

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

00121
229

FACULTAD DE ARQUITECTURA

“AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTIAGO DE QUERETARO”

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ARQUITECTO

PRESENTA:
JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE ISAAK

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ASESORES:
MA. ARQ. CAMPERO GONZÁLEZ JOSÉ MARIANO
ARQ. ZAMORA GABALDÓN MIGUEL
MA. ARQ. GUTIÉRREZ PÉREZ OCTAVIO

MÉXICO, D.F., 2003



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA
DE
ORIGEN

PAGINACIÓN DISCONTINUA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A mis padres... Donde quiera que estén, sé que es aquí, y ahora...

A todos mis hermanos...

Al Arq. Mariano Campero... Por toda su paciencia y apoyo

Al Arq. Mena... Por su amistad.

A Javier Rodríguez Corona...

Autor: a la Dirección General de Bibliotecas •
UNAM a difundir en formato electrónico e impre
contenido de mi trabajo recepción

NOMBRE: PEREZ-DCARTE
ISAAK JORGE DANIEL

FECHA: 3 de Julio 2003

FIRMA: 



Índice

Prefacio	4
I Introducción	5
Objetivo de esta tesis	5
En lo general:.....	6
En lo particular:.....	6
Objetivos Personales:.....	7
¿Cómo, Por qué?.....	7
¿Dónde, Para qué?.....	8
México en el siglo XXI.....	9
Aviación general.....	9
Diseño y construcción.....	11
Servicios de pasajeros.....	12
Funcionamiento de los aeropuertos.....	13
Alcances de esta tesis	14
Antecedentes	15
Históricos	15
Antecedentes Aeronáuticos.....	16
II Hipótesis	17
III. Caso de Estudio: Edificio Análogo	18
IV. Metodología del proyecto y Marco teórico	22
Fundamentos de diseño	23
Problemas a resolver.....	23
Ubicación y tipo.....	24
Sector aéreo.....	24
Sector terrestre.....	27
Selección del terreno.....	31
Calculo de áreas requeridas para selección del terreno.....	34
Conclusiones del análisis de terrenos.....	40
Demanda.....	41
Concentraciones de movimiento.....	42
Conclusiones generales de diseño.....	46
V. Programa general de un aeropuerto de clase 5	48
VII. Zonificación de los elementos principales del edificio	68
Flujo y manejo de pasajeros.....	68
Sala nacional.....	69
Sala internacional.....	70
Cálculo de áreas del edificio terminal / flujo y manejo de pasajeros.....	71

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Dimensionamientos	75
Cálculo de dimensionamientos y volúmenes de tráfico en acceso vehicular	76
VI. Proyecto Arquitectónico Del Edificio Terminal	78
Concepto	78
VI. Programa particular del Edificio Terminal con análisis de áreas	80
VIII. Plan Maestro Y Proyecto De Edificio Terminal	91
Impacto ambiental (Planteamiento General)	91
Financiamiento y tramites necesarios.	92
Criterios de infraestructura	97
Criterio estructural	97
Instalaciones hidráulicas.	98
Instalaciones Sanitarias.....	100
Instalaciones Eléctricas.	101
Glosario	103
Bibliografía	105
ÍNDICE DE PLANOS.....	109

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Prefacio

Esta tesis por su genero, esta realizada en la vanguardia del pensamiento contemporáneo. Sin embargo, la velocidad en la evolución de los sistemas operativos del transporte aéreo, la menor demanda del transporte comercial, a partir de septiembre de 2001, ha modificado las expectativas futuras obligándonos a reflexionar sobre las necesidades inmediatas para los próximos 10 años.

En la vigencia del ensayo académico aquí presentado por tanto, las alternativas propuestas de localización, y el plan maestro propuesto, deberán ser revisadas en un futuro próximo, para adecuarlas a la evolución tecnológica y la forma de viajes en los transportes aéreos. Dadas las tendencias en la demanda, en que los usuarios no desean viajar en aviones grandes, cargados de combustible... por tanto, en el futuro próximo se espera el desarrollo de aeropuertos, pequeños con pistas de hasta 1 Km. Diseñados para tener operaciones con aviones jet pequeños y dar servicio a zonas urbanas inmediatas. De continuar la tendencia al rechazo a de viajar en grandes aeronaves.

Otros cambios significativos en la aviación comercial, de inmediata repercusión en nuestros aeropuertos son:

El concepto de vuelo libre sin controlador, para lo cual se navegará por un sistema **GPS** por sus siglas en inglés (sistema de posicionamiento global) referido a sistemas de satélites que permite seleccionar el mejor plan de vuelo por medio por sistemas automatizados. Esta nueva tecnología desarrollara nuevas certificaciones de eficiencia por niveles de seguridad que permitirá optimizar y reducir el intervalo de aviones en su aterrizaje o despegue, repercutiendo en operaciones más eficientes en el sector aéreo y terrestre.

En el futuro inmediato aparecerán los aviones transónicos con pantallas de video en lugar de ventanillas, no obstante la torre de control será siendo el elemento principal en aterrizajes y despegues. Puesto que el campo visual real sigue siendo superior al visual, para el avión de próxima generación, que lo utilizará por seguridad.

Maestro en Arq. José Mariano Campero González



I Introducción

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Objetivo de esta tesis

Todo aquel que aspira a obtener un título a nivel profesional, en esta categoría al iniciar este proceso se enfrenta a la duda de escoger un buen tema para desarrollar una tesis que signifique el paso final de incorporarse a la vida profesional, una tesis que realmente tenga un propósito social y que contenga una propuesta útil a la sociedad confirmando que uno puede desarrollar ideas productivas y reales acorde a su entorno...

En el ámbito personal puedo afirmar que el tema elegido de desarrollar un aeropuerto es por dos motivos personales, el primero de ellos es que siendo un miembro de la sociedad queretana me percate desde hace un tiempo del desarrollo de esta ciudad y su falta de un aeropuerto que colabore en su proyección en el ámbito nacional, el segundo y un poco menos relevante es que mi pasión y amor por la aviación indica un camino en mi vida profesional a este sector, pienso que el desarrollo de este tipo de inmuebles es uno de los mayores proyectos a los que un arquitecto se puede dar el gusto de planear, desarrollar y construir...

Este documento se fundamenta en la modalidad del plan de estudios 98 en su segundo caso de titulación por la concepción y desarrollo de un proyecto específico, desde su fundamento, hasta su propuesta definitiva, con todos los alcances implicados.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

En lo general:

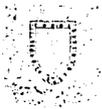
Tiene el propósito de contribuir a la población de la zona a desarrollar, esto es mediante la realización de un proyecto.

Un aeropuerto es un sistema de empleo temporal de un sistema de de personas y m... apoyo el traslado... de un sistema de... entre varias regiones...

En lo particular:

Además de lo anterior se firmemente que la realización de un trabajo, ya que esta ciudad se encuentra en un tráfico de gente, personal, insumos y... Queda en claro que... gobierno del estado... salvo de posibles...

Todos estos planteamientos serán contemplados, analizados y justificados en el desarrollo del tema.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Objetivos Personales:

Considero que el tema más apasionante que un arquitecto puede desarrollar a nivel proyecto y ejecución es este, debido a que es un proyecto que requiere de una cuidadosa planeación y sus actividades que en él se desarrollan son únicas, es un proyecto interesante en el ámbito general y que va a detalles muy específicos y complejos, en el se desarrollan los conceptos de arquitectura de vanguardia y esta tesis es un buen motivo para desarrollar todos aquellos temas que durante esta carrera se han visto por separado, además es un complejo que desarrolla nuestra lógica como diseñadores...

¿ Cómo, Por qué?...

Desde un par de años en la ciudad de Querétaro de Arteaga se propuso una reubicación del aeródromo ubicado en la colonia bolaños al este de la ciudad, esta pista cuenta con reconocimiento de aeropuerto internacional por contar con instalaciones aduanales para los vuelos charter que llegan desde el extranjero, ante la incapacidad del mismo de expandirse en su capacidad de pistas y plataforma, el gobierno del estado continua en la búsqueda de nuevos terrenos para la ubicación de nuevas instalaciones para un mejor inmueble que permita la rápida expansión de vuelos solicitados por las empresas aéreas de acuerdo a la demanda de sus usuarios.

Ante el mismo caso del aeropuerto de la ciudad de México, Querétaro se plantea como una terminal satélite de llegadas y salidas internacionales que contribuya a disminuir la extenuante actividad de este atestado aeropuerto, cabe aclarar que este punto se relaciona sólo para entender la función esperada del nuevo aeropuerto en Querétaro, este inmueble nunca podríamos considerarlo en un futuro cercano como una terminal de llegadas internacionales independiente, debido a su cercanía con la Ciudad de México y su actual terminal y/o la nueva propuesta, esta terminal sería de desahogo como parte de una red de terminales interconectadas por vuelos regionales y nodos de trasbordo, pero este es un tema tan amplio que merecería una tesis interdisciplinaria más completa..



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

¿Dónde, Para qué?...

Esta sería la respuesta mas acertada a este capitulo, en el que se plantea reubicar un aeropuerto en una ciudad estratégica en importancia económica en el país como Querétaro...

Querétaro como ya se ha explicado tiene un alto índice de crecimiento tanto económico como poblacional. Las necesidades de abastecimiento de insumos y transporte sobre todo de enlace de vuelos se fundamenta en el hecho del incremento del tráfico de unos años a la fecha y la poca eficiencia en la satisfacción de los requerimientos de las aerolíneas que planean sus rutas comerciales... Un aeropuerto en sí, es un polo de desarrollo económico en cualquier región y si completamos el equipamiento urbano de esta ciudad con un aeropuerto de alcance medio clase 5 fomentaría aun más el desarrollo económico del estado, ya que al ofrecer una infraestructura completa y un alto equipamiento hará más interesante esta ciudad como polo de inversiones económicas y satisfaría las necesidades de comunicación y transporte rápido a la población que según los estudios del **INEGI** en su edición 1997 Pág. 135 se denota que más del 60% de los vuelos realizados en el actual aeropuerto son de enlace a la Ciudad de México, para tomar otras rutas aéreas en lo que es el transporte de pasajeros pudiendo tener un aeropuerto con mejores pistas para permitir el descenso de aeronaves más grandes que, citando las palabras del Ing. Jorge Estrada R. , Director del actual inmueble: "Perdemos alrededor de 8 vuelos diarios por la corta longitud de la pista existente, y además la ubicación del aeropuerto impide la extensión de la pista por la existencia de un barranco que se sitúa en el eje de la misma que hace financieramente imposible rellenar este defecto".

Además de lo anterior sus instalaciones son a tal grado obsoleto que remodelarlo se vuelve comparativamente en costos lo mismo que reubicarlo, así como las instalaciones actuales pueden quedar como base militar para el ejército mexicano o campo aéreo deportivo...



Ya por ultimo puedo citar de nuevo a las estadísticas de expansión de la mancha urbana tiende hacia la zona noreste-sureste de la ciudad que se encuentra detrás de la cabecera del aeropuerto en su eje de pista.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México en el siglo XXI.

Frente al cambio de siglo la expectativa de vida del mexicano vislumbra un mejor nivel de vida, pero para lograr esta expectativa es necesario tener los factores de desarrollo tanto económicos como de infraestructura, las vías de comunicación del país son una de las primicias de los últimos gobiernos para lograr un desarrollo económico que ponga a México a la par de sus competidores del tratado de libre comercio de América del norte.

Las rutas aéreas del país son una fuente de comunicaciones y distribución de importantes factores de desarrollo a la par de los sistemas de carreteras y vías férreas, ante el atraso de la red de ferrocarriles de México las compañías de aviación empiezan a tomar ventaja del potencial económico que representa el estandarte de movilización de pasajeros y mercancías. En los últimos años se han creado numerosas líneas aéreas a partir de las dos más conocidas por el público, pero a la par de estas existen a la fecha otras 7 líneas regionales que estimulan la competencia estancada durante tantos años en el sector aéreo por llamarlo así.

Antes de desarrollar los puntos necesarios para atender este tema creo conveniente actualizar al lector en algunos puntos básicos de lo que es un aeropuerto en sí y varios sistemas de apoyo para el correcto inicio y terminación de un vuelo:

Aviación general

El sector de la aviación general de la industria del transporte aéreo comprende actividades no pertenecientes a las líneas aéreas y actividades no militares, como los vuelos de negocios, las operaciones de vuelo en general, los vuelos de aprendizaje y los vuelos recreativos. Los vuelos de negocios se realizan en aviones privados, y también en aparatos de empresas, de mayor tamaño. Las



actividades generales incluyen toda la gama de posibilidades, desde los vuelos de pasajeros y los transporte de carga hasta el tratamiento de cosechas, la elaboración de mapas y la publicidad.

Desde sus difíciles inicios en la década de 1920 la aviación general ha pasado a ser parte del sistema de transporte aéreo de casi todos los países. Los equipos de la aviación general son, entre otros, helicópteros, aparatos monomotores y bimotores (con propulsores) y los reactores. Su velocidad oscila entre los 200 km/h de los monomotores y los 800 km/h de los reactores ejecutivos.

Después de la ii guerra mundial se empezaron fabricar algunos monomotores y bimotores con motores sobrealimentados o con turbohélices. Los bimotores de clase turista y los reactores para ejecutivos, más grandes, introducidos a principios de los años sesenta están presurizados, lo cual permite operaciones económicas y eficaces a grandes altitudes. Estos aviones, pilotados por profesionales, admiten hasta quince pasajeros. Algunos reactores comerciales se han convertido en aviones de lujo para ejecutivos. Incluso los pequeños cuentan con radar para conocer el tiempo y la completa gama de elementos de aviónica (electrónica aeronáutica) que utilizan rivaliza con los complejos equipos de los aparatos comerciales

Aeropuerto, zona de tierra o de agua adaptada para el aterrizaje y el despegue de aviones. Los grandes aeropuertos tienen terminales para la llegada y la salida de pasajeros, así como con instalaciones para mantenimiento y reparación de los aviones. Los requisitos para el mantenimiento de los aviones en las grandes bases aéreas militares son similares a los de los aeropuertos civiles. Los aeropuertos eran en un principio pistas de hierba o de tierra. El aumento de tamaño y peso de los aviones alemanes durante la Primera Guerra Mundial y la necesidad de recorridos más largos para el despegue obligaron a construir pistas pavimentadas para los bombarderos pesados. Las primeras pistas pavimentadas en un aeropuerto civil en los Estados Unidos se construyeron en 1928 en Newark, Nueva Jersey. Durante la década de 1930 se experimentó también en Newark con las luces de aterrizaje, las veletas iluminadas y otras innovaciones. En Europa, las primeras pistas pavimentadas en aeropuertos civiles se construyeron a finales de la década de 1930, pero gran Bretaña no contó con ellas hasta la ii guerra mundial. El desarrollo de los aeropuertos y la construcción de pistas de cemento en estados unidos gozó del respaldo de los programas de ayuda federal durante la gran depresión de los años 30.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



A partir de 1941, el despliegue global de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos se tradujo en la construcción de bases militares en todo el mundo, muchas de las cuales sirvieron más adelante de apoyo para las rutas aéreas civiles. A medida que se multiplicaban los viajes aéreos después de la guerra y la nueva generación de aviones comerciales exigían aeropuertos con mejores instalaciones, se construyeron miles de aeropuertos o se adaptaron las bases militares existentes.

En 1990, la aviación civil internacional tenía registrados 37,739 aeropuertos civiles en todo el mundo. El aeropuerto de **Heathrow**, en Londres, que tiene el mayor volumen de tráfico internacional del mundo, tuvo casi 40 millones de llegadas y salidas de pasajeros. Como consecuencia del enorme desarrollo del tráfico durante la década de los 80's, en 1990 se abrió en el aeropuerto internacional de Orlando, Florida, una tercera terminal, ya que el movimiento había pasado de 6 millones de pasajeros en 1981 a más de 17.2 millones en 1989.

A lo largo de los años 80's, la desregulación de las líneas aéreas en Estados Unidos dio lugar a una rebaja radical de las tarifas y a los incentivos para usuarios habituales que se tradujeron en un número de viajeros sin precedentes, lo cual, a su vez, provocó la congestión de los grandes aeropuertos, ya que los sistemas de transporte terrestre no estaban equipados para hacer frente a los problemas del aumento de tráfico. Entre tanto, los viajes aéreos, que crecían con rapidez, en especial los vuelos "charter" para vacaciones, crearon problemas similares en los principales aeropuertos de otras partes del mundo. Munich, por ejemplo, tuvo que construir una terminal totalmente nueva en 1992, sustituyendo unas saturadas instalaciones cuyo tráfico había pasado de 1 millón a 11,4 millones de pasajeros en menos de tres décadas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Diseño y construcción

Con el incremento de los viajes por aire, los aeropuertos se convirtieron en símbolo de prestigio internacional por lo que muchos de ellos han sido diseñados por arquitectos de gran renombre.

Un destacado ejemplo fue el diseño premiado de 1962 del arquitecto Estadounidense de origen finlandés, Eero Saarinen para la terminal de **Trans World Airlines**, "**TWA**" del hoy aeropuerto **John F. Kennedy** de la ciudad de Nueva York. Reflejo del entusiasmo



por la aviación que dominaba en la época, este edificio sugiere la idea de “vuelo” con sus dos secciones de techos de hormigón y vidrio en forma de ala que cubren las salas de espera.

El desarrollo del transporte en aviones de reacción de fuselaje ancho, como el **Boeing 747**, hizo que cada vez fuera más difícil contar en los aeropuertos con espacio suficiente para las maniobras de las aeronaves y al mismo tiempo permitir un desplazamiento cómodo a los pasajeros que iban de una línea aérea a otra. El aeropuerto **Charles de Gaulle**, cerca de París, ejemplifica una solución para resolver el aumento del tráfico internacional: una gran terminal de pasajeros rodeada por terminales satélites con sus propias puertas de llegada y salida. Otros grandes aeropuertos optaron por variaciones: **Heathrow**, por ejemplo, añadió una cuarta terminal de pasajeros, que se trasladaban de una terminal a otra, o dentro de una misma terminal, en autobuses, trenes automáticos y pasillos rodantes. En el aeropuerto internacional de **Dulles**, en las afueras de Washington D.C., los pasajeros utilizan vestíbulos móviles que los llevan, cruzando las atestadas pistas de rodaje, hasta su avión.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Servicios de pasajeros

Los principales aeropuertos ofrecen una amplia gama de instalaciones para comodidad de millones de viajeros. Van desde elementos básicos, como mostradores para la venta de billetes (boletos, pasajes), zona de recolección de equipajes, vestíbulos, aseo personal (sanitarios, lavabos), restaurantes, hasta hoteles de lujo, centros de conferencias, centros comerciales y zonas de juego para niños, además venta de prensa, cafeterías, peluquerías, oficinas de correos y bancos. Bases de taxis, agencias de alquiler de automóviles y los inmensos estacionamientos que son necesarios para las conexiones en tierra. Muchos aeropuertos, sobre todo de Europa y Japón, también ofrecen líneas directas de ferrocarril para movilizar este tráfico. Las terminales internacionales deben tener además aduanas y despachos para el cambio de monedas; la mayoría cuentan también con tiendas libres de impuestos. Para los viajeros internacionales, el problema del idioma se resuelve con símbolos internacionales. La amenaza



de la piratería aérea y el terrorismo ha llevado a elaborados procedimientos de seguridad y a una inspección cada vez más tecnificada de los equipajes para proteger a los pasajeros

Funcionamiento de los aeropuertos

Los aviones deben despegar y aterrizar aprovechando el viento, por lo que la ubicación de las terminales y el trazado de las pistas dependen en buena medida de la pauta de los vientos más frecuentes. Otros determinantes son las características geográficas, como las colinas y montañas próximas y la conveniencia de evitar rutas de aproximación y salida sobre zonas residenciales pobladas. Tales requisitos han hecho que sea cada vez más difícil encontrar lugares para los aeropuertos. Suprimir el ruido y la contaminación atmosférica han sido preocupaciones de peso tanto para los ingenieros de aeropuertos como para los diseñadores de aviones, pero el progreso no ha sido lo bastante rápido como para acallar las crecientes protestas de ecologistas y otros ciudadanos. Los diseñadores de aeropuertos han de tener en cuenta el peso y la envergadura de las alas de los aviones al diseñar los hangares, las zonas de carga, las rampas de estacionamiento, las pistas de rodaje y las de despegue y aterrizaje; los aviones de reacción de fuselaje ancho, que necesitan pistas de cemento de 60 m o más de ancho y 4.300 m o más de largo, han empeorado estos problemas. También hacen falta enormes hangares para mantenimiento: En el nuevo aeropuerto de Munich hay un gigantesco edificio con cabida para seis boeing 747-400. Este mismo complejo tiene una terminal de carga aún mayor.

Un rasgo común de todos los aeropuertos es la torre de control, en la que los controladores aéreos se sirven de computadoras, radar y radio para seguir el tráfico aéreo y enviar instrucciones para despegues, aterrizajes y mantenimiento de la distancia de seguridad entre aviones. Cuando el tráfico se multiplicó en los años 80, y a medida que los controladores iban quedándose rezagados, su tarea se hizo cada vez más difícil.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Alcances de esta tesis

La base de este trabajo fué una conjunción de métodos inductivo y deductivo, en el cual tenemos un problema específico que hay que resolver, así que se realizó una investigación de campo fundamentada en los parámetros generales de diseño especificados por la enciclopedia de **Arquitectura de Plazola ed. 94** y el manual de diseño y procedimientos de **A.S.A. (Hoy Grupo Aeroportuario del Centro-Bajío)**

Un aeropuerto es un inmueble multidisciplinario en el cual interviene un ejército de diseñadores, ingenieros y profesionales que son dirigidos por uno o varios Arquitectos, que desarrolla el plan maestro de esta pequeña ciudad por el volumen de gente que labora en él.

El objetivo es solamente plantear, ubicación del aeropuerto, el plan maestro zonificado y desarrollar el proyecto del edificio terminal debido al volumen de trabajo que se tendría que realizar para proyectar en su totalidad un aeropuerto. Una vez aclarado esto enumeraré los siguientes puntos para poder fundamentar y sustentar esta tesis:

1. Alcances de esta tesis
2. Antecedentes
4. Marco teórico
5. Comparación con edificio análogo
6. Hipótesis
7. Fundamentos de diseño
8. Planteamiento del problema
9. conclusiones generales de diseño
10. Análisis de áreas, magnitud de los elementos formales
11. Zonificación de los elementos principales del aeropuerto





12. Selección del terreno
13. Elaboración del plan maestro
14. Desarrollo del edificio terminal

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Antecedentes

Históricos

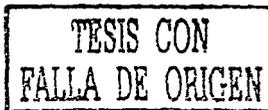
En el año de 1978 se funda en la ciudad de Santiago de Querétaro, capital del estado con el mismo nombre, el aeropuerto Ing. Fernando Espinoza Gutiérrez. Con una superficie de 325 hectáreas. Pronto eleva su categoría a nivel 4 al recibir vuelos tipo charter de otros países y pasa a tener el mal sobrenombre de "Internacional" en su clasificación de servicio ya que objetivamente un aeropuerto de esta clase debe tener los elementos mínimos necesarios para que aterricen sobre sus pistas aviones de mediano-largo alcance que son los que las compañías aéreas de transporte de pasajeros utilizan, sin embargo ante el desarrollo industrial de la ciudad y su vecina San Juan del Río en la época de los ochentas, adquiere una importancia vital en el desarrollo de la región, (dicho sea un aeropuerto siempre es un polo de desarrollo urbano.)

A partir de 1982 a pesar de ser un año de crisis general en el país, la ciudad se desarrolla a base del constante flujo económico de la actividad industrial, al mismo tiempo se funda el parque industrial "Benito Juárez" donde se asientan importantes empresas transnacionales e industrias pesadas que activan aun más el aparato económico y las vías de comunicación a la ciudad empiezan a ser insuficientes ante el auge económico que experimenta la región; como respuesta el gobierno toma medidas para prevenir este problema a futuro y se construye el Boulevard Bernardo Quintana, el cual desahoga el tráfico de vehículos de paso al norte del país.



El aeropuerto es ampliado en su plataforma comercial y general al incorporar hangares grandes para la reparación y mantenimiento de aeronaves de alcance regional, pero la extensión de la pista empieza a ser un problema para el aterrizaje de aeronaves de gran envergadura y ante la imposibilidad de extender esta en ambas cabeceras deja al inmueble en evidente desventaja contra sus similares de la región.

Para el año de 1985 se crea el aeropuerto internacional del Bajío en la ciudad de León Guanajuato que termina con las expectativas de ampliación de su gemelo queretano ya que ante su moderno equipo y terminal absorbe al tráfico aéreo que pudiera llegar a la ciudad de Querétaro, dejando en claro estancamiento del inmueble con respecto al desarrollo vertiginoso de su ciudad.



Antecedentes Aeronáuticos

La planeación del actual aeropuerto fue hecha con la idea de que el tráfico aéreo de la región bajara a este importante polo de desarrollo. La planeación de un inmueble de tal envergadura es un reto aún siendo este de alcance regional, los aspectos que se cuidaron fueron los que enseguida relataremos...

Conjunción de los espacios aéreos de las distintas regiones con las rutas nacionales e internacionales según las rutas existentes.

Verificación de los espacios aéreos a proyectar, cuidando la planeación y trazo que contribuyera a la nula o mínima interferencia con similares aledaños o cercanos.

Análisis de la geografía del lugar y su topografía a fin de conocer su compatibilidad con la aproximación y despegues de las aeronaves.



