril mexicano ruta vital para el país	21	Terreno	
El ferrocarril en la ciudad de México	23	Localización del terreno	96
Sistema ferroviario de integración	24	Áreas de aproximación	98
Formación de la red ferroviaria	25	Situación vial actual	99
Reestructuración de FNM	27	Cambios propuestos	100
Del tema.		Fotografías de apoyo	102
Las primeras estaciones	34	CAPITULO 5. Metodología Arquitectónica	106
Investigación de campo	37		
El sistema de trenes radiales	39		

CAPITULO 5. Metodología Arquitectónica	106	Eléctrica	IED-01
Programa de necesidades	107	Acabados	ACD-01
Relación de espacios	108	Memorias y cálculo	
Diagramas de flujo	110	Arquitectónica	121
Árbol del sistema	114	Estructural	125
Programa arquitectónico	115	De Instalaciones	151
		Acabados	176
		Presupuesto	178
CAPITULO 6. Proyecto Arquitectónico	120		
Planos arquitectónicos		CAPITULO 7. Conclusiones	180
Plantas arquitectónicas	AD-01		
Cortes	AD-06a	BIBLIOGRAFÍA	182
Fachadas	AD-08a		
Concepto estructural		APÉNDICE	184
Planos estructurales	ED-01a	Glosario de términos	185
Detalles	ED-04b	Notas periodísticas	187
Instalaciones		Índice	189
Hidráulica	IHD-01		
Sanitaria	IHS-01		

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**