Composición geológica de los terrenos de la zona terrestre para considerar el coste de la implantación de las pistas de aterrizaje.
Otros detalles específicos de cada proyecto que involucra el Plan Maestro.

II Hipótesis

La creciente demanda del tráfico aéreo regional en la ciudad de Querétaro ha sido cortado por la insuficiencia de operación e instalaciones del actual aeropuerto de esta ciudad siendo hasta 8 vuelos diarios perdidos por día por básicamente la extensión de la pista entre **charters** y aviones de carga o posibles rutas aéreas comerciales.

Además de lo anterior las instalaciones actuales han sido absorbidas por la mancha urbana en el eje principal de aterrizaje de la pista. Y por su diseño actual es imposible una futura expansión de sus instalaciones.

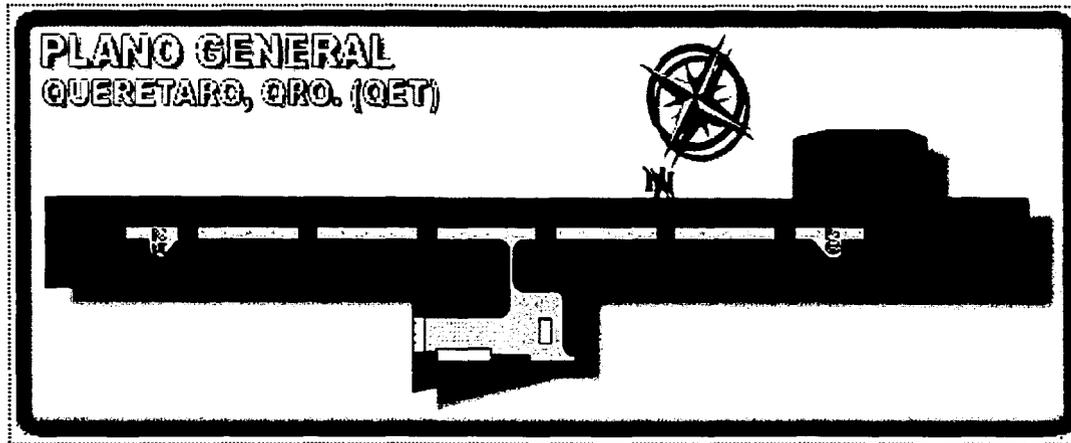
Con base en lo expuesto se propone reubicar y ampliar el aeropuerto existente por uno de mejores servicios y capacidad a mediano y largo plazo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

III. Caso de Estudio: Edificio Análogo.



Análisis del aeropuerto ing. Fernando Espinoza Gutiérrez. De la ciudad de Querétaro, Querétaro

Criterio estructural

En si la terminal es bastante reducida tanto que no presenta un sistema estructural complejo, únicamente son muros de carga basado en tabique rojo.

Los claros que maneja la cubierta a base de losas "TT" no son exagerados, 10 mts. En su punto mas largo.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Acabados

Propios para la zona y función, en pisos se utiliza loseta de mármol para tráfico pesado. Los muros son de tabique con aplanado fino y con acabados de pasta y pintura, cancelaría de aluminio anodizado de piso a techo con una altura máxima de 2.50 mts., por el exterior todos los edificios presentan aplanados de tipo enjarre rustico con pintura vinilica, las banquetas se colaron con concreto simple acabado escobillado con guarniciones del mismo concreto armado. Los plafones se recubren con dos tipos de acabado: para oficinas se utiliza plafond modular de 61 x 61 cm. Con suspensión visible, y en la terminal se utiliza plafond de perfil tubular de 2" " 1" esmaltado.

Iluminación

Solo existe en las áreas de oficinas, las luminarias exteriores son insuficientes, para la aproximación de vehículos

Edificios anexos a la terminal

Estación de bomberos CREI:

Existe una estructura ligera a base de lamina acanalada tipo **zintro** y estructura basándose en armaduras de ángulo de acero estructural que protege de la intemperie a los vehículos pero no así de los vientos que por esa zona son repetitivos y con una gran cantidad de polvo y tierra lo que obliga a un constante mantenimiento preventivo de las unidades para mantenerlas en optimas condiciones.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Comandancia SCT

Este es un edificio anexo en el cual se aloja la representación del **SCT** en el cual se facturan los derechos de plataforma de los aviones y los turnos de vigilancia al inmueble y sus instalaciones, de planta rectangular con 3 locales,

- **representación**
- **vigilancia**
- **guardia SEDENA**

Torre de control

Se compone de tres locales básicos

- acceso y cuarto de UPS
- torre de monitoreo
- cuarto de equipos de rastreo

Con 12 mts. De altura se constituye a base de muros de concreto armado, en el acceso se encuentra la escalera de ascenso al cuarto de equipos de rastreo, los cuales descansan en una plataforma y recinto a base de estructura de perfiles y ángulos con cristal ahumado para permitir una pequeña entrada de luz solar, pero es de clima controlado por unidades de paquete.

La torre de control y monitoreo es de la misma estructura pero presenta una cubierta de losa maciza de concreto armado con un faldón de 60 cm. aproximadamente. Saliendo del recinto hay un puente de observación perimetral con barandal a base de perfil



tubular cuadrado de 1". De 1.10 mts de altura. Todo el predio esta rodeado de malla ciclónica en su perímetro, y para dividir zonas restringidas se coloca reja de PTR. Esmaltado.

Instalaciones generales

Sistema Hidrosanitario

Se basa en un sistema hidroneumático de 1 hp con dos motobombas de las cuales 1 es a futuro y un compresor de 2 hp y un tanque cilíndrico vertical funcionando aproximadamente a 3 kg/cm² se comprobó que tiene un tablero distinto de control automático para este equipo.

Tiene un sistema independiente de extinción de incendios que funciona únicamente con 1 motobomba que jala agua de la reserva de la cisterna, se ignora la capacidad de la misma, y con tablero de control automático en el mismo cuarto de bombas.

Se recomienda el cambio del equipo por uno precargado más moderno que implica ahorro de energía y descargas controladas a cada mueble.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IV. Metodología del proyecto y Marco teórico.

En el afán de analizar debidamente los problemas y necesidades que implican y resuelven un proyecto de esta magnitud tenemos que definir ciertos criterios de investigación que permitan satisfacer y llevar a buen término el objetivo planteado por los antecedentes antes descritos, dicho esto tenemos:

1. Querétaro es una ciudad que cuenta con un espacio aéreo definido por los organismos federales y civiles correspondientes, por lo tanto no es necesario hacer un estudio de rutas de acceso y tránsito aéreo por la zona.
2. Se deberá contar con respaldo de los programas y planes de desarrollo urbano programados por las secretarías de desarrollo social del gobierno tanto estatal como federal y los estudios de impacto ambiental pertinentes una vez seleccionados los terrenos con características geológicas y de aproximación aérea correspondientes para así explotar el máximo desarrollo del terreno más adecuado.
3. Se investigará las especificaciones que requiere el organismo federal aeropuertos y servicios auxiliares para dar su aval de que el proyecto cumple los requisitos necesarios para ser aeropuerto clasificación "6" regional-internacional.
4. Se realizarán estudios respaldados por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática para asegurar que la planificación, desarrollo, capacidad y expansión del inmueble son acordes al desarrollo de la entidad y que de esta manera sea un polo de desarrollo para las actividades que este mismo respaldará.
5. Una vez desarrollado el anteproyecto se realizará los estudios de factibilidad del mismo para tener los parámetros y programas necesarios que lleven a su correcta realización, tanto constructivamente como económicamente hablando.
6. Se implantará una propuesta de programa de desarrollo y conexión del aeropuerto para integrarlo con la red aeroportuaria existente.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fundamentos de diseño

Problemas a resolver

- Ubicación y tipo
- Capacidad de operaciones
- Terreno apto para expansión del inmueble a futuro
- Determinar extensión de pistas
- Número de pistas
- Capacidad de plataforma comercial
- Instalaciones especiales
- Flujo y manejo de pasajeros
- Flujo y manejo de equipaje
- Concepto
- Forma funcional del inmueble
- Partido y programa arquitectónico
- Proyecto arquitectónico



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ubicación y tipo

Según el manual ASA de diseño y procedimientos tenemos 9 tipos de aeropuertos:

1. **Helipuertos**
2. **Aeropistas para planeadores**
3. **Campos de aviación civil deportiva**
4. **Aeropuertos comerciales secundarios**
5. **Aeropuertos de enlace**
6. **Aeropuertos de rutas principales**
7. **De trayectorias rápidas**
8. **Internacionales**
9. **Hidro-aeropuertos**

Un aeropuerto debe ser cuidadosamente ubicado en dos aspectos:

- Aéreo
- Terrestre

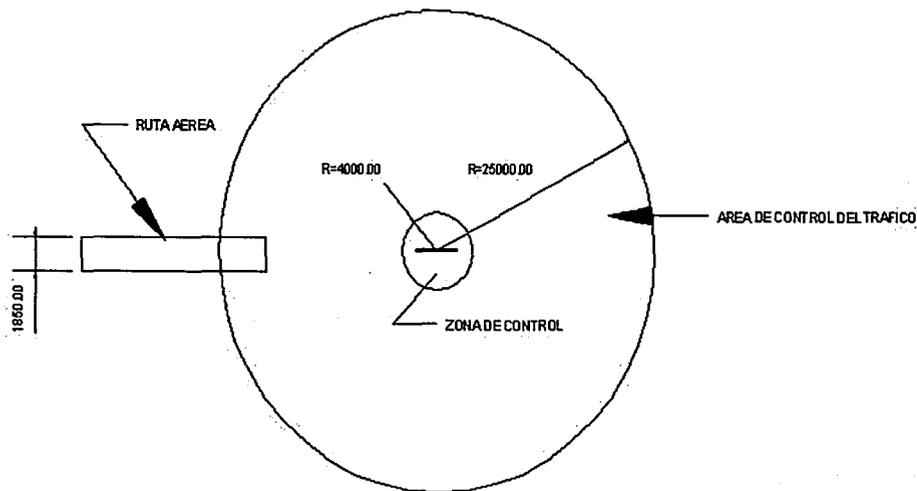
Sector aéreo

El sector aéreo se determina según la ubicación de las zonas de control que pudiesen existir en ciudades aledañas al que pretendemos ubicar, esto es:



Ilustración 1: Delimitaciones del espacio aéreo de un aeropuerto

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

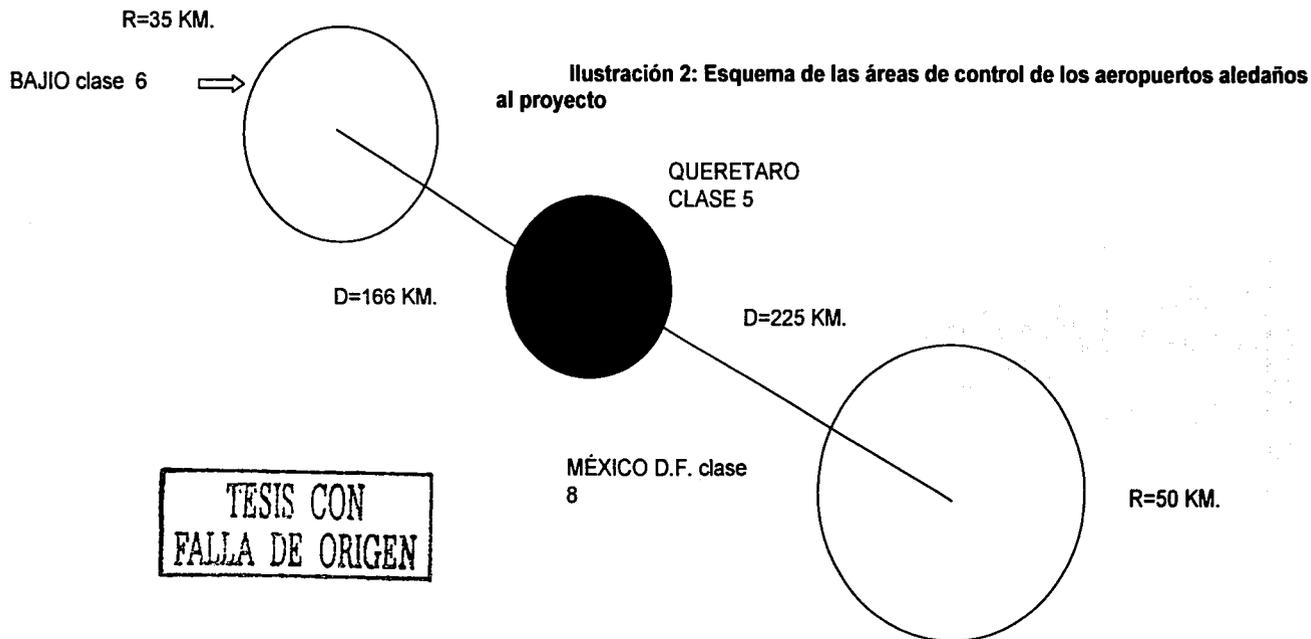


DELIMITACIONES DEL ESPACIO AEREO



Según la ilustración anterior estas son las áreas restringidas al control aéreo de un aeropuerto, las cuales reservan una serie de restricciones propias que sería muy tardado para detallar en este inciso, por lo mismo solo las describiré brevemente:

- El área de control es un cilindro que tiene sus límites entre los 700 y de 5000 a 20,000 pies (1 mt=3.28 ft.) Y mide un radio aprox. De 25 millas náuticas.
- La zona de control es un cono de base de 4,000 et. De radio y su techo superior varía en una relación de 1:20 según la categoría del aeropuerto a una altura de 700 a 6,000 ft.





TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Sector terrestre

Según el manual de diseño y procedimientos asa. Referido por el ing. Jorge estrada r. Las extensiones básicas para un aeropuerto son las siguientes.

Tabla 1 : Relación de espacio aéreo según tipo de aeropuerto

<u>Tipo de aeropuerto</u>	<u>pequeño</u>	<u>mediano</u>	<u>grande</u>
Unidad básica	400	1,100	2,800
Ampliación futura	400	1,100	2,800
Zona de influencia	1,600	2,400	3,500
Zona intermedia	2,500	3,100	3,900
Totales	4,900	7,700	13,000

*sup. En hectáreas

Se debe anticipar una zona restringida a edificios altos según los índices de descenso y despegue de cada avión...

Los cuales varían de la siguiente manera:

- En los 4,000.00 mts. finales a la cabecera de la pista se traza una línea de una pendiente 1:50 , disminuyendo a 1:20 en los 2,000.00 metros siguientes.



- El cono de aproximación será de un largo de 3,000.00 mts. Con un ángulo de 10 grados con respecto al último borde de cada lado de la pista.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

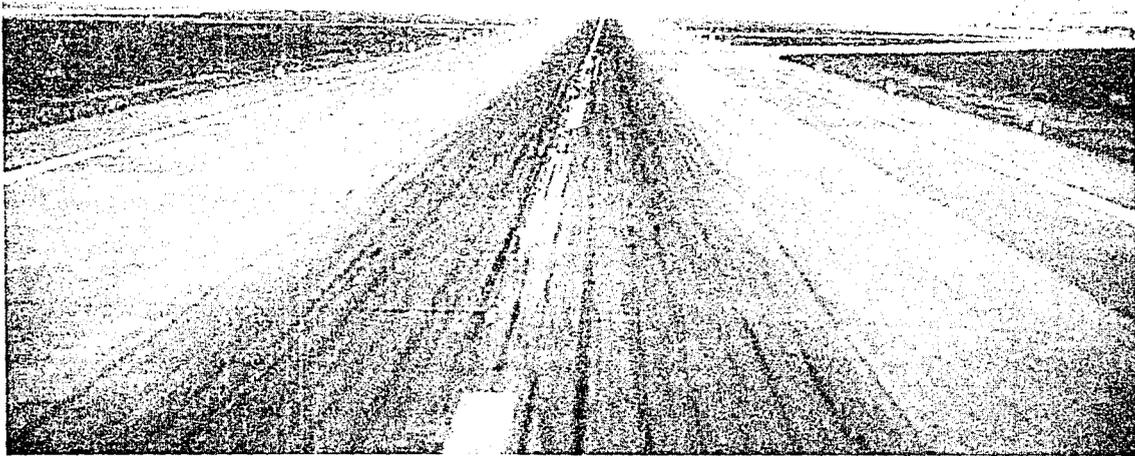




Ilustración 3: Sistema aeroportuario mexicano y localización del actual aeropuerto de Santiago de Querétaro



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FUENTE: <http://www.asa.aob.mx> FEBRERO 17 1999



Solución propuesta

La grafica anterior nos muestra la división por regiones que realiza asa de las distintas zonas de control de la republica mexicana "control de tráfico aéreo, la ciudad de Querétaro se encuentra dentro de la zona centro norte compartiendo con san Luis Potosí, Monterrey, Aguascalientes, Durango, Coahuila, Tamaulipas y Sinaloa.

Ubicado a los 20 grados 35 minutos latitud norte y 100 grados 25 minutos longitud oeste, Querétaro es una ciudad prominentemente industrial, con gran afluente de turismo debido a su valor histórico y su gran tesoro arquitectónico colonial, en entrevista realizada con el director del aeropuerto lic. Juan de Dios Torres, se me informa verbalmente la necesidad de ampliar el aeropuerto ante la constante perdida de servicios por la poca longitud de la única pista actual y consecuentemente la perdida de ingresos para la administración ya que actualmente existe solo una línea que realiza vuelos regulares a la ciudad y la perdida de dos posibles servicios mas por la imposibilidad de los aviones para aterrizar en dicha aeropista, también comentó la inminente reubicación de las instalaciones fuera de la ciudad de Querétaro ya que el actual ha sido invadido por la mancha urbana y actualmente es imposible ampliar o extender dicha pista.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Selección del terreno

Antes de seleccionar un terreno es necesario tomar en cuenta varios factores aparte de los primarios de pendientes y composición del suelo. Los factores más importantes son los siguientes:

- Configuración de la zona geográfica, por su topografía y orografía de acuerdo al cono de espacio aéreo que será reservado al aeropuerto, (entre mas elevada sea su categoría más extenso será el mismo) y verificar que no exista interferencia alguna con los aeropuertos aledaños.
- Intensidad de tráfico en sector aéreo y terrestre que definirán las extensiones de pistas, y superficies de plataforma, hangares y terminal o terminales, según el diseño de anteproyecto.
- Sendas de aproximación de las aeronaves.
- Orientación de las pistas según los vientos dominantes en la región.
- Clima de la región, incluyendo precipitaciones pluviales por año en mm anuales.
- concentración de población dentro de los patrones de aproximación y despegue de las aeronaves
- Estudios de impacto ambiental, sobre todo de rutas de aves que puedan interferir con las operaciones del sector aéreo.

Con base a lo anterior se realizo un recorrido por la ciudad de Querétaro y sus alrededores (previos análisis de los planos correspondientes en las ediciones del INEGI) (refiérase a anexos) en la cual en base a las entrevistas realizadas con el personal del aeropuerto actual se analizaron los dos terrenos candidatos a albergar el nuevo aeropuerto solicitado por el gobierno del estado.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 1. Terreno ubicado al noroeste de la ciudad en la carretera a chichimequillas (Km 47.5)** este predio tiene un terreno que según consultando el plan parcial de desarrollo y los dictámenes de uso de suelo es agrícola principalmente, su ubicación es ideal para el desarrollo del proyecto en el sentido de su ubicación con respecto su distancia con la ciudad y que garantiza no ser engullido por la mancha urbana, pero la topografía de los alrededores hace que la aproximación de aeronaves sea extremadamente exacta, sin márgenes de error y además al estar en tierras altas en las horas de la mañana presenta bancos de niebla regulares, por lo tanto en base a estos criterios es desechado por este servidor. Esta nueva ubicación se propone según el gobierno del estado a 32 Km. al norte de la ciudad en los terrenos propiedad federal de la exhacienda chichimequillas, sobre la carretera federal 57 que conecta a san Luis Potosí, según lo anterior en visita posterior al terreno propuesto se observo predominancia de suelo agrícola y la proximidad de un centro de readaptación social para mujeres; no se me pudo aclarar si este inmueble sería reubicado al mismo tiempo por obvias razones, además de lo anterior pude ubicar dos cerros que obstaculizarían (según los vientos dominantes de la región la aproximación de aeronaves) en base a lo anterior un servidor descartaría la posibilidad de colocar en ese terreno el nuevo aeropuerto debido al alto coste tanto social como económico (reubicación del centro de readaptación social) mal uso de suelo y adaptación de las características físicas del mismo para tener las condiciones optimas de recepción y despacho de operaciones aéreas. Esta por demás mencionar que con posterior revista al plano de uso de suelo proporcionado por el INEGI, el uso de suelo de esos terrenos esta clasificado como predominantemente agrícola.
- 2. Terreno ubicado en el Km 184 de la autopista México Querétaro** o la cañada, este predio presenta una estructura geológica y de uso de suelo ideal pero su ubicación es demasiado escarpada para el acceso de grandes vehiculos de abastecimiento y transporte que requiere un aeropuerto moderno, por lo mismo requeriría una gran inversión de infraestructura paralela para que fuese funcional.



3. **Terreno ubicado en el Km 16 de la autopista Querétaro-Celaya:** Descartado ese terreno se procedió a revisar terrenos como probables candidatos a satisfacer las necesidades y requerimientos para operaciones de tráfico aéreo encontrando el más óptimo sobre la carretera federal 45 Querétaro Celaya con una superficie aproximada de 196 hectáreas, presentando poca vegetación y un pequeño promontorio de aproximadamente 20 mts. de altura fuera del posible eje de pista, plano con ligera pendiente aproximadamente del 2 por ciento, se consultó las cartas geográficas y su uso de suelo es aplicable al proyecto; además de las ventajas de sitio esta ubicado a 20km del centro de la ciudad y por las tendencias de crecimiento de la ciudad es poco probable que sufra problemas de invasión de la mancha urbana y la extensión del mismo ofrece una expansión máxima por largo plazo, en el capítulo de selección del terreno se extenderán detalles del mismo y los otros candidatos

Este terreno ofrece las ventajas de sus características de uso de suelo mixto con zonas de cultivo, tomando en cuenta la orientación ideal de las pistas (210°-030°) se crea un corredor de aproximación para los aviones y al estar ubicado entre 2 vías de comunicación primarias federales (autopista y vías de ferrocarril México-Querétaro) facilita la circulación de pasajeros y mercancías que llegaran al aeropuerto.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Cálculo de áreas requeridas para selección del terreno

1 Cisternas de Combustible 50,052.00

Revituallamiento y combustibles

Oficina y facturación

Plataforma revituallamiento aeronaves

Oficina

Bodega de equipos

Tanques de turbosina

Tanques de gasavión

Tanque de agua

2 CREI 1,900.00

Sala de espera

Oficina jefe

Oficina subjefe

Servicios

Sala de TV

Capacitación y entrenamiento

Comedor

Vestidores

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Sanitarios

Regaderas

Cocina

Dispensa

Bodega

Estacionamiento vehículos

Rampa de mantenimiento

Bodega de refacciones

Area de maniobras

3 torre

880.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fuste

Escalera

Ducto de instalaciones

Sub-cabina

Cuarto de máquinas

Cuarto uUPS

Cuarto de equipo tráfico aéreo

Aire acondicionado

Sala de reposo

Pasillo exterior

Consolas

Acceso de despegue



Acceso de arribos

Vialidad

Estacionamiento

4 Edificio de Control 3,420.00

Servicio metereológico

Radar

Radiobalizas

Subestación

Comunicación

Auxiliares

Laboratorio

Sanitarios

Terraza de observación

Andenes

Helipuerto y sala de urgencias

Seguridad

Oficinas CREI

Sala de espera

Oficina jefe

Oficina subjefe

Servicios

Sala de TV

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- Aduanas
- Oficinas
- Inspección
- Embarques
- Tripulaciones
- Área de inspección de tripulantes
- Sala de estar
- Líneas aéreas
- Oficinas operativas
- Servicio medico
- Seguridad
- Oficinas policía del aeropuerto
- Sanidad aeroportuaria
- Unidad de aislamiento

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5 Edificio Técnico 1,080.00

Edificio de maquinaria

Edificio de mantenimiento

Bodegas

Hangares

Tableros y distribución

Deposito de accesorios de aviones

Capacitación



Oficinas líneas aéreas

Baños

Vestidores

6 hangares comerciales (2) b-757 máximo 8,400.00

Oficina

Hangares

Servicios

Oficina y facturación

Plataforma Revituallamiento aeronaves

Oficina

Bodega de refacciones

7 hangares privados (8) 10,640.00

Oficinas

Hangares

Servicios

Oficina y facturación

Plataforma revituallamiento aeronaves

Oficina

Bodega de refacciones

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



8 plataforma comercial 37,500.00

Zona de carreteo

Aproximación

Plataforma de posición

Estacionamiento vehículos de servicio

Calles de servicio

Control de servicios

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

9 plataforma general 120,000.00

Zona de carreteo

Estacionamiento aeronaves

Talleres

10 Pistas, aproximaciones y carreteo 864,000.00

Pista de aterrizaje y despeje

Umbral

Cabecera y/o retorno

Luces de borde

VOR

Radar

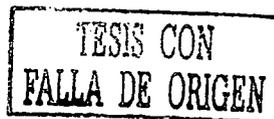


Luces de pista

Cono de vientos

Baliza PAPI

Pista de rodaje



TOTAL DE TERRENO NECESARIO: 1,096,892.00 MTS²

Conclusiones del análisis de terrenos

Analizando los tres terrenos llegamos a la conclusión que el tercer candidato es el idóneo, ¿por qué?

- facilidad de aproximación de aeronaves
- mínima o nula movilización de los patrones de espacio aéreo
- conservación de la Orientación ideal de las pistas según los vientos dominantes en la región
- Facilidad de reubicación del inmueble ya que no es necesario reubicar las radiobalizas de navegación e identificación inercial aeronáuticas.
- ubicación del mismo dentro de la zona aledaña de la ciudad
- alrededores con uso de suelo agrícola, garantizando la no invasión del mismo
- facilidad de conexión del aeropuerto a la ciudad (rápido acceso y salida de vehículos terrestres)
- infraestructura existente para sustentar el proyecto
- geología de los suelos (previo análisis de mecánica de suelos) idónea para la construcción de pistas
- facilidad de expansión del proyecto en etapas
- Topografía ideal para el ahorro de recursos al preparar el terreno a su construcción y desarrollo.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Demanda

Demanda actual:

En entrevista realizada con el director del aeropuerto en la actualidad se atiende y despachan en promedio 8 vuelos diarios con un pasaje de 150 personas y utillaje variado de 1.00 toneladas en promedio.

Demanda esperada:

Para presentar este caso se obtienen datos estadísticos del cuaderno de 1999 de **El Instituto De Geografía Estadística E**

Informática:

Tabla 2: Cálculo de la demanda esperada

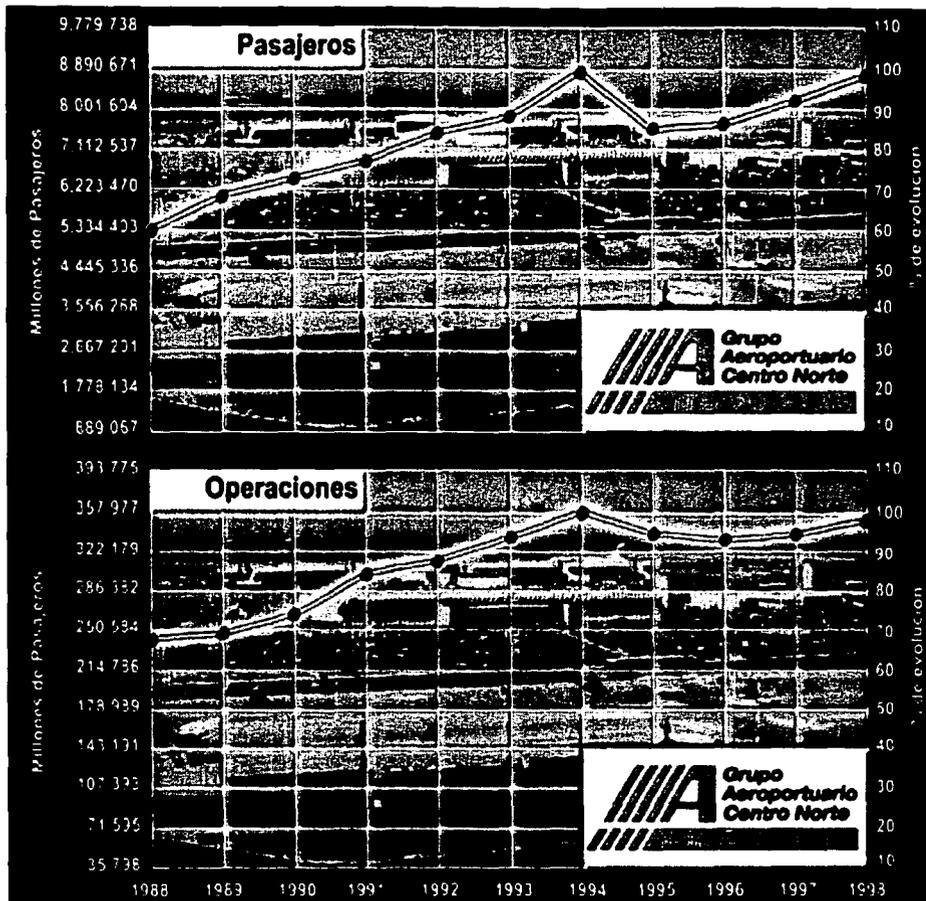
Año			total	llegadas	salidas
1990	vuelos		7,152.00	3,180.00	3,342.00
	Pasajeros		11,333.00	5,760.00	5,573.00
1996	vuelos		9,048.00	45,424.00	4,524.00
	Pasajeros		51,575.00	24,162	27,413.00
2000	(calculado)**				
	vuelos		10,174.00		
	Pasajeros		103,203.00		

- I. 2,290.00 (2 aerolíneas) 8 vuelos diarios 22.50 pasajeros / vuelos
- li. 7,540.00 privados 2 ó 3 vuelos diarios 20.61 pasajeros / diarios

** ver estadística reflejada del cuaderno estadístico municipal inegi para el estado # 16.2 pag. 139 ed. 1997

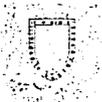


Concentraciones de movimiento



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

FUENTE: <http://www.asa.qob.mx> FEBRERO 17 1999



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

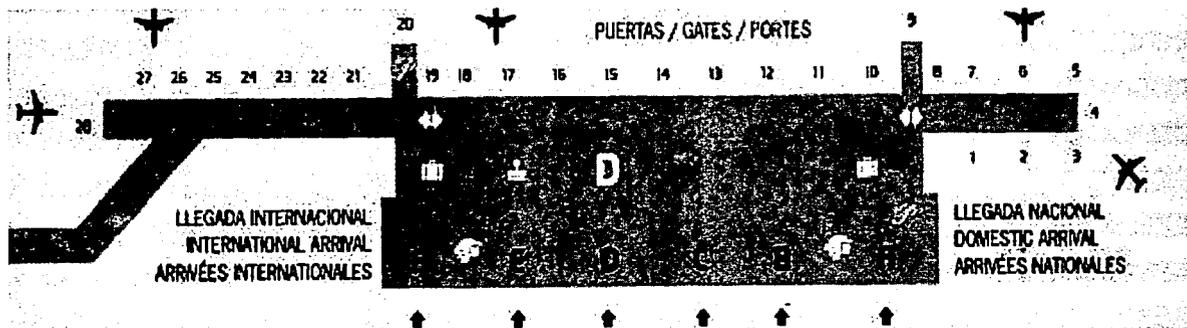
En las graficas anteriores según datos obtenidos por aeropuertos y servicios auxiliares (asa), se espera un crecimiento sostenido de las rutas que transitaran por la región **Centro-Norte** de aproximadamente 12.5 a 15 por ciento estimado por lo cual es necesario realizar una reubicación de las instalaciones actuales del aeropuerto de la ciudad de Querétaro esto debido al constante crecimiento de esa ciudad tanto en población como en actividad económica, para que el mismo sustente las posibles y futuras operaciones aéreas que llegue a solicitar la ciudad.

Por lo anterior y ante la falta de capacidad del inmueble se propone y justifica el desarrollo del proyecto de reubicación del aeropuerto.

Forma funcional del inmueble

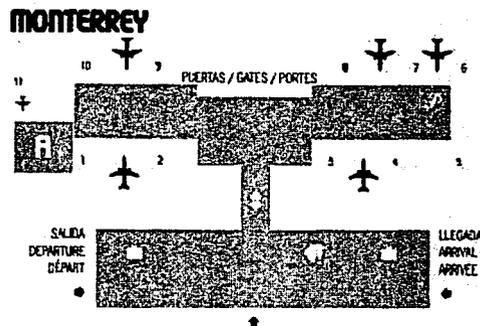
Existen distintas posibilidades de solución según la capacidad de atención que se pretende dar

- **Lineal:** este aeropuerto es básicamente un edificio dispuesto a lo largo de la plataforma comercial, como su nombre lo indica los aviones únicamente se alinean a las salas de espera sin diferenciar llegadas o salidas. Este tipo de aeropuerto es la solución más antigua pero más conflictiva conforme al crecimiento y obliga al pasajero a recorrer grandes distancias.



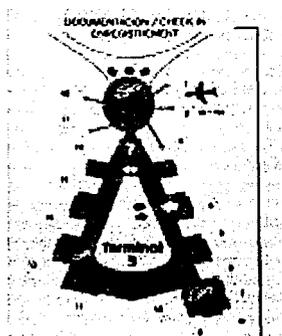


Satélite: este tipo de aeropuertos presenta una diferenciación de funciones entre las llegadas y salidas se soluciona correctamente el flujo y circulación de las aeronaves en la plataforma comercial pero como la anterior obliga al usuario a caminar grandes distancias para abordar las aeronaves o salir del inmueble



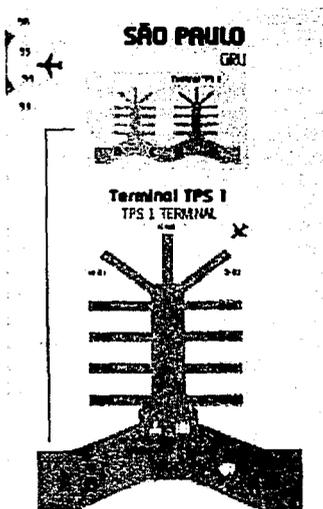
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Circular:** en este tipo de aeropuertos el edificio terminal como su nombre lo expresa tiene planta circular se optimiza así y se reducen distancias de recorrido del usuario pero existen poca claridad y gran confusión en las circulaciones.





- **Tipo "V" o PLATAFORMA COMPARTIDA:** estos aeropuertos tienen la característica de mezclar las terminales de llegada con las salas de espera final, este diseño es óptimo para aeropuertos pequeños que no requieren de gran atención de tráfico de pasajeros o aeronaves ya que conforme se incrementa el número de estos se produce gran promiscuidad de funciones de dichas salas



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Mixto:** esta es una mezcla de uno o más de los anteriores ejemplos como satélite lineal, en el cual se goza de una perfecta diferenciación tanto de los espacios arquitectónicos como el tráfico de usuarios equipaje y aeronaves en plataforma comercial.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Conclusiones generales de diseño

En base a lo anterior se define para este proyecto el uso de una terminal tipo mixto por gozar de una buena disposición de espacios para el flujo y orientación de los usuarios tanto del sector aéreo como terrestre ya que en un análisis posteriormente descrito se observa que la forma mixta ofrece diferenciación de las trayectorias que caminan los pasajeros al tener una separación determinada de las áreas de llegadas y salidas en la terminal, ofrece caminar menos distancias y una rápida orientación al usuario, así como la diferenciación de áreas al usuario común y personal del aeropuerto y terminales distintas, y aunque no se precisa para el tráfico y carreteo de aeronaves por los procedimientos normales y señalización en pistas y plataforma, es una ventaja para el piloto de una aeronave reconocer visualmente de antemano sus llegadas y rutas de salida de la plataforma comercial.

En el análisis de datos y cálculos estimados por un servidor y el INEGI podemos observar que el aeropuerto propuesto, tendrá un alcance medio o regional clase 6 ya que el tráfico esperado no sobrepasa 15 a 20 vuelos diarios que establece esa para requerir elevar su categoría, mas sin embargo pensando en el futuro a largo plazo sus instalaciones serían requeridas para vuelos de enlace y largo alcance que no llegara a satisfacer el aeropuerto Intl. Benito Juárez, en el caso de que aun no se plantee una reubicación para este ultimo.

Según la entrevistas realizadas con los directores del aeropuerto de Querétaro y el director de operaciones del aeropuerto del d.f. Se tocan dos puntos interesantes que pueden cimentar y dar forma a esta tesis en sí.

Querétaro es una plaza de acercamiento a la Ciudad de México... Según criterio del director de operaciones del aeropuerto de la Ciudad de México Ing. Felipe Resendiz A.: "Se podrían diversificar un numero considerable de rutas aéreas que pretenden abastecer la zona del bajo en la ciudad de Querétaro por ser un centro industrial primario, lo cual no se ha realizado por ser este un aeropuerto con poca capacidad en plataforma y pistas...



Crecimiento y expansión de la red aeroportuaria a futuro cercano... La región Centro-Norte del país según la división que hace asa presenta un afluente creciente y constante en los últimos años e involucra a la región del estado de Querétaro, cito las palabras del lic. Torres: " el Aeropuerto no es capaz de atender la demanda de tráfico aéreo que podría aterrizar en la ciudad por eso se pierden recursos en rutas alternativas para el abastecimiento de productos e insumos de la industria y pasajeros que tienen que realizar el viaje hasta la ciudad de México y regresar a Querétaro por otros medios, pocos son los usuarios que pueden rentar un vuelo charter para poder llegar directamente a Querétaro, aún con los vuelos actuales de las líneas que llegan allá, AEROLITORAL (AEROMEXICO) y AEROMAR "

Analizando estos parámetros tenemos lo que sigue:

Querétaro cuenta con la infraestructura urbana para albergar un aeropuerto de alcance nacional o internacional los aviones de alcance medio son aptos para aterrizar en esta ciudad para abastecer de insumos y materias primas, en el aspecto de transporte de pasajeros sería un error en planificar aterrizajes de aeronaves de dimensiones considerables ya que sería incosteable su relación capacidad de transporte-demanda por lo tanto se considerara en esta tesis que el avión con máxima capacidad de transporte será el **BOEING-757-200** ó 400 o su similar ya que es el modelo que junto con el **AIRBUS A-320** son los que mas se adaptan a las exigencias de transporte del usuario mexicano, así como de los vuelos internacionales de la región Norte y Centroamérica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



V. Programa general de un aeropuerto de clase 5

Este punto se desarrollará en la concepción del espacio arquitectónico sobre la base de los cálculos de flujo de pasajeros y la solución formal del edificio.

- Análisis para determinar las longitudes de las pistas.

Los primeros datos se determinan sobre la base del desempeño de los aviones que se tienen previamente seleccionados según su rango y prestaciones de aterrizaje y despegue, los cuales serán los siguientes...

- Por fabricante:
 1. Boeing 727-100
 2. Boeing 727- Serie 200
 3. Boeing 737 Serie 100 A 700
 4. Boeing 757 Serie 200
 5. Boeing 767 Serie 200 A 400
 6. Airbus Serie 320 Y Variantes
 7. Fokker F-100 Y Variantes Futuras
 8. Aviones De Turbohélice De Menor Envergadura
 9. Helicópteros En Todas Sus Variantes

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



10. F-5 tiger de la F.A.M.

11. Hércules C-130 de carga de la F.A.M.

De los anteriores el avión que necesita una mayor longitud de despegue por ser el factor más crítico a considerar será el boeing 727-100 y el Boeing 737-100 que aún es operacional por ciertas líneas aéreas de carga y mensajería.

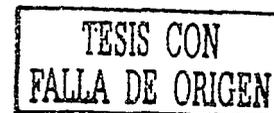
La pista/el análisis de pavimento

Pistas / Pavimento

Son realizados varios estudios que establecen la resistencia real del pavimento y su actual condición.

Estos estudios analizan y documentan la capacidad del pavimento existente para el uso actual de los distintos impactos que realizan las variantes de cualquier avión que se pretende bajar de los cielos... Estos son conducidos también en muchos casos para soportar la introducción de nuevos tipos de aviones y sus pesos. Esta es un auxilio para el uso a largo plazo y sostiene la seguridad del operacional del aeropuerto, evaluación operacional de pistas y sector terrestre, plan maestro y las funciones de la planificación de sistema. Esto además incluye las áreas siguientes:

1. Investigación e inspección visual.
2. La fuerza del pavimento y pruebas de adherencia, inclusive el desarrollo de la determinación admisible de la carga y de número de clasificación de pavimento.
3. Pruebas de suelo.
4. Inspección de condición de superficie de pista.
5. Análisis de datos de campo.
6. Documentación de la evaluación de la pista
7. El suelo maniobrando y la planificación de plataforma.





los estudios de maniobras en tierra, incluyen:

1. El análisis de la geometría de aeropuerto para operar aviones futuros y actuales
2. El análisis de disposiciones de terminales para determinar el impacto de los nuevos modelos en arreglos de plataforma.
3. El análisis para llevar al máximo las configuraciones de avión para proporcionar el uso mínimo de plataforma en aeropuertos.

La descripción del siguiente programa es en si global para los aspectos que se deben cubrir de las diferentes áreas y edificios que requiere un aeropuerto de alcance medio y se describe solo en el ámbito informativo, mas adelante se desarrollara a detalle únicamente el programa arquitectónico del edificio terminal, esto es debido a considerar la superficie del terreno que albergara el aeropuerto.

Para entender y desglosar mejor este capitulo se dividió en llegadas y salidas de pasajeros y aviones:

1. Llegadas al sector terrestre
2. Salidas del sector terrestre
3. Llegadas al sector aéreo
4. Salidas del sector aéreo
5. Organización sector terrestre

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1. Llegadas al sector terrestre

- vialidad lenta
- acceso de vehículos
- carril de descenso de pasajeros



- personas
- equipaje
- vestíbulo de distribución
- principal
- secundarios
- acceso de usuarios
- acceso de personal

2.1 Vestíbulo de distribución interna

- Información

2.1 Vestíbulo de registro y facturación

- líneas aéreas:

Información

Venta de boletos

Indicadores de salidas y llegadas de vuelos

Mostradores

Oficinas de apoyo

Movimiento y transporte de equipaje

- Área general de espera

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Vestíbulo general

Área de asientos de espera

Indicadores de salidas y llegadas de vuelos

Instalaciones para minusválidos

Sanitarios

Concesiones

Bar

Cafetería

Restaurantes y sanitarios

Correos

Teléfonos y fax

Bancos y casas de cambio

Capilla

Regalos

Tabaquerías

Salas de estar

Club de oficiales

Guardarropa y equipaje

Seguros

Renta de autos

Periódicos y revistas

Duty free (únicamente en salas de espera última)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



2. Salidas del Sector Terrestre

2.1 Vestíbulo de Salidas

- Indicadores de Salidas Y Llegadas De Vuelos
- Información de Taxis
- Alquiler de Autos
- Información Turística
- Reservaciones Hotel
- Oficina de Información Aduanal
- Retiro de Equipajes

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3. Llegadas Al Sector Aéreo

3.1 Seguridad

- Pantalla
- Arcos Detectores
- Bancos de Inspección

3.2 Control de Migración

- Mostradores
- Detenciones
- Oficinas



· Servicios Sanitarios

3.3 Sanidad

· Sala de Espera

· Rayos X

· Consultorios

· Vacunas

· Privado

· Enfermeras

· Servicios Sanitarios

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.4 Control De Aduana

· Mostradores

· Oficinas

· Escritorios

· Bodega de Seguridad

· Material Y Equipo

· Servicios Sanitarios

3.5 Vestíbulos de Espera

· Área De Asientos



- Información (Mostradores)
- Indicador de Salidas Y Llegadas
- Impuestos
- Servicios Sanitarios

3.6 Sala Última de Espera

- Asientos
- Sanitarios
- Monitores de TV
- Video Juegos
- Área Panorámica

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.7 Puerta De Embarque

- Registro
- Control
- Seguridad

3.7.1 Acceso al Avión

- Directo



- Muelle
- Pasarela a Pistas

4.- Salidas Del Sector Aéreo

- Acceso desde el Avión
- Puerta de Embarque
- Mostradores de Información
- Sanidad
- Sala de Espera

4.1 Control de Migración

- Mostradores
- Detenciones
- Oficinas
- Servicios Sanitarios

4.1.1 Sanidad

- Sala de Espera
- Rayos X
- Consultorios
- Vacunas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- Privado
- Enfermeras
- Servicios Sanitarios

4.2 Aduana

- Vestíbulo de Inspección
- Mostradores
- Oficinas
- Escritorios
- Bodega de Seguridad
- Material Y Equipo
- Bancos
- Servicios Sanitarios
- Examen de Mercancía

4.3 Sala de Bienvenida

5.-Organización Sector Terrestre

5.1 Administración del Aeropuerto

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- Dirección General
- Dirección Operativa
- Dirección Técnica
- Dirección de Mantenimiento
- Area Secretarial
- Archivo
- Sanitarios
- Sala de Juntas
- Instalaciones Nocturnas (Pernoctar)
- Objetos Perdidos

5.2 Seguridad

- Privado
- Capacitación
- Policía
- Detenciones
- Talleres
- Técnico
- Mantenimiento
- Capacitación
- Vestidores
- Bodegas De Refacciones

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



5.3 Líneas Aéreas

- Registro
- Venta de boletos
- Mozos de equipajes
- Áreas de estar
- Organización de personal y tripulaciones
- Dormitorios
- Sanitarios
- Sala de computadoras
- Salas de operaciones

5.4 Organización de concesiones

- Entrega
- Descarga
- Bodegas
- Cocina aérea
- Comedor personal

- Refrigeradores
- Congelación y conserva
- Control de calidad

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



5.5 Funcionarios de control

· Acceso terrestre a sector aéreo

5.6 Instalaciones auxiliares

Subestación

Cuarto de tableros

Cuartos de UPS

Télex

Comunicaciones

Cisternas y equipos hidroneumáticos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.- Organización sector aéreo

6.1 Equipaje manejo y entrega

· Manipulación de equipaje

· Estacionamiento de contenedores de equipaje

· Manipulación de equipaje y paquetería

· Almacenes

· Almacenes equipaje extraviado



- descanso personal

6.2 servicios a aeronaves

- estacionamiento vehículos
- zonas de reabastecimiento
- descarga y evacuación de desperdicios
- mantenimiento de vehículos

6.3 servicio meteorológico, información aeronáutica y control aéreo

- vestíbulo
- mostrador
- oficina general
- oficina de jefe de servicio
- biblioteca
- bodega
- cuarto de reprografía
- fotocopias
- teletipo (conectado con torre)
- sala de estar

6.4 servicio de control aéreo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- Vestíbulo
- Mostrador
- Oficina General
- Bodegas

6.5 Torre De Control

- Fuste
- Escalera
- Ducto de Instalaciones
- Subcabinas
- Cuarto de Máquinas
- Cuarto Ups
- Cuarto de Equipo Tráfico Aéreo
- Aire Acondicionado
- Sala de Reposo
- Pasillo Exterior
- Consolas
- Acceso de Despegue
- Acceso de Arribos
- Vialidad
- Estacionamiento

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.5.1 Anexo a Torre



- servicio metereológico
- radar
- radiobalizas
- subestacion
- comunicación
- auxiliares
- laboratorio
- sanitarios
- terraza de observación
- andenes
- helipuerto y sala de urgencias
- seguridad

6.6 CUERPO DE RESCATE Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (CREI)

- sala de espera
- oficina jefe
- oficina subjefe
- servicios
- sala de TV
- capacitación y entrenamiento
- comedor
- vestidores

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- Sanitarios
- Regaderas
- Cocina
- Despensa
- Bodega

6.6.1 Estacionamiento Vehículos

- Rampa de Mantenimiento
- Bodega de Refacciones
- Área de Maniobras

6.7 Aduanas

- Oficinas
- Inspección
- Embarques
- Tripulaciones

6.8 Área de Inspección de Tripulantes

- Sala de Estar
- Líneas Aéreas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- Oficinas Operativas
- Servicio Médico

6.9 Seguridad

- Oficinas Policía del Aeropuerto

6.10 Sanidad Aeroportuaria

- Unidad de Aislamiento

6.11 Hangares

- Edificio de Maquinaria
- Edificio de Mantenimiento
- Bodegas
- Hangares
- Tableros Y Distribución
- Depósito de Accesorios de Aviones

6.11.1 Capacitación

- Oficinas Líneas Aéreas
- Baños

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



- Vestidores

6.12 Zona Presidencial

- Área De Recepciones

- Hangar

6.13 Zona Fuerza Aérea

- Oficina

- Hangares

- Servicios

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.14 Revituallamiento Y Combustibles

- Oficina Y Facturacion

- Plataforma Revituallamiento Aeronaves

- Oficina

6.14.1 Bodega de Equipos

- Tanques de Turbosina

- Tanques de Gasavion

- Tanque de Agua

6.15 Pistas



6.15.1 Pista De Aterrizaje Y Despeje

- Umbral
- Cabecera y/o Retorno
- Luces De Borde
- VOR
- Radar
- Luces de Pista
- Cono de Vientos
- Baliza PAPI
- Pista de Rodaje

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.16 Plataformas

6.16.1 Comercial

- Aproximación
- Carreteo
- Espera
- Zona De Reabastecimiento Pre-Vuelo
- Zona De Carga
- Zona De Contacto Terminal

6.16.2 General



- estacionamiento
- calles de rodaje
- acceso a hangares y plataforma comercial

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VII. Zonificación de los elementos principales del edificio

Con el capítulo V obtuvimos los datos de los locales necesarios para equipar adecuadamente nuestro aeropuerto, por los alcances tan extensos del proyecto se desarrollara únicamente el edificio terminal, el cual es el mas representativo del funcionamiento del conjunto en total.

Flujo y manejo de pasajeros

En este capítulo se deducirá las dimensiones básicas que tendrá el edificio terminal y algunos aspectos relevantes de sus anexos, para empezar se presenta un cálculo a nivel deductivo ya que no existe bibliografía en que apoyarse para desarrollar este tema, los datos se obtuvieron de visitas a el aeropuerto internacional "Benito Juárez", cronometrando sucesos importantes que impactan de manera directa en el funcionamiento del inmueble y comparando datos estadísticos sustraídos de los cuadernos publicados por el INEGI...



Sala nacional

Pasaje máximo en un avión comercial tipo Boeing 757-200	230.00 pasajeros	
Tiempo de boletaje a un avión máximo con cuatro mostradores	58.00 min.	
* tiempo cronometrado en sitio de 1.00 min. / persona entre 4 mostradores por línea		
Tiempo de boletaje (con media de 100 pasajeros)	25.00 min.	
* tiempo cronometrado en sitio de 1.00 min. / persona entre 4 mostradores por línea		
**Chequeo de seguridad de pasaje	25.00 min.	
* tiempo cronometrado en sitio de 1.00 min. / persona entre 2 oficiales registrando con detector de metales		
** tiempo cronometrado en sitio de 1.00 min. / persona entre 2 oficiales registrando con detector de metales y aparato de rayos x		
Tiempo de abordaje de pasaje	5.00 min	a
1) paso de documentación a sala de espera final		
2) paso de sala de espera final a túnel de acceso	10.00 min	b
3) paso de túnel de acceso a distribución en aeronaves (totalidad de pasajeros)	15.00 min	c
total	30.00 min.	e=a+b+c
Tiempo de abordaje de pasaje		
Tiempo total de flujo edificio – avión (hrs) promedio	50.00 min	f=c+d+e
Tiempo total de flujo edificio – avión (hrs) /día	5.83 hrs.	G=fx14 vuelos diarios

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Vuelos estimados día: Monterrey, Guadalajara, Acapulco, Los cabos, Huatulco, Cancún y D.F. Salidas y arribos: 14 vuelos

Sala internacional

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Pasaje máximo en un avión comercial	230.00 pasajeros	A
Tiempo de boletaje a un avión máximo con cuatro mostradores (hr.)	58.00 min.	B
* tiempo cronometrado en sitio de 1.50 min. / persona entre 4 mostradores por línea		
Tiempo de documentación (con media de 100 pasajeros)	25.00 min.	C
* tiempo cronometrado en sitio de 1.00 min. / persona entre 4 mostradores por línea		
Chequeo de seguridad de pasaje	20.00 min.	D
* tiempo cronometrado en sitio de 1.00 min. / persona entre 2 oficiales registrando con detector de metales y aparato de rayos x		
Tiempo de abordaje de pasaje	5.00 min.	a
1) paso de boletaje a sala de espera final		
2) paso de sala de espera final a túnel de acceso	10.00 min.	b
3) paso de túnel de acceso a distribución en aeronaves (totalidad de pasajeros)	15.00 min.	c
total	30.00 min.	e=a+b+c
Tiempo total de flujo edificio - avión (hr.) promedio	75.00 min	f=c+d+e
Tiempo total de flujo edificio - avión (hr.) /día	5.00 hrs.	G=fx14 vuelos diarios
Vuelos estimados día: E.U.A. y caribe salidas y arribos	4.00 vuelos	
Total de horas operación/día(Establecido por ASA para el tipo de aeropuerto planeado)	10.83 horas	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**Cálculo de áreas del edificio terminal / flujo y manejo de pasajeros****Tabla 3: Cálculo para determinar la capacidad actual y futura del edificio terminal en base a estadísticas de incidencia de usuarios (flujo turístico)**

1990 total	nacionales		extranjeros		estado	municipio
	estado	municipio	estado	municipio		
Clase especial	120,060	65,289	111,479	59,229	8,581	6,060
5 estrellas	70,737	70,737	64,225	64,225	6,482	6,482
4 estrellas	248,963	185,568	239,498	181,096	9,465	4,472
3 estrellas	358,589	223,840	332,329	220,768	6,260	3,072
2 estrellas	564,627	236,052	551,911	230,900	12,716	5,152
1 estrella	127,606	100,900	127,424	100,718	182	182
Económica	107,922	95,231	106,583	93,920	1,339	1,311
Total	1,598,504	977,617	1,533,449	950,856	45,025	26,731

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1996 total	nacionales		extranjeros		estado	municipio
	estado	municipio	estado	municipio		
5 estrellas *	253,760	209,213	233,686	184,996	26,232	24,247
4 estrellas	331,121	246,805	318,532	240,858	12,588	5,948
3 estrellas	476,923	297,707	441,998	293,621	8,326	4,086
2 estrellas	750,954	313,949	734,042	307,097	16,912	6,852



1 estrella	169,716	134,197	169,474	133,955	242	242
Económica	143,536	126,657	141,755	124,914	1,781	1,744
Total	2,126,010	1,328,529	2,039,487	1,285,441	66,081	43,118

	1998 total		nacionales		extranjeros	
	estado	municipio	estado	municipio	estado	municipio
5 estrellas *	337,501	278,253	310,803	246,045	34,889	32,249
4 estrellas	440,391	328,251	423,648	320,341	16,743	7,911
3 estrellas	634,308	395,951	587,857	390,517	11,073	5,434
2 estrellas	998,769	417,552	976,275	408,439	22,493	9,113
1 estrella	225,722	178,482	225,400	178,160	322	322
Económica	190,903	168,454	188,535	166,135	2,369	2,319
Total	2,827,594	1,766,944	2,712,518	1,709,636	87,888	57,347

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Proyección a futuro

	2020 total		nacionales		extranjeros	
	estado	municipio	estado	municipio	estado	municipio
5 estrellas *	448,876	370,077	413,368	327,239	46,402	42,891
4 estrellas	585,720	436,574	563,452	426,053	22,268	10,521
3 estrellas	843,630	526,614	781,850	519,387	14,728	7,227
2 estrellas	1,328,362	555,345	1,298,446	543,224	29,916	12,121



1 estrella	300,211	237,381	299,782	236,953	428	428
Económica	253,901	224,044	250,751	220,960	3,150	3,084
Total	3,760,700	2,350,035	3,607,649	2,273,816	116,891	76,272

*

Calculo de capacidad pasajeros-hora del inmueble y dimensiones básicas del mismo

Para el año 1998 total de turismo por avión (9% de 3,760,700 turistas estimados)

$$(3,760,700 \times 0.09) = 211,503 \quad a$$

Se considera según el porcentaje de turismo para el año 2020 por estadística de 33 % 5.5 incremento por año

$$(105,487 \times 1.33) = 281,299 \quad b$$

Considerando los radios de acción a las ciudades de Celaya y san miguel de allende por su proximidad

$$(281,299 \times 0.10) = 28,130 \quad c$$

Total de pasajeros por año

donde

$$(281,299 + 28,130) = 309,429 \quad d = b+c \quad ps=pasajeros$$

Pasajeros por día

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



$$E = d / 365 = 884 \text{ ps/día}$$

Pasajeros por hora

$$F = E / 10.83(\text{factor de horario de operación})$$

$$(884 / 10.83)^* = 78.28 \text{ ps/hora}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Calculo de horario de operación del inmueble

Tomando en cuenta lo anterior tenemos

78 ps / hora

Calculando un máximo de 230 pasajeros en hora pico tomamos la media:

(en el caso de un vuelo con capacidad máxima b-757 Mexicana o Aeroméxico)

$$(230 + 78 / 2) = 154.00 \text{ por criterio de manual de asa se considera un 90 \% en promedio por el tipo de aeropuerto (regional)}$$

$$(154 \times 0.90) = 139$$

Para documentar a un pasajero habíamos dicho anteriormente que el tiempo medio es 2.00 minutos

Por lo tanto son

$$(139 \times 2.00 \text{ min.} / 60 \text{ min.}) = 4.63 \text{ horas para documentar la media o}$$



$(4.63 / 3 \text{ líneas aéreas}) = 1.54$ horas por 3 aerolíneas comerciales nacionales

Cada vuelo debe documentar su pasaje en menos de 1.00 (una) hora

Si dividimos 1.54 hrs. entre 4 mostradores tenemos

0.38 hrs. Por lo tanto $0.38 < 1.00$ hrs. (tiempo de boletaje de máxima capacidad)

Dimensionamientos

Para documentación y boletaje $0.38 \text{ hrs} = 23.00 \text{ min.}$

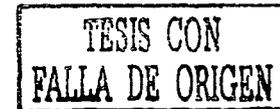
Fila por calculo de 12 mostradores por lo tanto deducimos:

12.00 personas en fila ante mostrador

Ancho de pasillo = 1.1 m.

dimensiones para cada pasajero en fila 1.10m.x 0.90 ml.

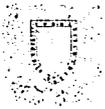
Largo de pasillo = $0.90 \text{ m} \times 12 \text{ ps} = 10.80 \text{ ml.}$



Por calculo tenemos 4 mostradores, los cuales se aumentarán a 6 debido a modulación

Por lo tanto:

$(12 \times 1.10) = 13.20 \text{ mts.}$ Del cual agregaremos 22% de circulaciones



quedando en final...

16.00 mts. En el eje horizontal

en el otro eje las dimensiones serán :

Largo de pasillo = $0.09 \text{ m} \times 22.00 \text{ ps} = 19.80 \text{ ml}$

Redondeando tenemos: 20.00 ml

Este será tomado como modulo básico para le estructuración del edificio terminal

Cálculo de dimensionamientos y volúmenes de tráfico en acceso vehicular

Según cálculo anterior tenemos...

Longitud de acera = 1 ml por pasajero en hora pico

= $1 \times 314 = 314.00 \text{ ml}$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Longitud de acera = 1 ml por pasajero en hora pico

$$1 \times 314 = 314.00 \text{ ml}$$

Carril auto o taxi (ml) 6 $314 / 6 =$ 53 cajones

Para autobús (ml) 15 $314/15 =$ 21 cajones

Número de carriles para descenso de pasajeros 3

Número de carriles para circulación lenta 2

Vialidad principal 3

total 8

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

53 cajones / 3 aceras = 18 cajones de 6.00 ml por acera

Cada acera será de: 108.00 ml

** datos recabados en campo por el autor basados en el tráfico de el Aeropuerto Internacional **Benito Juárez** en horas pico 7:00-8:00 am.



VI. Proyecto Arquitectónico Del Edificio Terminal

Concepto

Se basa en el vuelo de las aves y las aeronaves, el edificio será una mezcla entre las formas y siluetas mas características de cada uno de éstos elementos, los perfiles de las alas, la silueta estilizada de un Flamingo, las alas serán salas y deambulatorios, su cuello, la conexión entre la distribución de las llegadas y salidas y la cabeza un centro de llegadas de vuelos.

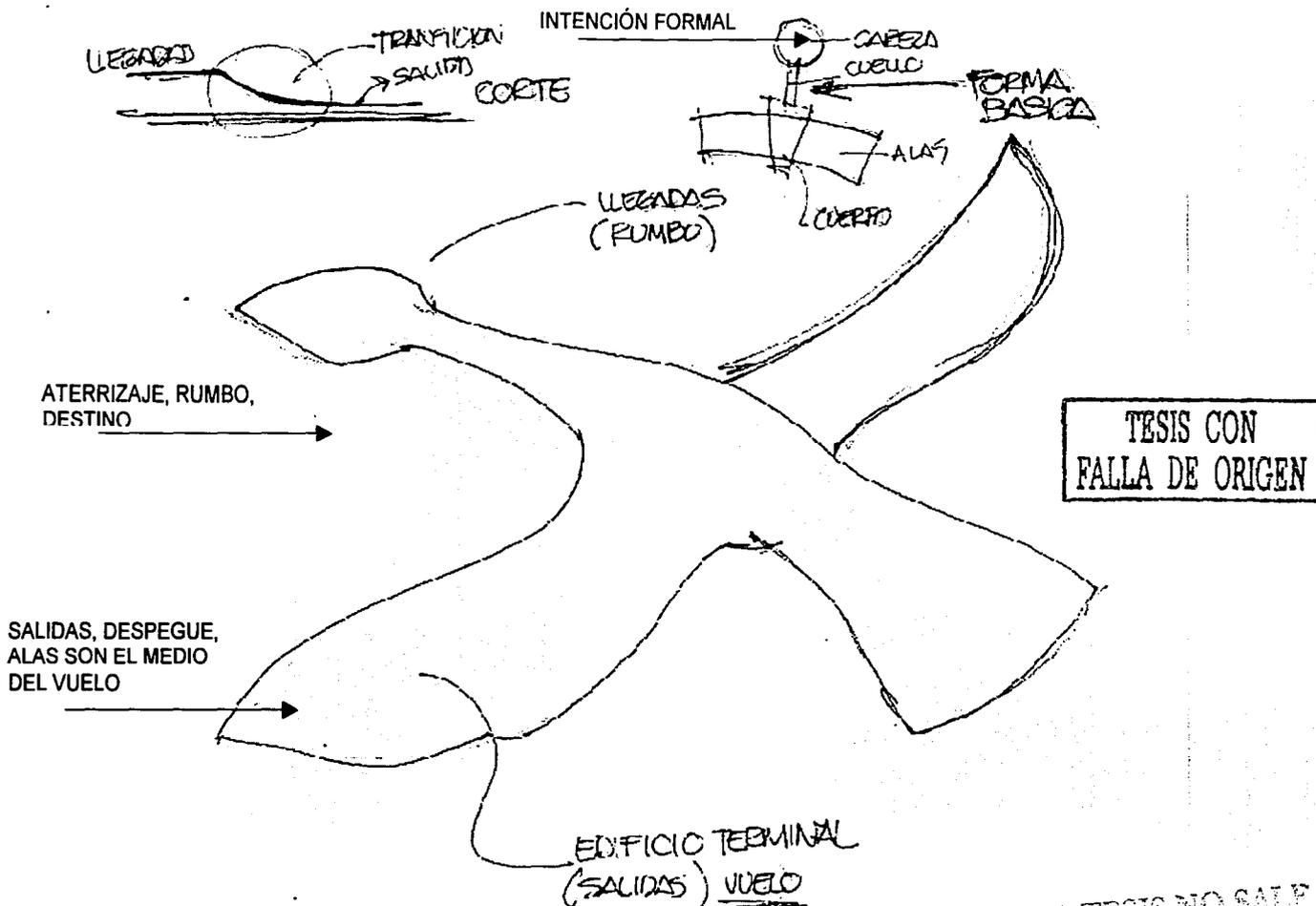
Por sus características la actividad de volar se lleva a cabo en tres etapas que son:

- Despegue
- Vuelo (cambio de región)
- Aterrizaje

Por estas actividades se dividirá el edificio en tres elementos:

- Salidas (nave principal)
- Elemento de transición (vuelo)
- Llegadas(aterriaje)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA



VI. Programa particular del Edificio Terminal con análisis de áreas

Local	ESPECIFICACIÓN	CANTIDAD			TOTAL (LAS UNIDADES SON EN METROS)
1.00	Vehículos				
	Vialidad Primaria (tres carriles)	3.00	4.50	108.00	1,458.00
	Vialidad secundaria	1.00	4.50	108.00	486.00
	Vialidad lenta	2.00	4.50	108.00	972.00
	<ul style="list-style-type: none">• Particular• Taxi• Autobús				
	Total				2,916.00
1.2	Estacionamiento				
	Conexión vehicular a terminal	3.00	3.50	4.50	47.25
	Conexión peatonal a edificio	1.00	2.50	108.00	270.00
	Acera de Desembarco	1.00	4.50	108.00	486.00
	Total				803.25

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**1.21 Vestíbulo de Distribución**

Principal	1.00	40.00	*16.00	640.00
Secundarios	3.00	10.00	*16.00	480.00
Acceso de Usuarios	1.00	10.00	*16.00	160.00
Acceso de Personal	1.00	10.00	*16.00	160.00
* refiere a 16.00 m2 según normas				
Total				1,440.00

1.22 Vestíbulo de Distribución Interna

información	2.00	2.50	2.50	12.50
Total				12.50

1.3 Vestíbulo de Registro y Facturación

Líneas Aéreas:

Información	5.00 módulos	1.50	1.50	11.25
Venta de boletos	6.00 módulos	1.00	20.00	120.00
	6 mostradores x línea			
Indicadores de salidas y llegadas de vuelos	3.00	1.00	1.00	3.00
Mostradores	6.00	10.00	16.00	960.00

Oficinas de apoyo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Operaciones	5.00	2.80	2.60	36.40
Control de tierra	1.00	6.50	5.00	32.50
Jefe de aeropuerto	1.00	6.50	4.00	26.00
Movimiento y transporte de equipaje	2.00	15.00	20.00	600.00
	total 1.3			1,789.15
	por 3 salas			5,367.45

1.40 Área general de espera

Vestíbulo general	1.00	25.00	30.00	750.00
Área de asientos de espera	2.00	12.00	5.00	120.00
Indicadores de salidas y llegadas de vuelos	4.00	1.00	1.50	6.00
Instalaciones para minusválidos				
Rampas de acceso	8.00	1.50	5.00	60.00
Áreas de espera	8.00	2.00	5.00	80.00
Sanitarios	4.00	18.00	1.00	72.00
	total 1.4			1,088.00

baños 1 modulo para cada 225 personas

771 PPS+20% acomp

925.20

4.11

H 4 m 5wc

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



M

4wc

4 lav

Para Restaurantes, Cafeterías Y Bares...Sup. Unitaria = 1.50 m² por persona

% que utiliza el servicio (25) aprox.

Factor visitante 1 x pasajero = 2

Tiempo de permanencia promedio = 0.5 horas (30 min.)

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Restaurante nacional = (0.25 PPS)(2)(1.50 m²)(0.5)

= 0.375PPS

+ area de cocina= 30%

=0.485 PPS

 1.- Restaurante Internacional 167*10*0.485 = 809.95 m²
CafeteríasSup. Unitaria = 1.60 m² por persona

% que utiliza el servicio (25) aprox.

Factor visitante 1 x pasajero = 2

Tiempo de permanencia promedio = 0.5 horas (30 min.)

Nacional = (0.25 PPS)(2)(1.60 m²)(0.5) =0.400PPS



+ area de cocina o despensa = 30% 0.520 PPS

2- Sala Nacional 167*10*0.400 = 668.00 m2

Bares

Sup. Unitaria = 1.30 m2 por persona

% que utiliza el servicio (25) aprox.

Factor visitante 1 x pasajero = 2

Tiempo de permanencia promedio = 0.5 horas (30 min.)

Nacional = (0.25 PPS)(2)(1.30 m2)(0.5) =0.325 PPS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

+ area de despensa = 30% =0.422 PPS

1. - sala internacional y nacional 167*10*0.422= 704.74 m2

total restaurantes, bares y cafeterías 1,477.95 m²

**Comercios**Sup. Unitaria = 2.00 m² por persona

% que utiliza el servicio (50) aprox.

Factor visitante 1 x pasajero = 2

Tiempo de permanencia promedio = 0.17 horas (10 min.)

Nacional = (0.50 PPS)(2)(2.00 m²)(0.17) = 0.340PPS

1. - sala internacional	35*10*0.340 =	119.00 m ²
2. - sala nacional	35*10*0.340 =	119.00 m ²
3. - tiendas free tax (2 salas)	+10%	23.80 m ²

Correos	1.00	3.00	1.50	4.50 m ²
Teléfonos y fax	1.00	3.00	1.50	4.50 m ²
Bancos y casas de cambio	4.00	8.00	8.00	256.00 m ²
Capilla	1.00	4.00	4.00	16.00 m ²
Regalos	8.00	2.00	2.00	32.00 m ²
Tabaquerías	4.00	2.00	2.00	16.00 m ²
Salas de estar	8.00	2.00	2.00	32.00 m ²
Guardarropa y equipaje	4.00	2.00	2.00	16.00 m ²
Seguros	8.00	2.00	2.00	32.00 m ²

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Renta de autos	5.00	2.00	2.00	20.00 m ²
Periódicos y revistas	20.00	2.00	1.00	40.00 m ²
Tax free	8.00	2.00	2.00	32.00 m ²
total 1.50				2,945.49 m²

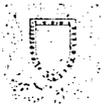
2. - salidas del sector terrestre

Vestíbulo de salidas	3.00	15.00	15.00	675.00 m ²
Indicadores de salidas y llegadas de vuelos	12.00	1.00	1.00	12.00 m ²
Información de taxis	3.00	4.00	3.00	36.00 m ²
Alquiler de autos	2.00	4.00	3.00	24.00 m ²
Información turística	2.00	4.00	3.00	24.00 m ²
Reservaciones hotel	1.00	4.00	3.00	12.00 m ²
Oficina de información aduanal	1.00	4.00	3.00	12.00 m ²
Retiro de equipajes	2.00	4.00	3.00	24.00 m ²
total 2.00				819.00 m²

3. - llegadas al sector aéreo

Seguridad	4.00	3.00	3.00	36.00 m ²
Pantalla	3.00	4.00	1.50	18.00 m ²
Arcos detectores	8.00	2.00	2.00	32.00 m ²
Bancos de inspección	8.00	2.00	2.00	32.00 m ²
total 3.00				118.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



3.10 Control De Migración

Mostradores	2.00	4.00	1.50	12.00 m ²
Detenciones	1.00	4.00	4.00	16.00 m ²
Oficinas	2.00	4.00	5.00	40.00 m ²
Servicios sanitarios	2.00	1.50	3.00	9.00 m ²
	total 3.10			77.00 m²

3.20 Sanidad

Sala de espera	1.00	4.00	6.00	24.00 m ²
Rayos x	1.00	4.00	5.00	20.00 m ²
Consultorios	1.00	3.00	3.00	9.00 m ²
Vacunas	1.00	2.00	2.00	4.00 m ²
Privado	1.00	3.00	3.00	9.00 m ²
Enfermeras	1.00	5.00	15.00	75.00 m ²
Servicios sanitarios	2.00	4.00	3.00	24.00 m ²
	total 3.20			165.00 m²

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.30 Control De Aduana

Mostradores	6.00	5.00	2.50	75.00 m ²
-------------	------	------	------	----------------------



Oficinas	1.00	4.00	4.00	16.00 m ²
Escritorios	1.00	3.00	5.00	15.00 m ²
Bodega de seguridad	1.00	10.00	8.00	80.00 m ²
Material y equipo	1.00	4.00	3.00	12.00 m ²
Servicios sanitarios	2.00	4.00	4.00	32.00 m ²
total 3.30			230.00 m²	

3.40 Vestibulos de Espera

Area de asientos	3.00	5.00	10.00	150.00 m ²
Información (mostradores)	3.00	1.00	2.00	6.00 m ²
Indicador de salidas y llegadas	12.00	1.50	1.50	27.00 m ²
Bar	2.00	5.00	10.00	100.00 m ²
Impuestos (incluido anteriormente)				
Servicios sanitarios	6.00	6.00	3.00	108.00 m ²
total 3.40			391.00 m²	

3.50 sala ultima de espera

Asientos	3.00	30.00	15.00	1,350.00 m ²
Sanitarios	6.00	6.00	3.00	108.00 m ²
Monitores de t.v.	4.00	1.00	1.20	4.80 m ²
Video juegos	1.00	4.00	4.00	16.00 m ²
Area panorámica	1.00	40.00	5.00	200.00 m ²
total 3.50			1,678.80	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



3.60 Puerta De Embarque

Registro	6.00	2.00	16.00	192.00 m ²
Control	3.00	1.00	1.50	4.50 m ²
Seguridad	3.00	2.00	2.50	15.00 m ²
	total 3.60			211.50 m²

3.70 Acceso Al Avión

Directo	-	-	-	-
Muelle	3.00	20.00	2.50	150.00 m ²
Pasarela a pistas	-	-	-	-
	total 3.70			150.00 m²

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

total de áreas **19,809.99 m²**

circulaciones **3,961.01 m²**

gran total **34,786.72 m²**



Resumen general de áreas

	LOCAL	SUPERFICIE
1	sala de espera final (6)	6,781.32 m ²
2	documentación	828.00 m ²
3	vestíbulo documentación	450.00 m ²
4	manejo y traslado de equipaje	315.00 m ²
5	oficinas líneas aéreas	3,200.00 m ²
6	concesiones	5,000.00 m ²
7	administración y relaciones públicas	480.00 m ²
8	bodegas	225.00 m ²
9	oficinas asa	315.00 m ²
10	oficinas sct	140.00 m ²
11	oficinas sector	120.00 m ²
12	salón oficial	280.00 m ²
13	bancos	240.00 m ²
14	restaurante mirador	614.00 m ²
15	bar	110.00 m ²
16	club de oficiales	42.00 m ²
17	servicios médicos	150.00 m ²
18	subestación	219.00 m ²
19	sistema hidroneumático	215.00 m ²

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



20	sanitarios	120.00 m ²
21	servicios aeropuerto (intendencia)	160.00 m ²
22	separos y oficina pgr	40.00 m ²
22	Separos y oficinas de PGR	40.00 m ²
23	retiro de equipaje (6 salas)	5,400.00 m ²
24	vestíbulo de bienvenida	400.00 m ²
25	salas de espera general (2)	960.00 m ²
26	migración	180.00 m ²
27	revisión de seguridad	150.00 m ²
28	manejo y entrega de equipaje	3,115.00 m ²
29	circulaciones 15%	4,537.40 m ²
TOTALES		34,786.72 m²

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VIII. Plan Maestro Y Proyecto De Edificio Terminal

Impacto ambiental (Planteamiento General)

Dentro de los parámetros a seguir según las normas de asa tenemos que realizar un estudio de impacto ambiental en la forma en que este afecta al medio ambiente y viceversa, ya que hay que estudiar entre otros aspectos las rutas de migración de aves, la fauna que habita el terreno y la vegetación, mantos acuíferos entre otros tantos aspectos, se recomienda un estudio intermedio.



- Impacto Positivo O Negativo Del Inmueble Al Entorno
- Impacto Positivo O Negativo Del Entorno Al Inmueble.

Dentro de estos dos rubros se desarrollan los aspectos de :

1. Flora.
2. Fauna.
3. Composición Química De Los Suelos.
4. Contaminación De Aguas.
5. Contaminación Visual.
6. Contaminación Auditiva.
7. Composición Geofísica Del Suelo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Financiamiento y tramites necesarios.

Por ser edificio de dominio federal y justificando anteriormente la futura construcción del mismo se licitaria directamente por el **Sector Comunicaciones y Transportes SCT**, en su rama de Aeropuertos y Servicios Auxiliares en su modalidad de Obra Pública ya sea por asignación, licitación y/o invitación con apoyo del gobierno estatal en los términos de la ley de aeropuertos, y la Dirección General de Aeronáutica Civil, así como la asociación mexicana de pilotos aviadores (**ASPA**).

El monto del proyecto estaría fluctuando de distintas maneras según lo dictaminarían los resultados del concurso antes mencionado, pero en general hablaríamos de los siguientes montos:

**Resumen general de costos**

LOCAL	OBRA CIVIL UNIDAD PU	CANTIDAD	COSTO
1 Sala De Espera Final (6)	lote	6,781.32	1.00 \$84,088,368.00
2 Documentación	lote	828	1.00 \$10,267,200.00
3 Vestíbulo Documentación	lote	450	1.00 \$5,580,000.00
4 Manejo Y Traslado De Equipaje	lote	315	1.00 \$3,906,000.00
5 Oficinas Líneas Aéreas	lote	3,200.00	1.00 \$39,680,000.00
6 Concesiones	lote	5,000.00	1.00 \$62,000,000.00
7 Administración Y Relaciones Públicas	lote	480	1.00 \$5,952,000.00
8 Bodegas	lote	225	1.00 \$2,790,000.00
9 Oficinas Asa	lote	315	1.00 \$3,906,000.00
10 Oficinas Sct	lote	140	1.00 \$1,736,000.00
11 Oficinas Sectur	lote	120	1.00 \$1,488,000.00
12 Salón Oficial	lote	280	1.00 \$3,472,000.00
13 Bancos	lote	240	1.00 \$2,976,000.00
14 Restaurante Mirador	lote	614	1.00 \$7,613,600.00
15 Bar	lote	110	1.00 \$1,364,000.00
16 Club De Oficiales	lote	42	3.00 \$1,562,400.00
17 Servicios Médicos	lote	150	1.00 \$1,860,000.00
18 Subestación	lote	219	1.00 \$2,715,600.00
19 Sistema Hidroneumático	lote	215	1.00 \$2,666,000.00
20 Sanitarios	lote	120	1.00 \$1,488,000.00
21 Servicios Aeropuerto (Intendencia)	lote	160	1.00 \$1,984,000.00
22 Separos Y Oficina PGR	lote	40	1.00 \$496,000.00
23 Retiro De Equipaje (6 Salas)	lote	5,400.00	1.00 \$66,960,000.00
24 Vestíbulo De Bienvenida	lote	400	1.00 \$4,960,000.00
25 Salas De Espera General (3)	lote	1230	3.00 \$45,756,000.00
26 Migración	lote	180	1.00 \$2,232,000.00
27 Revisión De Seguridad	lote	150	1.00 \$1,860,000.00
28 Manejo Y Entrega De Equipaje	lote	3,115.00	1.00 \$38,626,000.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



SUBTOTAL 1	30,519.32	\$409,985,168.00
-------------------	-----------	------------------

INSTALACIONES**INFRAESTRUCTURA**

1 sistema hidroneumático	lote	\$5,677,544.80	1.00	\$5,677,544.80
2 sistema de luz y fuerza	lote	\$38,653,233.00	1.00	\$38,653,233.00
3 sistema UPS	lote	\$6,000,000.00	1.00	\$6,000,000.00
4 aire acondicionado(solo sala de bienvenida)	lote	\$3,000,000.00	1.00	\$3,000,000.00
5 sistemas de transportacion de equipaje	pza	\$500,000.00	9.00	\$4,500,000.00
6 salidas sanitarias por mueble	sal	\$2,073.00	175.00	\$362,775.00
7 Sistema de bombeo de aguas residuales	lote	\$6,897,923.00	1.00	\$6,897,923.00

MOBILIARIO FIJO

1 Estaciones de documentacion	pza	\$3,040.00	120.00	\$364,800.00
2 basculas de pesaje de equipo	pza	\$5,643.00	60.00	\$338,580.00
3 equipos de detección rayos "x"	pza	\$175,000.00	12.00	\$2,100,000.00
4 bandas transportadoras de personas	equipo	\$675,443.00	2.00	\$1,350,886.00
5 bandas transportadoras de equipaje	equipo	\$53,459.00	12.00	\$641,508.00
6 cancelería especial torneada	pza	\$345.00	857.00	\$295,665.00
7 Sistema Lexan en cancelería	pza	\$2,500.00	1014.00	\$2,535,000.00

SUBTOTAL 2	\$71,517,914.80
-------------------	-----------------

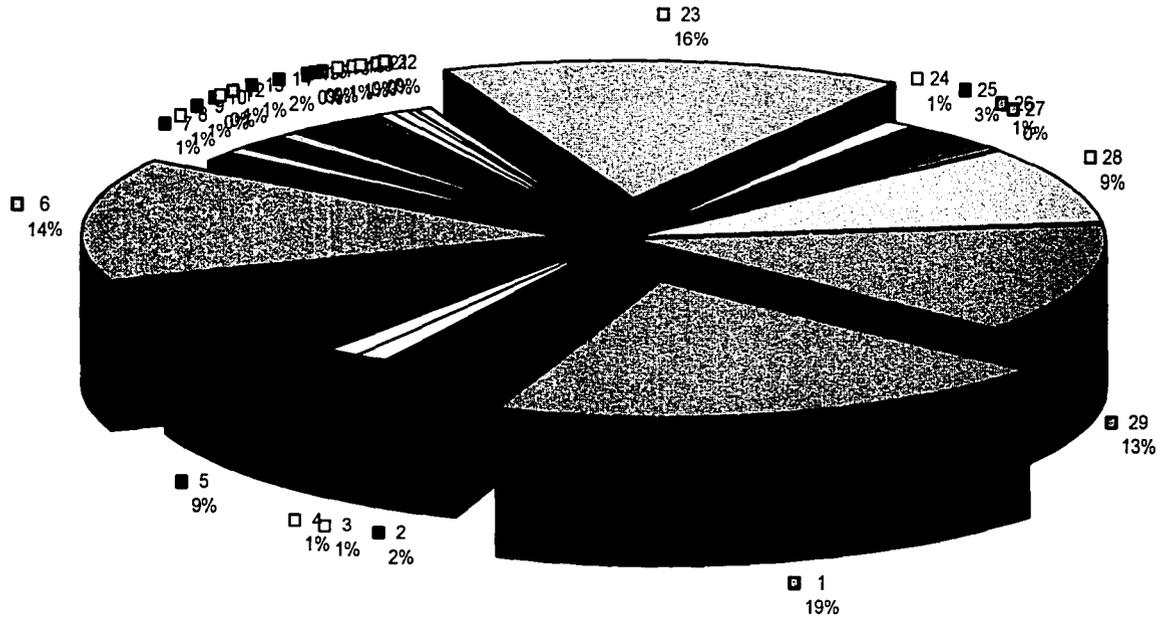
GRAN TOTAL (a costo directo)	\$482,703,082.80
--------------------------------------	-------------------------

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



PORCENTAJES DE ÁREAS DEL EDIFICIO TERMINAL

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 ■ 6 ■ 7 ■ 8 ■ 9 ■ 10 ■ 11 ■ 12 ■ 13 ■ 14 ■ 15 ■ 16 ■ 17 ■ 18 ■ 19 □ 20 □ 21 □ 22 □ 23 □ 24 ■ 25 □ 26 □ 27 □ 28 □ 29



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Aunado a lo anterior al tener el proyecto totalmente solucionado en todos los aspectos es requisito presentarlo ante la dirección de aeronáutica civil en el departamento de proyectos para obtener el permiso y aval de la oficina para la construcción del proyecto...

Dichos tramites son:

- Aval de la dirección y gerencia de proyectos de **Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA)**, así como la firma del director del departamento.
- Aval y sello de la subdirección de proyectos del departamento de ingeniería estructural.
- Sello de la dirección de control sanitario e impacto ambiental.
- Sello y aval de la dirección de aeronáutica civil.
- Aprobación de cada plano en sus distintas especialidades (arquitectónicos, instalaciones estructurales y especificaciones)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Criterios de infraestructura

Criterio estructural

El sistema constructivo será a base de marcos de perfiles de placa de acero según el cálculo derivado ya que la sección en concreto es demasiado peraltada en su sección.

La sección tipo derivada del calculo previo (secciones de anteproyecto estructural) son especificadas en los planos de cortes generales y cortes de fachada en sus componentes y dimensiones...

Por ser una sección de toroide el edificio tiene mas rigidez estructural que un edificio de planta rectangular...

Los marcos en el sentido transversal se construirán a base de travesaños armados con tres placas de acero en sección "I" según el cálculo preliminar ya que las secciones de concreto se ran demasiado peraltadas para la relación claro altura que se pretende en este edificio, en cuanto a la estabilidad de la cubierta, por ser una sección especial se propone una cubierta ligera de armadura tridimensional a base de redondos de acero con nodos torneados de sección que se determinará en un laboratorio de estructuras dada la intervención de varios ejes que determinan los cortantes y momentos flexionantes de cada nodo, haciendo muy complicado el cálculo de este tipo de cubiertas, pero por su forma tiene de una auto-sustentación de su propio cuerpo, y para garantizar su estabilidad por parte de las columnas que sostendrán dicha cubierta se fabricarán de una altura mayor que la final de la cubierta para que sea un diseño visualmente limpio desde el interior del inmueble y en vez de colocar marcos de vigas de acero como en el caso del entrepiso se colocaran tensores contraventeados que aseguren la estabilidad en el sentido horizontal y evitando el flexionamiento de las columnas por esbeltez, así mismo se logrará una rigidez de del sistema al ligar todas las columnas con este método.

La losa de entrepiso será a base de sistema "LOSACERO" que se compone de una cimbra perdida de lámina galvanizada calibre 18 con un firme de concreto $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$, la cual se le agrega una malla de acero de temperatura que garantiza la integridad del



concreto, este sistema tendrá sustentación mediante tableros de PTR. De sección variable, pero el marco mínimo será de 1.20 X 2.40 mts. Considerando desperdicios por cortes y ajustes al ser una planta tipo trapezoidal al ajustarse para conseguir la forma en planta del edificio al repetir este módulo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cálculo de instalaciones

Todos los materiales con que se ejecuten, las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y especiales, serán nuevos y de primera calidad y cuando exista alguna duda o discrepancia respecto a dicha calidad, esta será el resultado del mismo diseño. Por lo que se refiera a la calidad de los materiales deberán sujetarse a lo establecido al efecto en las normas oficiales mexicanas de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Los ductos exteriores de diversos tipos de tuberías con diámetro y pendientes necesarios para desalojar aguas negras, pluviales y toda clase de materias de desecho mínimo 3% de pendiente, hasta lugares de captación destinados para tal fin. Las tuberías verticales que reciben de los ramales horizontales de los muebles sanitarios, especiales y otros, descargarán a colectores principales que finalmente conducirán las aguas a una fosa de captación ya que no existe red municipal en esta zona por el momento.

Instalaciones hidráulicas.

Es el conjunto de elementos tales como tuberías, conexiones, válvulas, materiales de unión entre otros que abastecen y distribuyen de agua a cada uno de los servicios, en la cantidad y presión suficientes para satisfacer las necesidades de los mismos. Las instalaciones hidráulicas en función de los fluidos que conducen, se clasifican en: agua fría y agua caliente debidamente distribuida en todo el centro, tubería los materiales a emplear en cada una de las redes hidráulicas en función del fluido a conducir y/o señalado



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

por el proyecto podrán ser: de cobre y tubería negra (en sus distintos tipos) todas las tuberías horizontales necesarias, para el servicio interior de los edificios, se deberá instalar abajo del nivel de la losa del piso al que da servicio cuando se trate de unidades de varias plantas.

Las redes principales deberán localizarse entre el plafond y la losa, en las zonas de circulación del edificio, para facilitar los trabajos de mantenimiento. se evitará cruzar con tuberías por lugares de trabajo para no interferir el servicio al producirse una fuga. Deberán localizarse para el paso de las tuberías los lugares como sanitarios, cuartos de maquinas, etc. Ductos de instalación, cuarto de aseo, etc. las tuberías horizontales de alimentación se conectaran formando ángulos rectos entre si y el desarrollo de las tuberías deberá ser paralelo a los ejes principales de la estructura en lo posible. Las tuberías verticales deberán instalarse a plomo, paralelas entre sí, evitando los cambios de dirección innecesarios. Las tuberías deberán cortarse en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones. Los tubos se emplearan siempre por tramos enteros y solamente se permitirá uniones en aquellos casos en que la longitud de tubería necesaria rebasa la dimensión comercial, por sus características se opto por un sistema de tipo hidroneumático ya que los sistemas convencionales de gravedad no son aplicables en este inmueble debido a su cubierta ligera que impide la colocación de instalaciones de almacenamiento del líquido...

Por sus recorridos largos y pérdida de presión en las tuberías se optó por un sistema de bombeo paralelo en serie ya que los equipos deberán de actuar entre sí y previendo alguna falla en alguno de los dos equipos el segundo restante trabajará mientras se repara el que esté fuera de servicio..

La tubería no se deberá doblar, reducir en su sección y de su uniformidad en el espesor del material. Los tramos rectos de la tubería entre conexiones, deberán quedar alineados sean horizontales o verticales. Los cortes de los tubos se ejecutaran en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del mismo. Las tuberías deberán conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior, hasta la terminación total y entrega de los trabajos. La terminación de la instalación hidráulica empotrada en muros, previa fijación, la hará saber el contratista de las instalaciones hidráulicas por escrito antes de proceder a su recubrimiento.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Instalaciones Sanitarias.

Se deberán cuidar que los diámetros interiores de la campana espesor del cuerpo de la misma, ancho del nervio en la campana diámetro de la espiga, diámetro exterior del barril y espesor del barril, y longitud de los tubos de fierro fundido sean constantes en cada caso así como en las conexiones. Cuando las coladeras de piso queden colgadas del techo ocultas dentro del plafond falso se utilizara extensiones de la longitud necesaria con cuerda corrida y con el casquillo adecuado. En las tuberías de aguas negras deberán instalarse conexiones registro para limpieza, y deberán de preferencia colocarse en los cambios de dirección o según lo especificado en el proyecto o lo ordenado por el DRO. Las bajadas pluviales deberán desalojarse independientemente de la red de aguas negras, según especifique el proyecto. Las bajadas pluviales no podrán emplearse como tubos ventiladores. Para saber hasta donde se pueden desarrollar las tuberías horizontales entre plafond y losas, se deberán considerar que las tuberías de diámetros hasta 75 mm tendrá una pendiente del 2% como mínimo. Se hará uso de los desagües indirectos para los equipos o aparatos que puedan contaminarse a consecuencia de algún taponamiento o inversión del sentido del flujo.

Todas las tuberías horizontales necesarias, para servicio interior de los edificios, se deberán instalar bajo el nivel de la losa del piso al que dan servicio. Las redes principales deberán localizarse entre el plafón y la losa, en las zonas de circulación de edificios para facilitar los trabajos de mantenimiento. Se evitará cruzar con tuberías por lugares habitados. Para no interferir el servicio al producirse una fuga. Para el paso de la tuberías deberán localizarse los lugares como sanitarios, cuartos de máquinas, ductos de instalaciones y cuartos de aseo. Se evitará instalar tuberías sobre equipos eléctricos o sobre lugares que presentan peligro para los operarios al efectuar trabajos de mantenimiento.

Las tuberías verticales deberán instalarse a plomo, paralelas entre sí y evitando cambios de dirección innecesarias. Así como contar con las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones. Las tuberías deberán conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior, hasta la terminación total y entrega de los trabajos.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Pruebas hidráulicas y sanitarias: una vez que se han terminado de tender las instalaciones y antes de terminar totalmente los trabajos correspondientes se cierran los extremos abiertos de las canalizaciones y ramales con tapones especiales para el caso. Procediendo a hacer las pruebas por secciones se llenan las tuberías con agua con una presión de 2.5 kg/cm², reteniendo esta prueba durante 30 minutos. Para las tuberías hidráulicas y sanitarias que se localizan dentro de plafones, ductos, trincheras, en azoteas, pasos a cubierto, deberán ser señalados con franjas de 20 cm de longitud en todo el perímetro del tubo con o sin forro y a cada 1.50 m. marcando con pintura negra una flecha que indique el sentido del flujo y con letras las abreviaturas del sistema de que se trate la aplicación de la pintura se hará con plantilla según diseño.

Instalaciones Eléctricas.

En el caso de la instalación eléctrica se utilizara tubería tipo Conduit, para el alojamiento de cables, Conductos cerrados de sección circular, cuyo objeto es alojar y proteger mecánicamente a los conductores eléctricos, similar los efectos producidos por una falla eléctrica en los conductores y proporcionar, de ser posible, un blindaje a tierra. Las tuberías Conduit así como los materiales necesarios para su instalación deberán cumplir con lo que especifique en el proyecto en cada caso y/o con lo indicado por el DRO, de acuerdo con las normas. Las tuberías Conduit deberán ser soportadas por elementos estructurales, por lo que ninguna tubería se aceptará soportada por otra tubería o elementos de otras instalaciones, como tuberías de plomería, ductos de aire acondicionado, estructuras de falsos plafones u otros elementos que puedan elevar la temperatura de los conductores y presenten poca estabilidad para la tubería.

Salvo que el proyecto o el DRO indiquen lo contrario la sujeción de las estructuras conduit instaladas en forma aparente se deberá hacer mediante abrazaderas tipo "u" de "una" o con la soportaría de diseño especial que se señale en proyecto. Las abrazaderas deberán quedar a una distancia no mayor de 1.50 m. entre si. Para cada salida de alumbrado y junto a cada caja de conexión se deberá colocar una abrazadera. No se aceptarán sujeciones con soporte de madera o se amarre de alambre. Instalaciones



interiores y exteriores visibles y ocultas, en ductos, plafones falsos, muros y losas, para alumbrado, contactos, alimentación a tableros, alimentaciones de teléfonos, intercomunicación y sonido no es conveniente instalarla en pisos húmedos.

La instalación de conductores deberá efectuarse con los equipos mecánicos o eléctricos necesarios y adecuados para la ejecución de los trabajos de acuerdo con el proyecto y con el Instituto o que indiquen lo contrario, se utilizaran conductores de cobre para alimentadores de fuerza, alumbrado y control. Las conexiones eléctricas entre conductores deberán hacerse precisamente en las cajas de registro colocadas para tal objeto, por ningún motivo se admitirán conexiones eléctricas en el interior de los tubos conduit, aun en el caso en que estas queden perfectamente aisladas.

Los tableros de distribución se utilizaran para la protección de circuitos de alumbrado y contactos, así como pequeñas cargas de fuerza el gabinete será construido con lamina de acero rolada en frío, con puerta de bisagra, cerradura y llave formando un frente muerto, se podrá montar sobrepuesto o empotrado en la pared los tableros de distribución tendrán un uso de corto circuito en corriente alterna mínima de 75000 amperes y serán de 3 fases, 4 hilos, 220/127 VCA.

Para el caso de iluminación se puede observar un planteamiento interesante ya que se considera una iluminación por medio de lámparas tipo T-32, así como una serie de spot adosados a plafones y a muros, de igual forma resulta interesante proponer iluminación para la fuente del vestíbulo principal de salidas. la iluminación esta generalizada por las actividades que se realizan. Las lámparas tipo TC-23-W según catálogo TARGETI serán del tipo de empotrar.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Glosario

Aeropuerto, zona de tierra o de agua adaptada para el aterrizaje y el despegue de aviones.

Calle de rodaje : son pistas paralelas a las de aterrizaje para el movimiento de las aeronaves dentro de la plataforma comercial

Cono de vientos: es la sonda en la cual un cono a base de un material ligero se coloca en un poste con un el fin de que los vientos lo hinchen y por si mismo indique la dirección de estos mismos.

Carreteo: tráfico de las aeronaves al desplazarse en las plataformas y las zonas aledañas a las pistas.

DRO: director responsable de obra.

Edificio terminal: inmueble que alberga las operaciones de transporte de pasajeros, equipaje y traslados de todo tipo del sector aereo al sector terrestre aun perteneciendo este formalmente al sector terrestre.

ILS: (INSTRUMENT LANDING SYSTEM) o Sistema de Aproximación por Instrumentos.: el sistema de aproximación por instrumentos. Es el sistema de la aproximación más preciso corrientemente en usa. Un ils típico incluye un localizador que provee la alineación izquierda - derecha con la pista de aterrizaje y un deslizamiento inclina que define el camino del descenso propio, usualmente aproximadamente tres grados. Un ils también incluye balizas de orientación que definen puntos específicos a lo largo del final de la pista que definen la correcta senda de actitud y de aproximación.



PAPI :Los aeropuertos utilizan un papi (Indicador de Precisión de la Senda de Aproximación) en lugar de un VASI. El PAPI usa el mismo principio básico como un vasi, excepto las luces blancas y rojas se ordena en una línea única.

Plataforma comercial: es el area del aeropuerto donde as aeronaves realizan sus maniobras de aterrizaje, despegue, y transporte de pasajeros del sector terrestre al aéreo y viceversa

Plataforma general: es el área donde se realizan las maniobras de mantenimiento y estacionado de las aeronaves.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Sector aéreo: es la zona del el aeropuerto donde re realizan las maniobras de aterrizaje, vuelo y tráfico aéreo

Sector terrestre: es la zona de el aeropuerto donde se realizan las maniobras de manejo de pasajeros, equipaje y mercancías fuera de los limites de el area de maniobras de aeronaves

Umbral: zona de seguridad en la cabecera de la pista en la cual se acepta un margen de error en la senda de aproximación de aterrizaje de los aviones de máximo 3°.

VASI : se proveen muchas pistas de aterrizaje con luces de auxilio que ayudan a los pilotos para determinar si están en el camino del descenso propio durante las finales fases de aproximación y aterrizaje. El sistema más común es el vasi, o indicador de la senda de la aproximación visual. Los vasi se encuentran varias tipos, pero un sistema típico comprende dos juegos de barras de la luz situó en el lado izquierdo del pista de aterrizaje, uno más próximo el umbral que el otro. Lentes dividido la luz en haces rojas y blancas. En caso que se aproxima el pista de aterrizaje en la senda del planeo correcta, usualmente en una senda de tres grados, se ve una luz roja por encima de una luz blanca si estás sobre la senda del planeo correcta, observarás dos luces blancas en caso que ve dos luces rojas, estás más abajo la senda del planeo correcta.



Vuelo charter : son aquellas aeronaves que contratan particulares para realizar vuelos específicos y de acuerdo al interés del contratante

Bibliografía

Referida:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Enciclopedia de Arquitectura

E. Neuffer

Ed. Gilli 1999

Enciclopedia de Arquitectura

Plazola

Ed. Trillas 1995

La Arquitectura de los Aeropuertos y estaciones de ferrocarril

José Armilla

ED. Barcelona 1997

Plan maestro del aeropuerto de la ciudad de Monterrey Nvo. León

Asa 1994

Plan Maestro Del Aeropuerto De La Ciudad De Guadalajara Jalisco

Asa 1994



Plan maestro de aeropuerto de la ciudad de México DF.

A.S.A.

1994

Cuaderno Estadístico Municipal de la Ciudad de Querétaro

INEGI 1997

Calculo Estructural en Acero Aplicado a la Construcción Arquitectónica

Jorge Sánchez Ochoa

Trillas 1992

Las mallas espaciales en la arquitectura

Autor Margarit, J

Clasificación biblioteca facultad de Arquitectura C.U. UNAM. :TA658.3 M36

Por J. Margarit y C. Buxade.

Estructuras Espaciales Laminares.

Clasificación biblioteca facultad de Arquitectura C.U. UNAM: TA660 L3

Escuela Nacional de Arquitectura (México). División de Estudios Superiores

Enciclopedia "El Mundo de la Aviación"

Edc. Planeta-Agostini

ED. 1994

Tesis De Arquitectura: Aeropuerto Internacional Bahías De Huatulco

Teofila Nolasco M.

UNAM 1984





Citada

Introducción Al Concreto Preesforzado

IMCYC
A.H. Allen
México 1995

Curso De Instalaciones En Edificios De Oficinas E Industriales

George Benson
Mc Graw-Hill
México 1996

Manual De Diseño De Instalaciones En Aire Acondicionado.

Carrier
Richard L. Ownes
E.U.A. 1999

Manual De Diseño Y Procedimientos ASA

S.C.T.
México 1995



Internet

[Http://www.co35pn.demon.co.uk](http://www.co35pn.demon.co.uk) 28/03/99

[Http://www.asa.gob.mx](http://www.asa.gob.mx) 28/03/99

[Http://www.boeing.com](http://www.boeing.com) 28/03/99

[Http://www.microsoft.com](http://www.microsoft.com) 30/03/99

[Http://www.airbus.europe.com](http://www.airbus.europe.com) 2/04/99

[Http://www.otis.com](http://www.otis.com) 2/04/99

[Http://www.carrier.com](http://www.carrier.com) 2/04/00



Entrevistas

Ing. Rafael Resendiz Muñoz.

Director De Operaciones Sector Aéreo Del Aeropuerto Intl. Benito Juárez De La Ciudad De México

Lic. Jorge Estrada R.

Director De Operaciones Sector Aéreo Del Aeropuerto Intl. De La Ciudad De Querétaro

Ing. Jaime García Gallardo.

Subdirector De Proyectos Asa.



Periódicos Y Revistas

Revista Architectural Review

No. 1119 Marzo 1993

Págs.: 48-59 Artículo: Aeropuerto Stansted En Inglaterra

Diario De Querétaro 15/01/99

Pág. 4 Art.: Reubicación Del Aeropuerto De La Ciudad De Querétaro A Chichimequillas

Planos Informativos Del INEGI De La Ciudad De Querétaro

Topográficos F14-Tt55

Potencial De Uso De Suelo F-14-Cc55



ÍNDICE DE PLANOS

ARQUITECTONICOS

PLAN MAESTRO	PM-00
PLANTA CONJUNTO	AR-00
PLANTA ARQUITECTONICA TERMINAL P.A	AR-01
PLANTA ARQUITECTONICA TERMINAL P.B.	AR-02
PLANTA ARQUITECTONICA OFNAS GRALES.	AR-03
PLANTA ARQ. SALA INTERNACIONAL	AR-04
PLANTA ARQ. SALA NACIONAL	AR-05
PLANA ARQ. SALA LLEGADAS	AR-06
FACHADAS	AR-07
CORTES	AR-08
CORTES POR FACHADA	
SALA LLEGADAS	AR-09
SALA BIENVENIDA	AR-10
LOCALES COMERCIALES	AR-11
SALA ULTIMA ESPERA	AR-12
LOCALES LINEAS AEREAS	AR-13
TUNELES DE ACCESO A SALA BIENVENIDA	AR-14

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



ACABADOS

ACABADOS P.A.	AC-01
ACABADOS P.B.	AC-02
ALBAÑILERÍA P.B.	AC-03
ALBAÑILERÍA P.A.	AC-04

ESTRUCTURALES

ESTRUCTURA GENERAL	ES-00
ESTRUCTURA S. NACIONAL	ES-01
ESTRUCTURA S. INTERNACIONAL	ES-02
ESTRUCTURA S. LLEGADAS	ES-03

CIMENTACIONES

CIMENTACIÓN GENERAL	CC-00
SALA NACIONAL	CC-01
SALA INTERNACIONAL	CC-02
SALA LLEGADAS	CC-03
DETALLES Y SECCIONES	CC-04

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INSTALACIONES

HIDRAULICA	HH-00
BAÑOS TIPO	HH-01
SISTEMA HIDRONEUMATICO	HH-02
DETALLES HIDRONEUMATICO	HH-03

SANITARIA



INST. SANITARIA

HS-00

ELECTRICA

ILUMINACION SALA LLEGADAS

EE-01

CANCELERIA

DETALLES

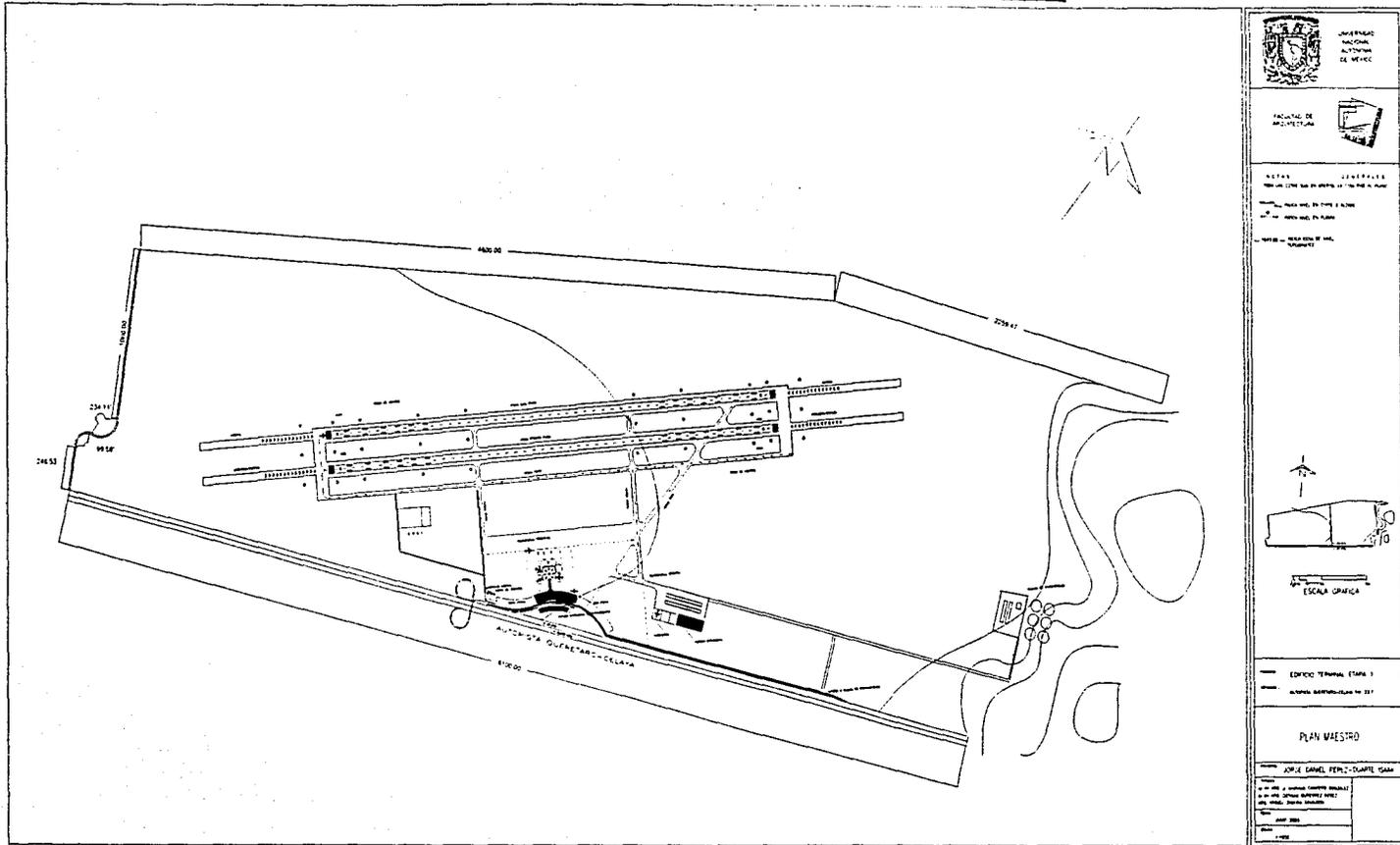
CA-00

APUNTES INTERIORES Y PERSPECTIVAS

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

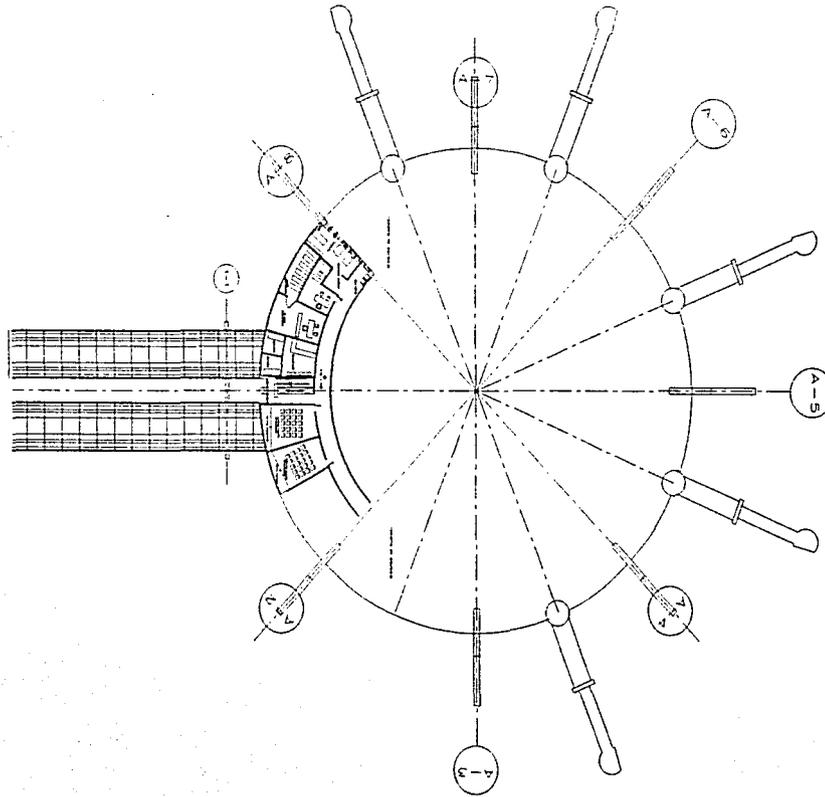


	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
	FACULTAD DE ARQUITECTURA
ALFARO	CONSTRUYENDO
<p>PROYECTO DE ARQUITECTURA</p> <p>TERMINAL DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE QUERÉTARO, QRO.</p> <p>PROYECTO DE ARQUITECTURA</p> <p>PROYECTO DE ARQUITECTURA</p>	
	ESCALA GRÁFICA
	EDIFICIO TERMINAL (ETAPA 1)
	ÁREAS DE ESTACIONAMIENTO
PLAN MAESTRO	
AUTOR: JORGE DANIEL PÉREZ-JUÁREZ ISAAC TÍTULO: TESIS DE GRADUACIÓN ASIGNATURA: ARQUITECTURA DEL TRANSPORTE SEMESTRE: SEPTIEMBRE DE 2012 ASESOR: DR. JOSÉ ANTONIO GARCÍA RAMOS INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, FACULTAD DE ARQUITECTURA AÑO: 2012	

Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro Qro.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



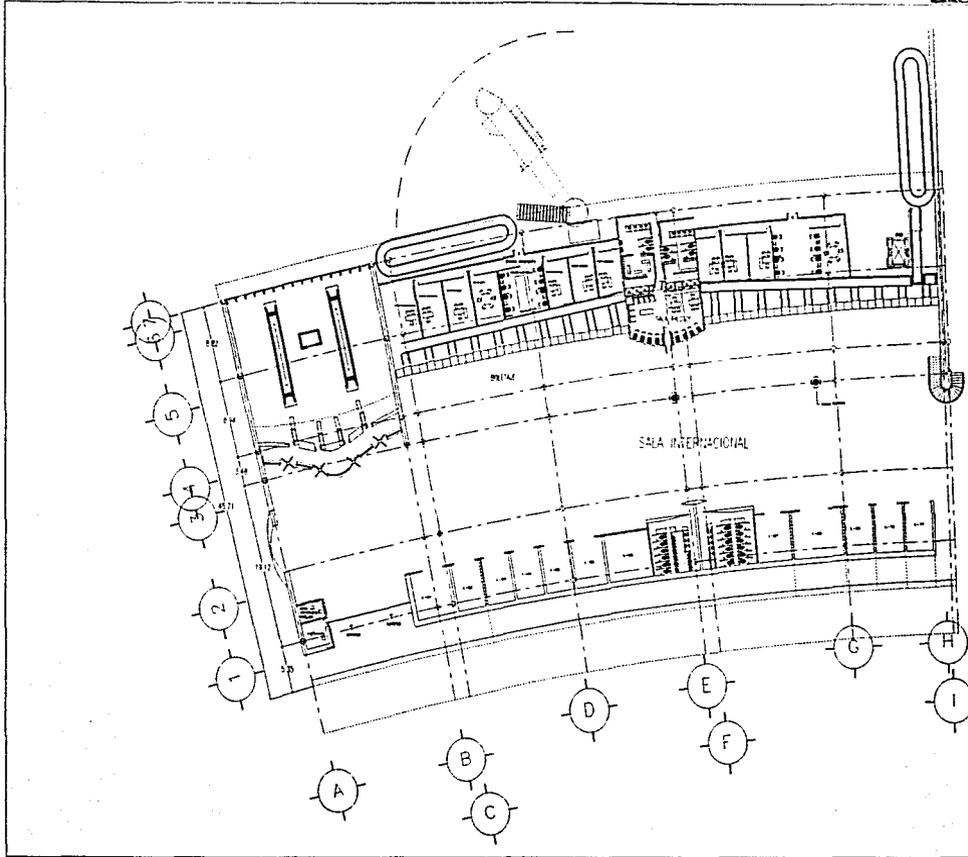
FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro, Oro



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA



NOTAS GENERALES
Este es un documento de trabajo y no debe ser usado como base para la elaboración de tesis.

EDIFICIO TERMINAL ET-1

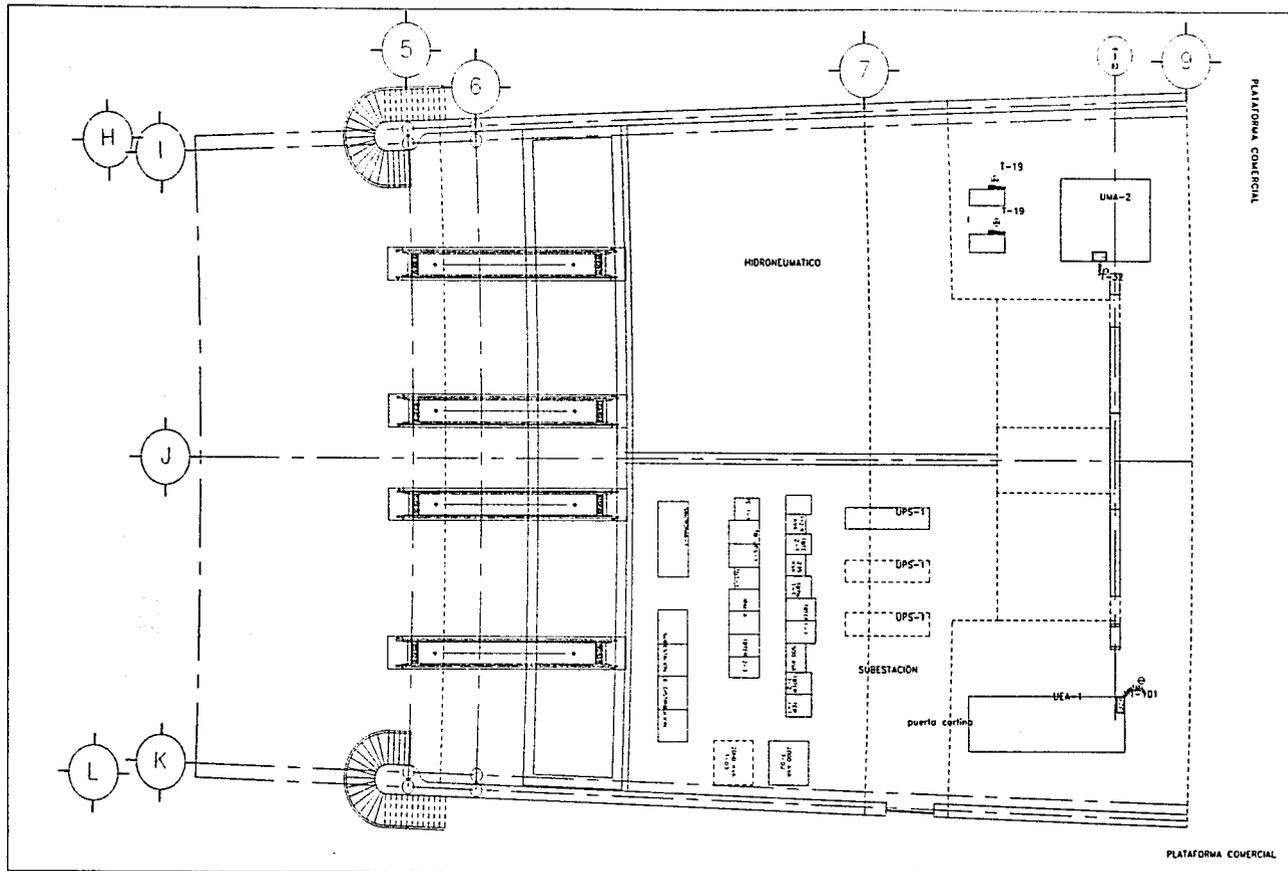
SALA INTERNACIONAL

JORGE DANIEL PEREZ-DUARTE RAMOS

AR-04



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



FACULTAD DE ARQUITECTURA	
TÍTULO: TEMA: AUTOR: FECHA:	
EDIFICIO TEMPORAL, ETAPA 1 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE QUERÉTARO	
PLANTA NUCLEO SERENOS	
AUTOR: JORGE DANIEL PEREZ DUARTE (P.D.) TUTOR: JORGE DANIEL PEREZ DUARTE (P.D.) FECHA:	
A-06	

Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro Qro.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



FACULTAD DE ARQUITECTURA



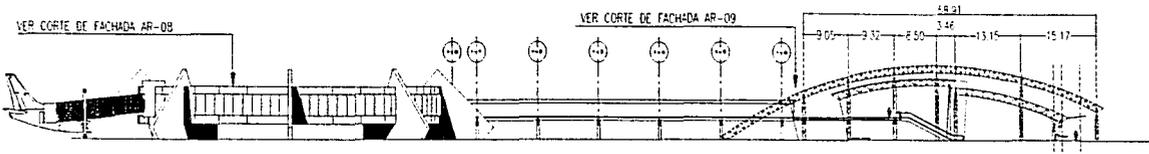
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERAS DE ARQUITECTURA Y DISEÑO URBANO
CARRERA DE ARQUITECTURA

ESTUDIO TERMINAL SALA 1
AUTOR: DANIEL PÉREZ-DUARTE ISAAC

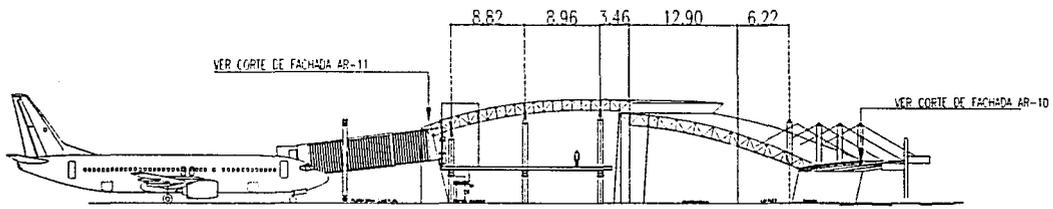
ESTUDIO SALA 1

ESTUDIO SALA 1
AUTOR: DANIEL PÉREZ-DUARTE ISAAC
AR-07

Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro Oro.



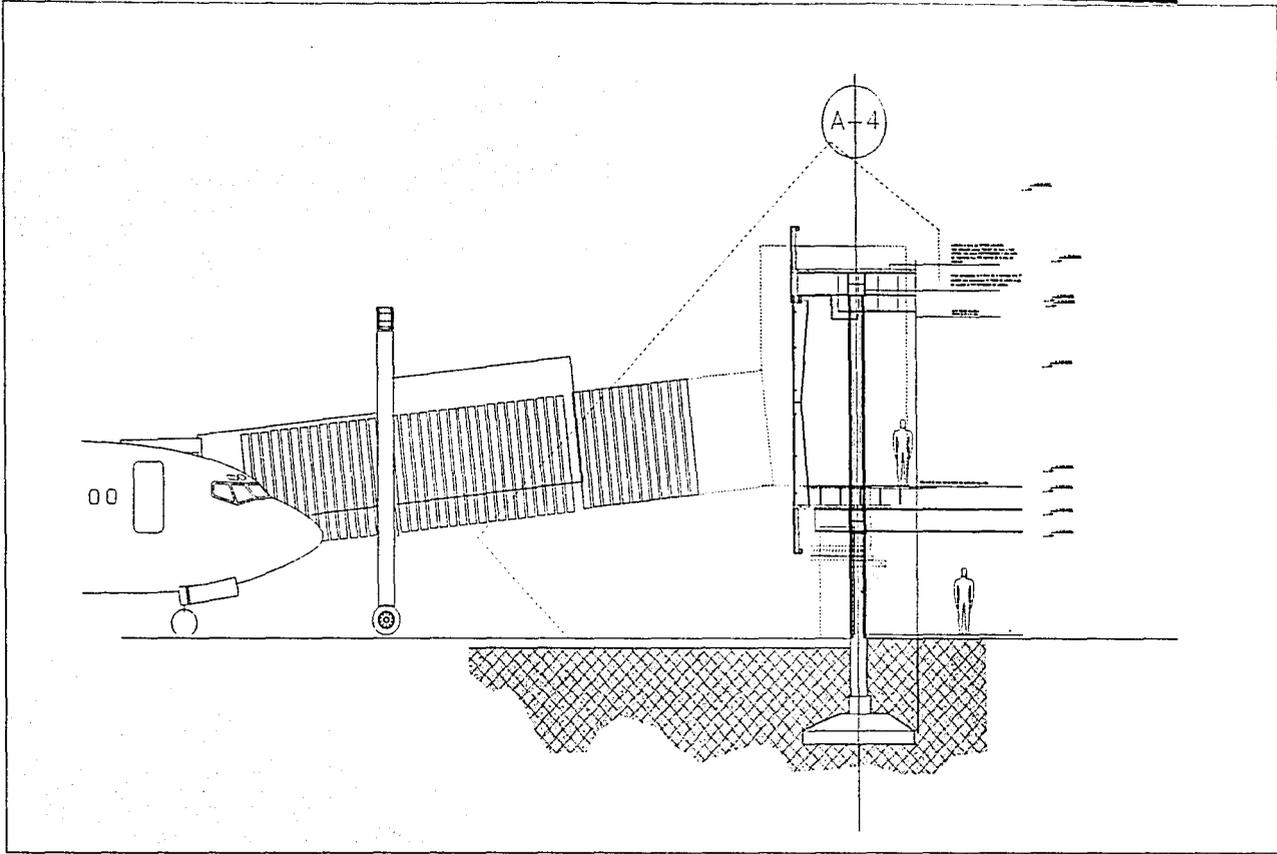
CORTE A-A'
SALA DE LLEGADAS



CORTE B-B'
SALA ULTIMA DE ESPERA INTERNACIONAL



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

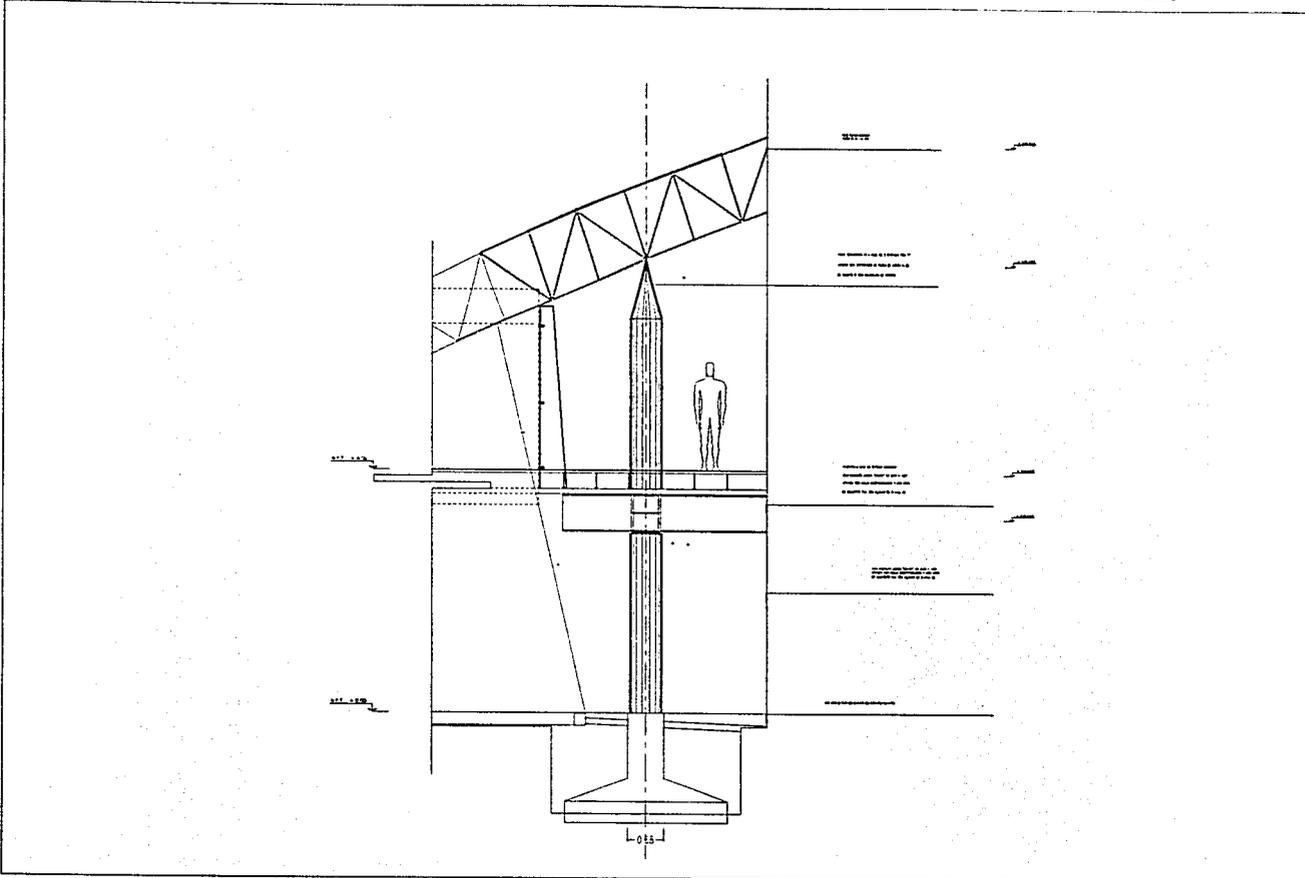


	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
	FACULTAD DE ARQUITECTURA
TÍTULO: TESIS CON FALLA DE ORIGEN SUB-TÍTULO: TESIS CON FALLA DE ORIGEN AUTOR: JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE ASESOR: DOMINGO GARCÍA RAMOS	
EFECTO TEMPERAL ETAPA 1 APLICACIÓN: APLICACIÓN DE ETAPA 1	
JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE DOMINGO GARCÍA RAMOS AR-08	

Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro, Qro.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

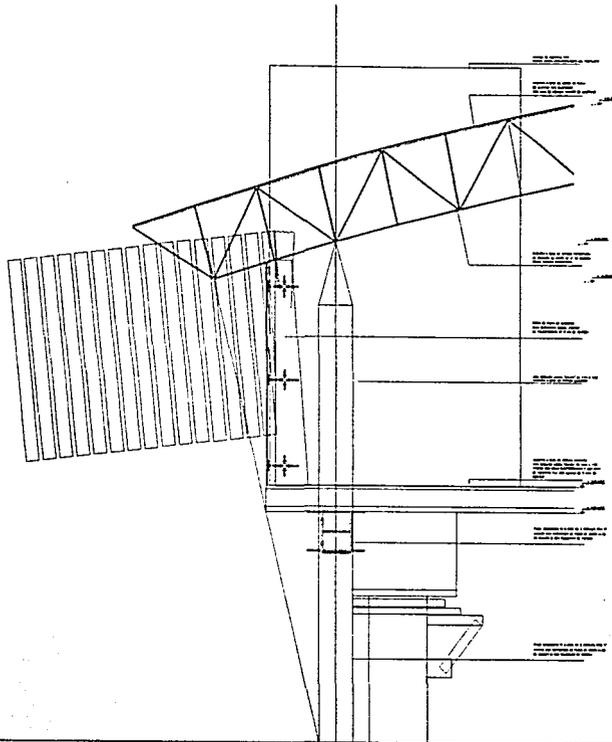


	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
NOTAS GENERALES	
<p>1. Este proyecto es un trabajo de tesis de grado.</p> <p>2. Este proyecto es un trabajo de tesis de grado.</p> <p>3. Este proyecto es un trabajo de tesis de grado.</p>	
<p>EDIFICIO TERMINAL ETAPA 1</p> <p>AVIACION INTERMUNICIPAL SA DE CV</p>	
<p>CERTE SALA BIENVENIDAS</p>	
<p>PROYECTO: SALA GABRIEL PEREZ DUARTE PLANO</p>	
<p>PROYECTADO POR: DR. DANIEL PEREZ DUARTE</p> <p>PROYECTADO POR: DR. DANIEL PEREZ DUARTE</p> <p>PROYECTADO POR: DR. DANIEL PEREZ DUARTE</p>	
<p>AR-00</p>	

Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro Qro.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA



NOTAS GENERALES
...
...
...

EDIFICIO TEMPORAL ETAPA I
ALTERNATIVO BARRIO QUERÉTARO 2017

COPIE FACHADA SALA ESPERA

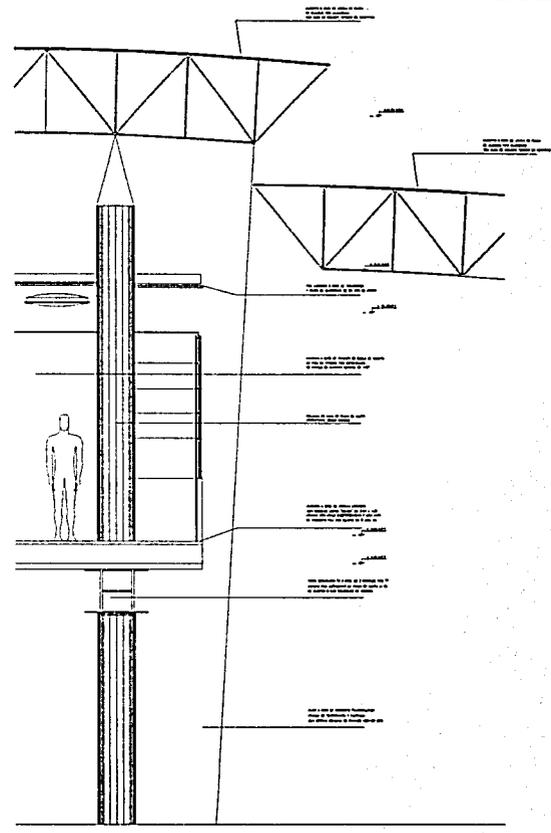
JORGE DANIEL PÉREZ DUARTE ISSAI

...
...
...
...
...
...
...
...
...
...

Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro, Qro.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

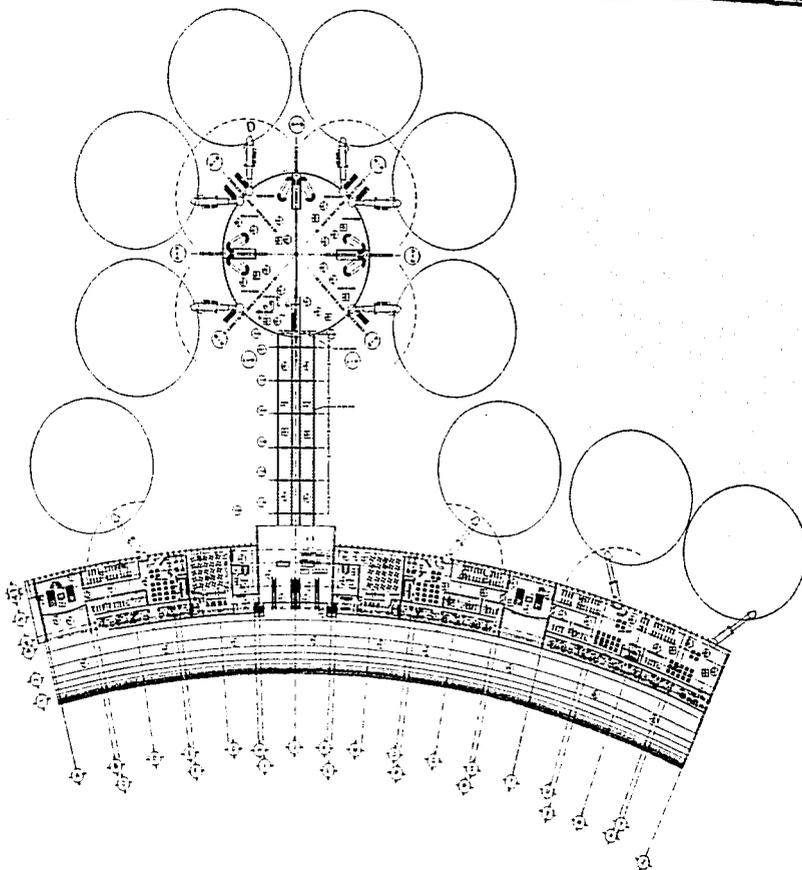


	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
	FACULTAD DE ARQUITECTURA
TÍTULO: CENTRO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN AUTOR: JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE ISAAC AÑO: 2017	
EDIFICIO TERMINAL, ETAPA I AVIACIÓN INTERNACIONAL, CIUDAD DE QUERÉTARO	
CORTE FALLA DE ORIGEN	
AUTOR: JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE ISAAC TÍTULO: CENTRO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN AÑO: 2017	

Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro, Quer.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

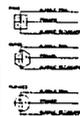


TÍTULO **PROYECTO**
 TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO EN QUERÉTARO, ORO

ASIGNATURA
 TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO EN QUERÉTARO, ORO

ALUMNO
 JORGE DANIEL HERNÁNDEZ GARCÍA

FECHA
 1970



EDIFICIO TEMPORAL, ETAPA 1

ACERADOS PLANTA ALTA

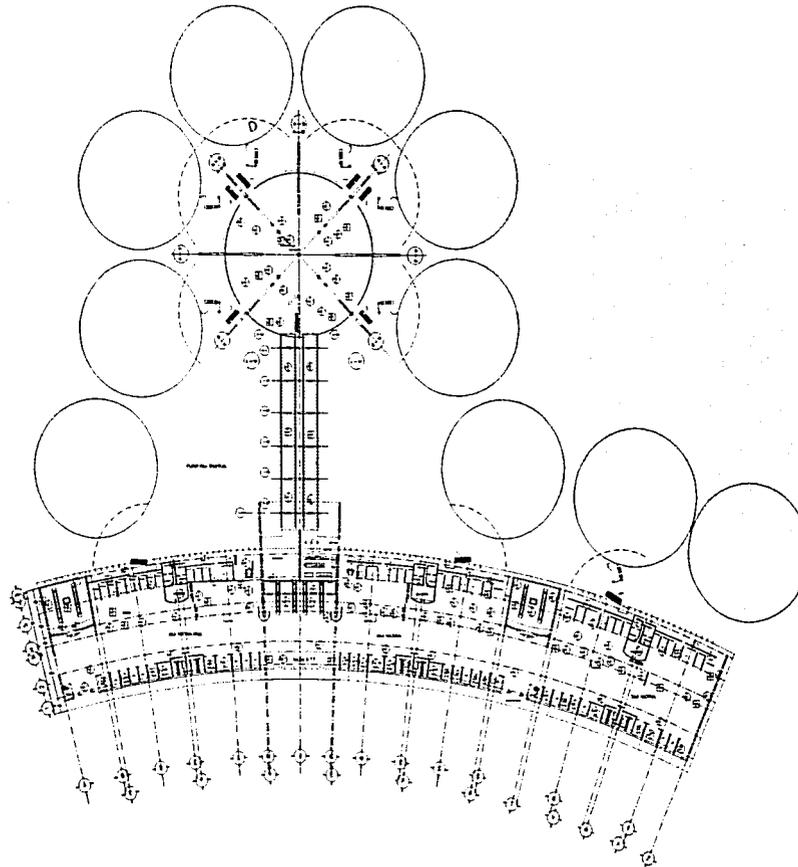
ALUMNO
 JORGE DANIEL HERNÁNDEZ GARCÍA

FECHA
 1970

Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro Oro.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA



NETAS GENERALES

PROYECTO DE PLANTA Y ALZOS
CALLE DEL DR. FERRER S/N
CALLE DEL DR. FERRER S/N

ESCALA DE PLANTA 1:500

ESCALA DE ALZOS 1:100

ESCALA DE SECCIONES 1:100

ESCALA DE DETALLES 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS 1:100

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS 1:100

ESCALA DE MAPAS 1:100

ESCALA DE PLANTAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE SECCIONES DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE MAPAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PLANTAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE SECCIONES DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE MAPAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PLANTAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE SECCIONES DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE MAPAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PLANTAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE SECCIONES DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE MAPAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PLANTAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE SECCIONES DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE MAPAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PLANTAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE SECCIONES DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE MAPAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PLANTAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE SECCIONES DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE MAPAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PLANTAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE SECCIONES DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE MAPAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PLANTAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE SECCIONES DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE MAPAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PLANTAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE SECCIONES DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE MAPAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PLANTAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE SECCIONES DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE MAPAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PLANTAS DE DETALLE 1:20

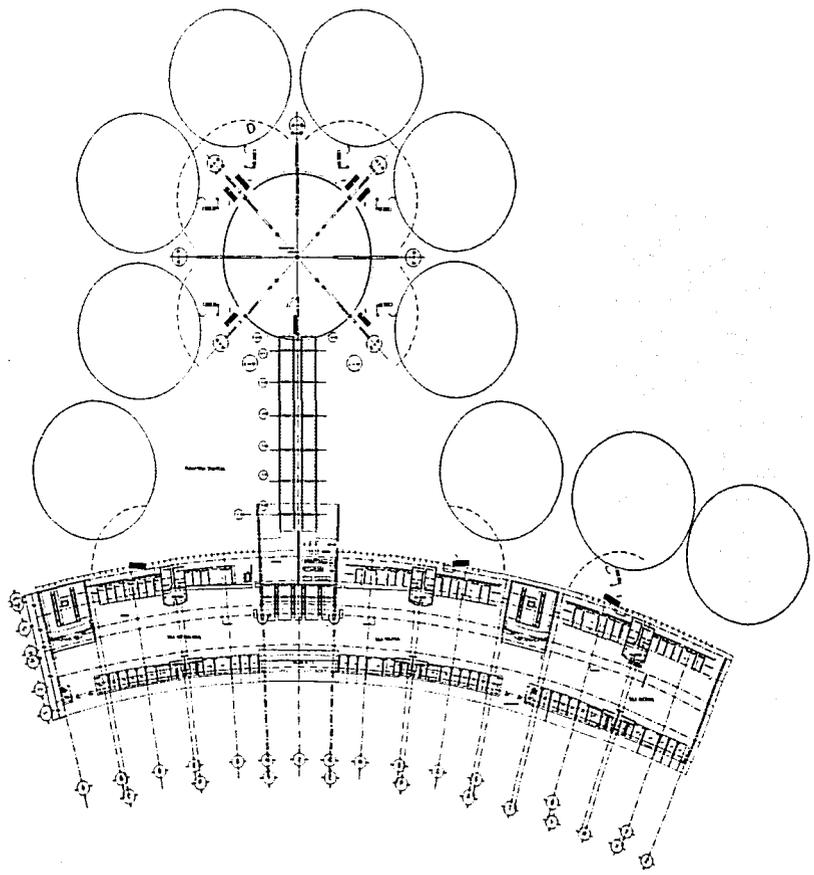
ESCALA DE SECCIONES DE DETALLE 1:20

ESCALA DE PERSPECTIVAS DE DETALLE 1:20

ESCALA DE FOTOGRAFÍAS DE DETALLE 1:20



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

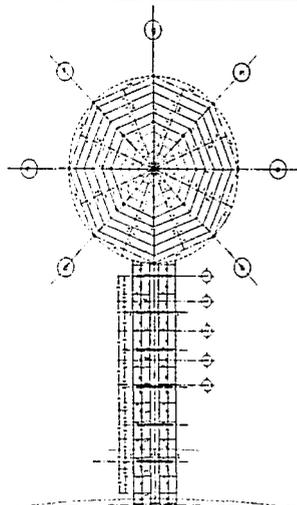
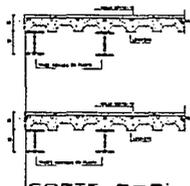
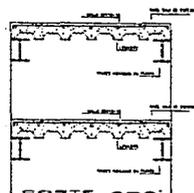


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
TESIS ELABORADA POR: JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE ISLA TÍTULO: ALBAÑERÍA PLANTA BAJA ASIGNATURA: ARQUITECTURA DE INTERIORES	
OBJETIVO El presente trabajo tiene como finalidad analizar y proyectar la planta baja de un edificio terminal, considerando los aspectos arquitectónicos, funcionales y constructivos.	
CONTENIDO 1. INTRODUCCIÓN 2. ANTECEDENTES 3. OBJETIVOS 4. METODOLOGÍA 5. RESULTADOS 6. CONCLUSIONES 7. BIBLIOGRAFÍA	
FECHA DE ENTREGA 15/05/2012	
PROFESOR DR. DOMINGO GARCÍA RAMOS	
ALBAÑERÍA PLANTA BAJA	
JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE ISLA	
MEXICO D.F.	

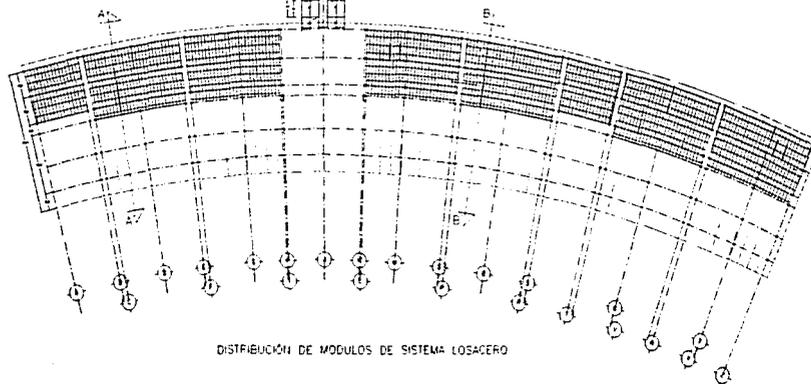
Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro Qro.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



DETALLE DE SECCIÓN EN CUBIERTA PRINCIPAL



DISTRIBUCIÓN DE MÓDULOS DE SISTEMA LOSACERO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA



TÍTULO: TESIS CON FALLA DE ORIGEN
AUTOR: JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE

RESUMEN: Este trabajo de tesis trata sobre el análisis estructural de un sistema de cubierta de tipo losacero, con el fin de determinar su comportamiento ante cargas de viento y gravedad. Se realizó un estudio detallado de la geometría y la configuración del sistema, así como de las condiciones de contorno y las propiedades de los materiales. Los resultados muestran que el sistema cumple con los requisitos de resistencia y rigidez establecidos en el Reglamento de Construcción para el Estado de Quintana Roo.

EDIFICIO TERMINAL ETAPA 1
ALUMNO: JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE

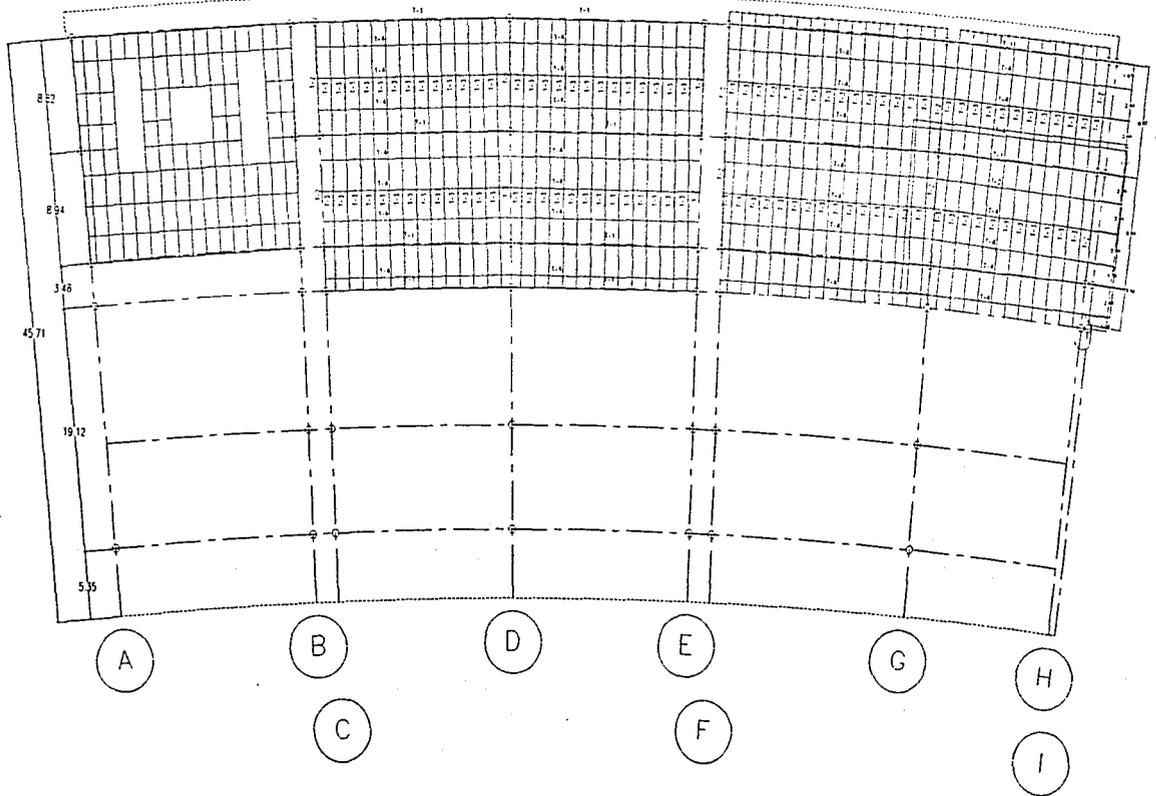
ESTRUCTURAL GENERAL

JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE
CARRERA: ARQUITECTURA
CATEDRA: ESTRUCTURAS
FECHA: JUNIO 2005

Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro Oaxaca



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO: ESTUDIO TERMINAL ETAPA 1
SUB-TÍTULO: SALA INTERNACIONAL DE 217

NOVA ESTRUCTURAL

ESTRUCTURAL SALA INTERNACIONAL

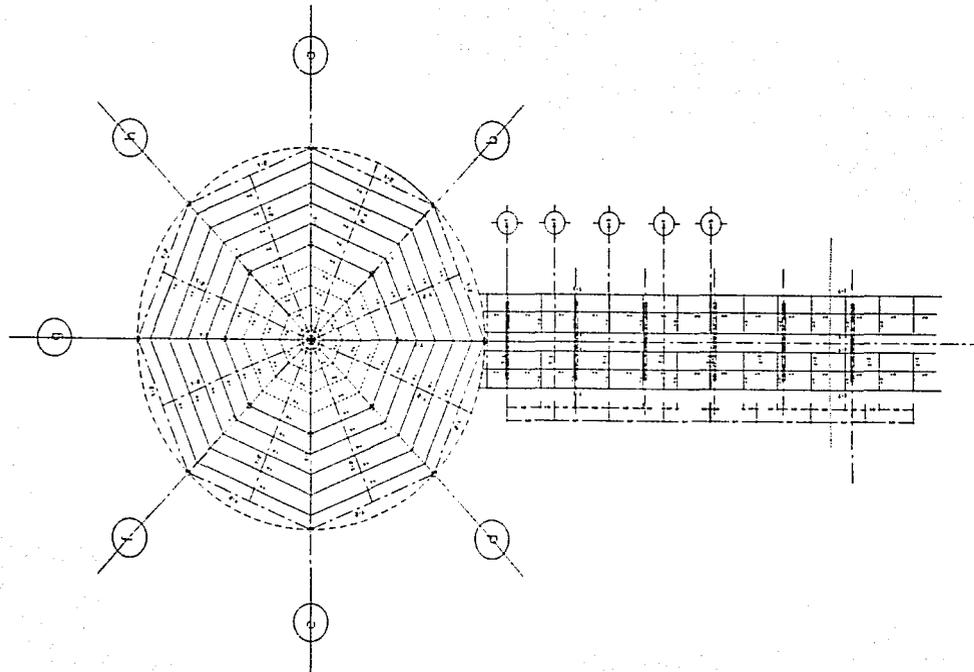
ALUMNO: JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE ISAEK

FECHA: JUNIO 2003

Aerpuerto Internacional de Santiago de Querétaro Qro.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

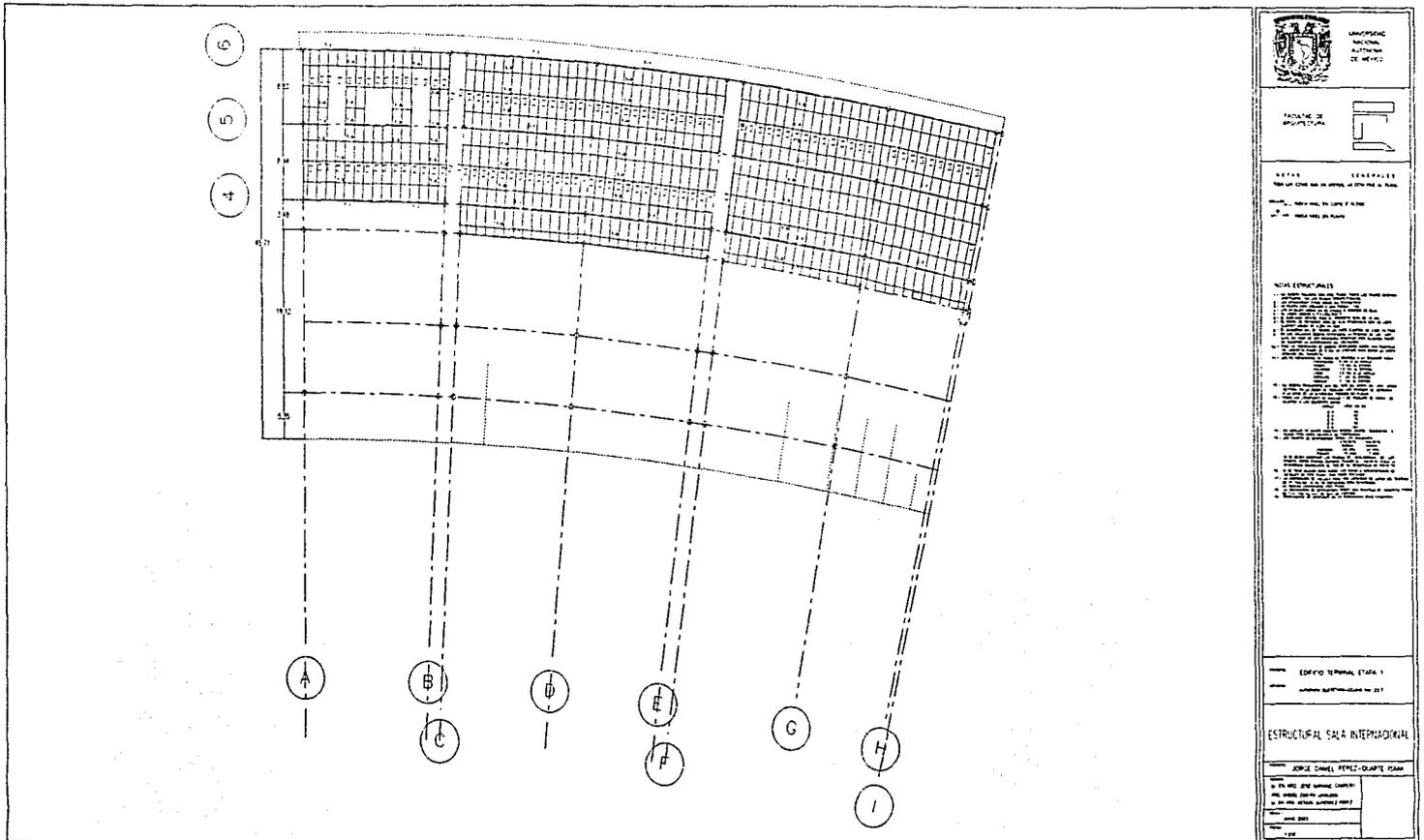


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
<p>TIPO DE TESIS GENERAL</p> <p>FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO 1982</p> <p>FECHA DE ENTREGA DEL TÍTULO 1982</p>	
<p>TEMA GENERAL</p> <p>EDIFICIO TERMINAL ETAPA I</p>	
<p>TEMA ESPECÍFICO</p> <p>ESTRUCTURAL SALA LLEGADAS</p>	
<p>ALUMNO JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE-SAAVEDRA</p>	
<p>PROFESOR DR. DOMINGO GARCÍA RAMOS</p>	
<p>FECHA DE ENTREGA DEL TÍTULO JUNIO 1982</p>	

Aerobuerto Internacional de Santiago de Querétaro Qro.



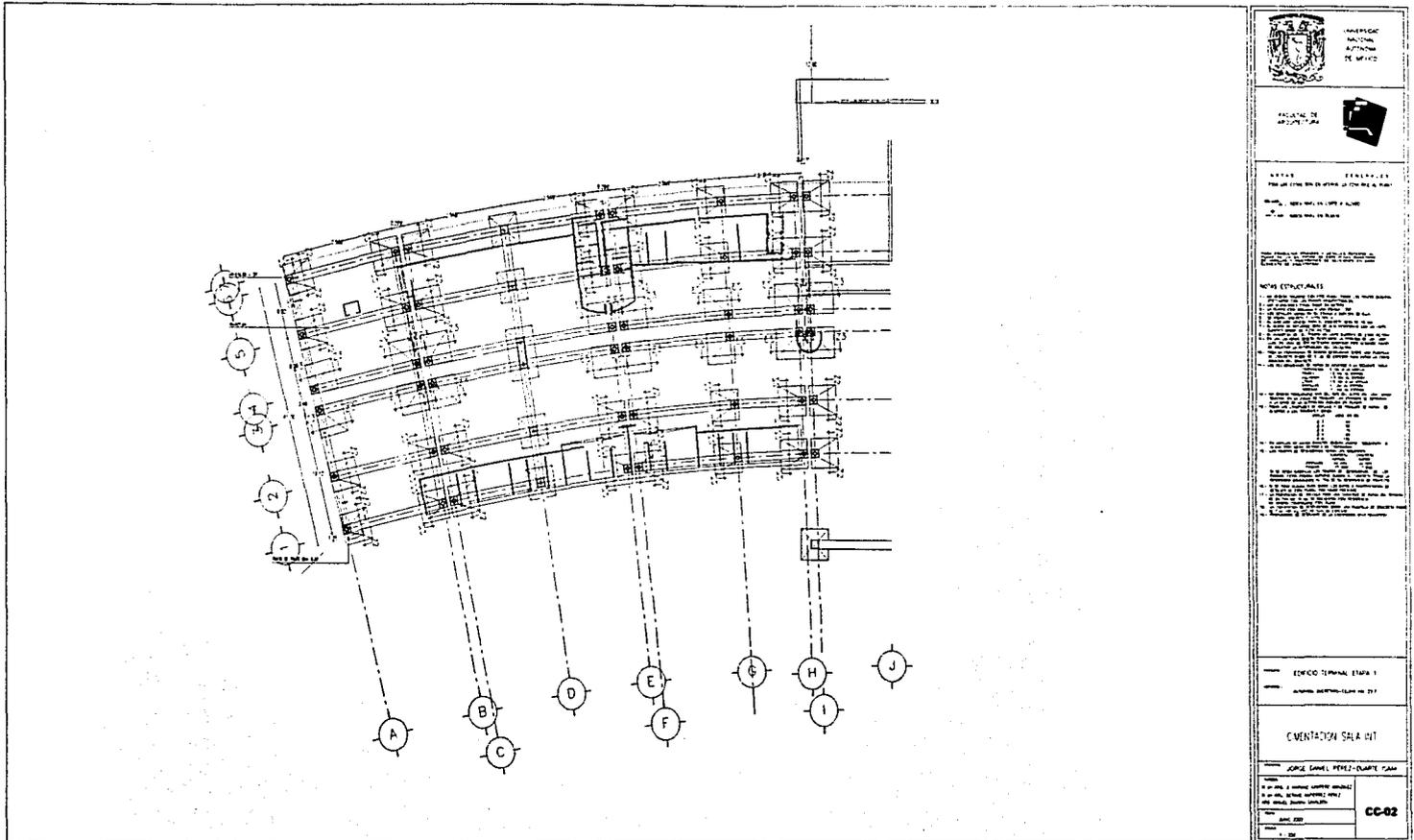
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro, Qro.



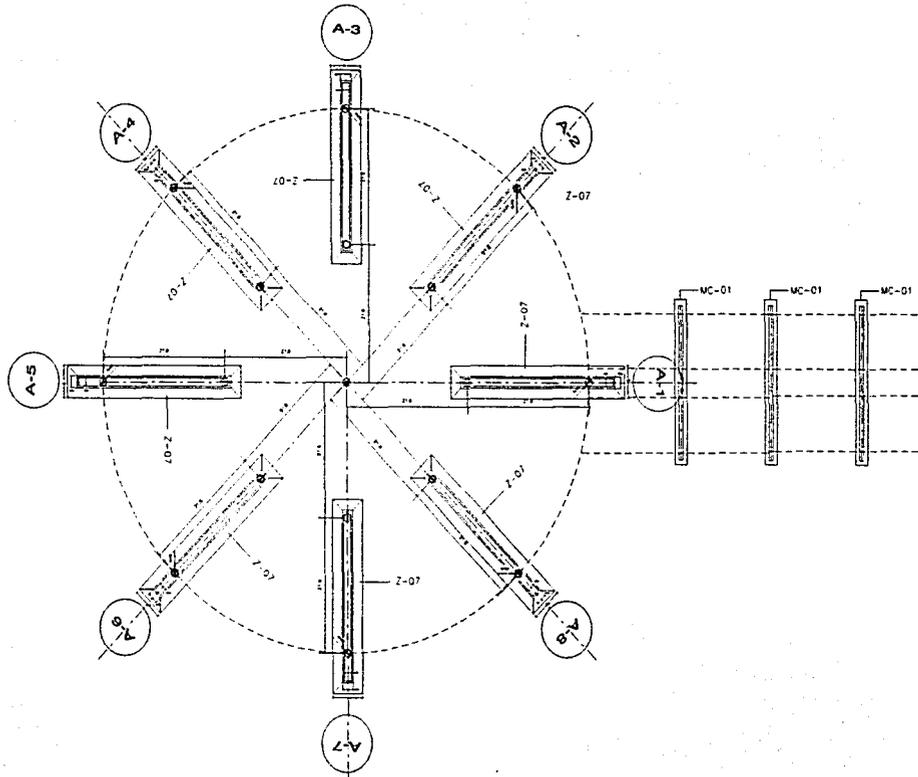
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro, Gro.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

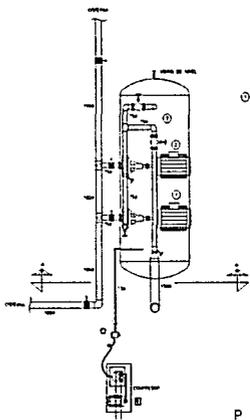


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
MATERIA: ARQUITECTURA GENERAL	
TÍTULO: TESIS CON FALLA DE ORIGEN	
AUTOR: JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE ISAAC	
TUTOR: DR. DOMINGO GARCÍA RAMOS	
FECHA DE ENTREGA: 15 DE ABRIL DE 2011	
NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE SALA LLEGADAS	
LUGAR DEL PROYECTO: CIUDAD DE QUERÉTARO	
TÍTULO DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE SALA LLEGADAS	
AUTOR DEL PROYECTO: JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE ISAAC	
TUTOR DEL PROYECTO: DR. DOMINGO GARCÍA RAMOS	
FECHA DEL PROYECTO: 15 DE ABRIL DE 2011	
CÓDIGO DEL PROYECTO: CC-03	

Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro Qro.

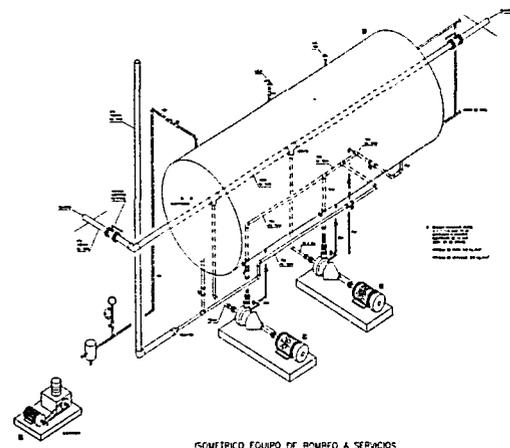


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

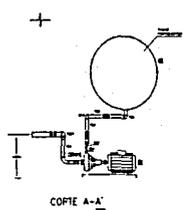


DESCRIPCIÓN DE EQUIPO
① - MOTOR ELÉCTRICO
② - BOMBA
③ - VALVULA DE VENTILACION

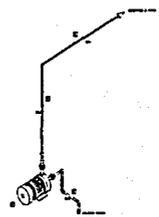
PLANTA



ISOMETRICO EQUIPO DE BOMBEO A SERVICIOS



COPIE A-A'



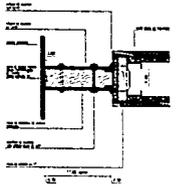
ISOMETRICO EQUIPO DE BOMBEO DE ACHOQUE (CISTERNA FUENTE)

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
	FACULTAD DE ARQUITECTURA
<p>EDIFICIO TERMINAL ETAPA I</p> <p>PROYECTO: SERVICIO DE BOMBEO DE AGUA</p> <p>PROYECTISTA: JORGE DANIEL PÉREZ-DUERTA ISAEL</p> <p>FECHA: 1971</p>	
<p>ESTALLES MECANICOMATEMÁTICOS</p> <p>PROYECTISTA: JORGE DANIEL PÉREZ-DUERTA ISAEL</p> <p>FECHA: 1971</p>	

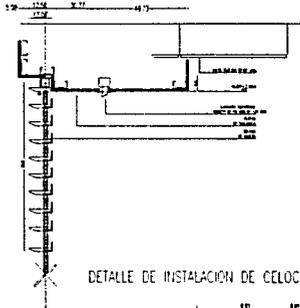
Aeropuerto Internacional de Santiago de Querétaro Qro.



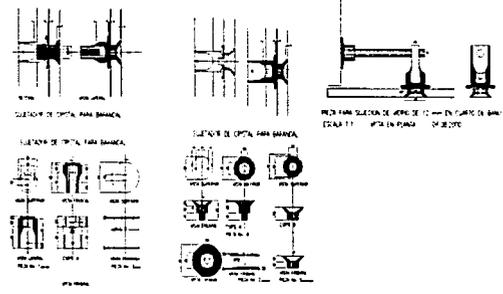
TESIS CON FALLA DE ORIGEN



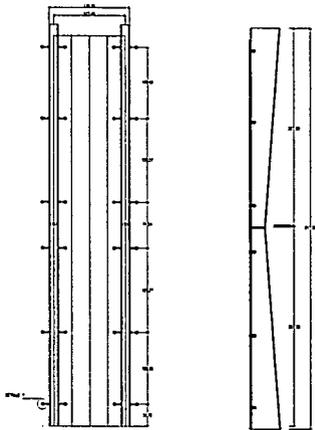
REMATE MURO A CANAL CORRIDO



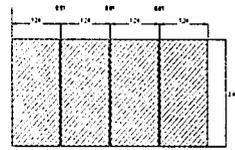
DETALLE DE INSTALACION DE CELOCIA EN OFICINAS



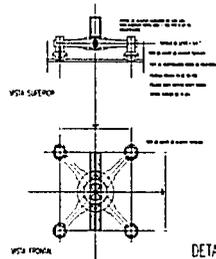
DETALLE 1: ENSAMBLE DE CANCELERIA DE ALUMINIO TORNEADO



DETALLE DE CANCELERIA POSTERIOR EDIFICIO TERMINAL

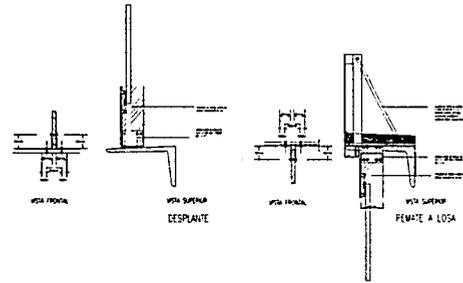


MODULACION DE CANCELERIA EN OFICINAS Y SALAS DE ESPERA ULTIMA



DETALLE DE CONEXION DE CANCELERIA EN FACHADA POSTERIOR

DETALLE DE FIJACION DE CANCELERIA EN FACHADA EDIFICIO DE LLEGADAS



	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
	FACULTAD DE ARQUITECTURA
TÍTULO	ESTRUCTURAS
TÍTULO DE TESIS: MODULACION DE CANCELERIA EN OFICINAS Y SALAS DE ESPERA ULTIMA	
AUTOR: JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE RAMOS	
FECHA DE ENTREGA: 2011	
EDIFICIO TERMINAL (ETAPA 1)	
ALUMNO: JORGE DANIEL PÉREZ-DUARTE RAMOS	
PROFESOR: DR. DOMINGO GARCÍA RAMOS	
FECHA: JUNIO 2011	
PÁGINA: 144	



ANTE EXTERIOR



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Tesis de Arquitectura

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Taller Argentino de Computación

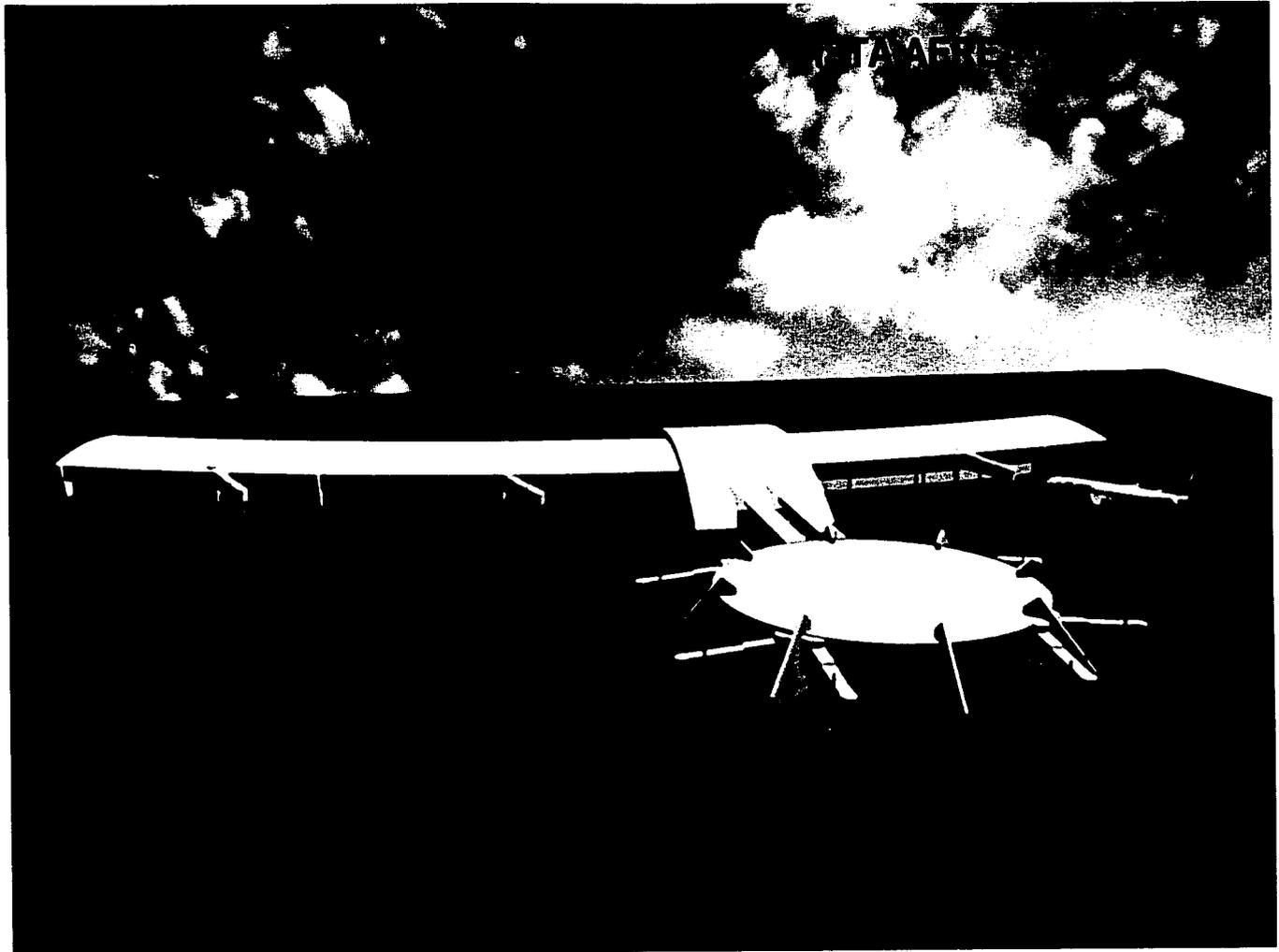
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Modelo de la propuesta de un edificio de viviendas en un terreno de 10.000 m² en la zona de urbanización de la Universidad Nacional de Ingeniería, en el distrito de San Juan de Lurigancho, Lima. (ver croquis de emplazamiento)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

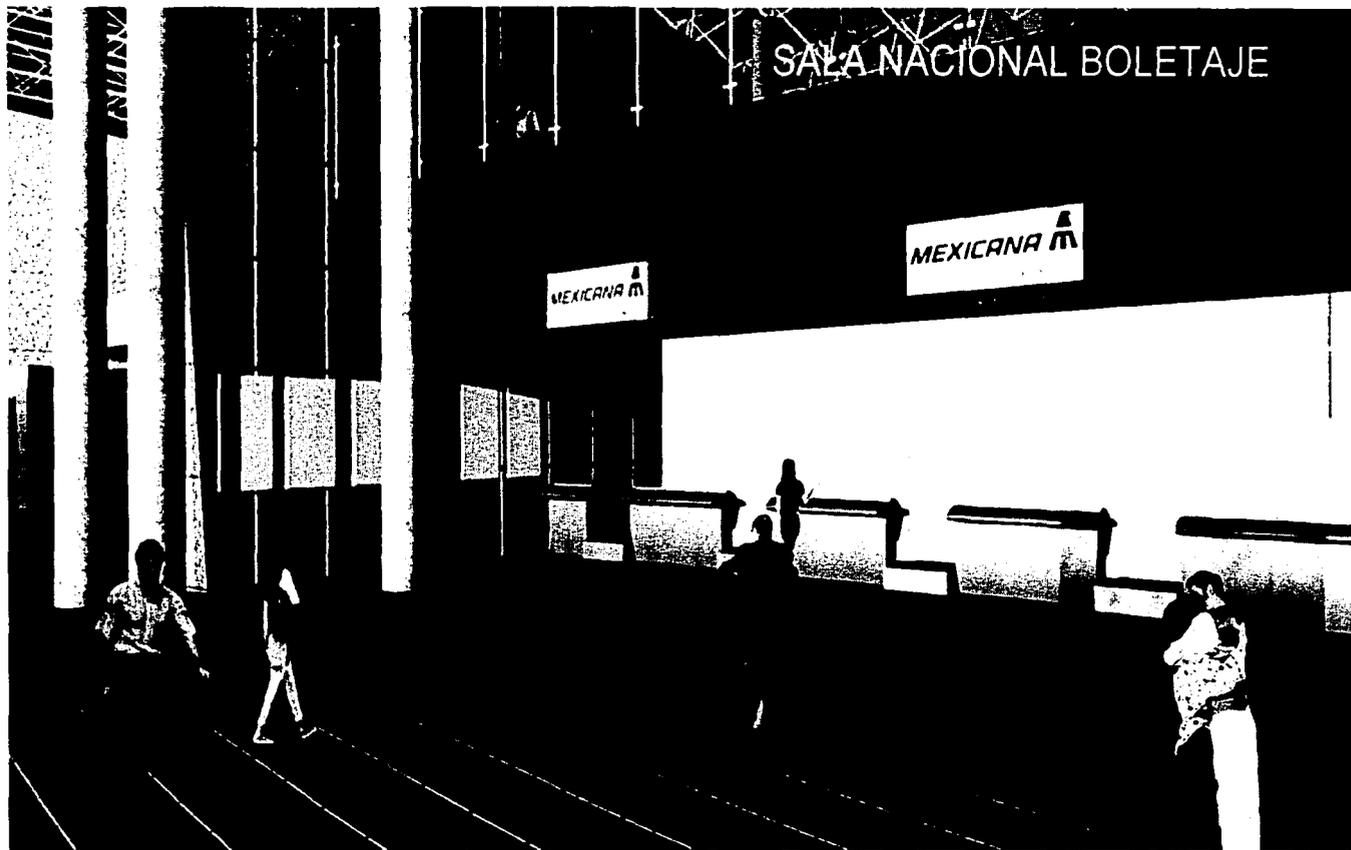
Modelo de la propuesta de un edificio de viviendas en un terreno de 10.000 m² en la zona de urbanización de la Universidad Nacional de Ingeniería, en el distrito de San Juan de Lurigancho, Lima. (ver croquis de emplazamiento)



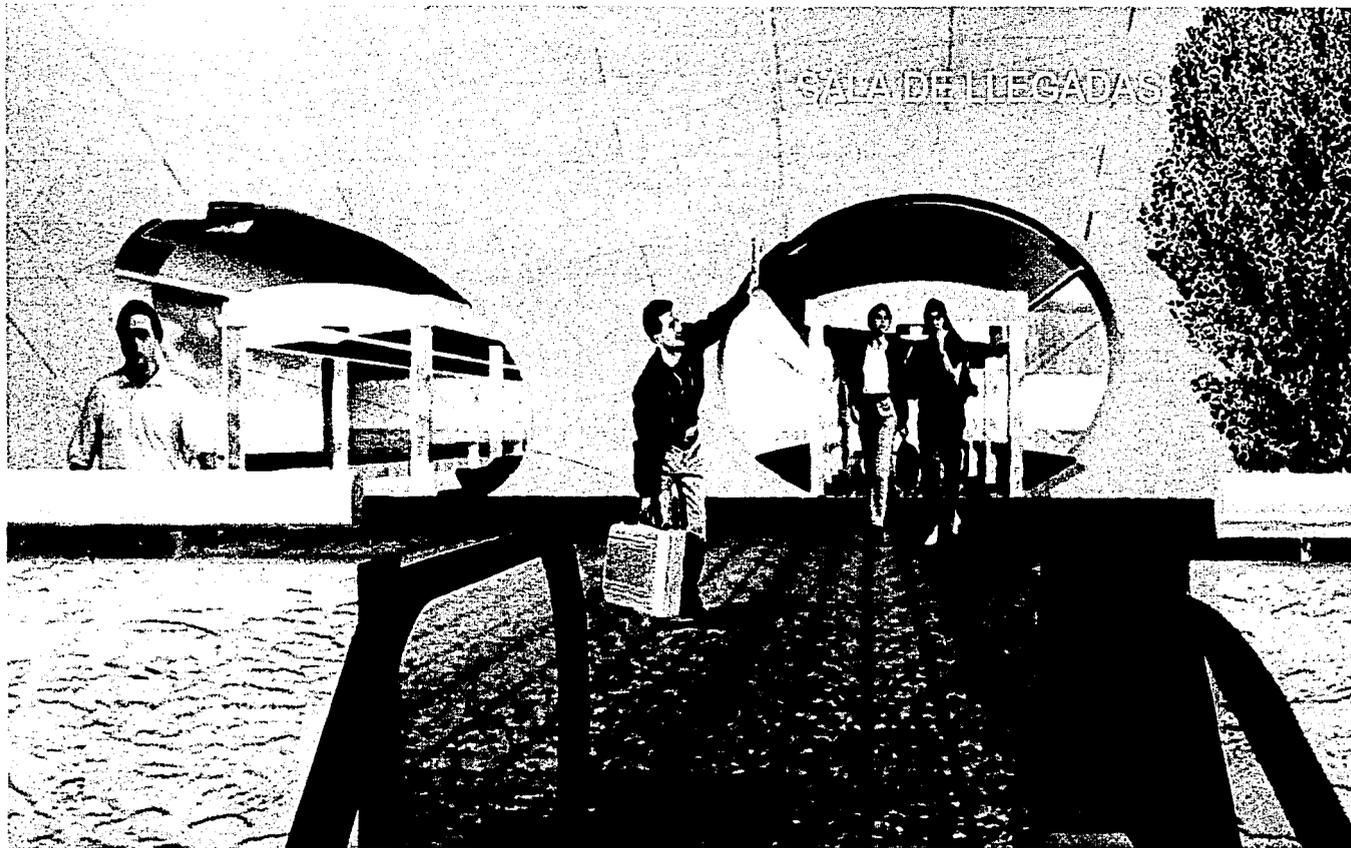
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN