

AEROPUERTO INTERNACIONAL

2097
LEON, GUANAJUATO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL
TITULO DE

ARQUITECTO

PRESENTA

FCO. JAVIER FLORES TRUJILLO.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE.

Introducción	8
El Bajío, Centro Motriz para la descentralización industrial	11
Centros Motrices para el desarrollo	13
Corredor Industrial y sistema urbano del Bajío	14
El Estado de Guanajuato. Características económicas	16
El Estado de Guanajuato. Características físicas	
Regimen Pluvial	21
Infraestructura aeroportuaria	23
Infraestructura ferroviaria	25
Infraestructura de carreteras	27
El Espacio aéreo	
Impacto socioeconómico y ambiental	29
Análisis de demanda	31
Bajío, operaciones anuales	34
Pronóstico de pasajeros y operaciones anuales	36
Movimiento en el lapso de máxima demanda	38
Resumen de Pasajeros	40

Sistemas de tratamiento de los pasajeros	43
Componentes del sistema a la salida	44
Componentes del sistema a la llegada	46
Componentes para pasajeros en tránsito	48
Proceso de llegada Internacional	50
Proceso de salida Internacional	51
Proceso de llegada Nacional	52
Proceso de salida Nacional	53
Organigrama de Circulación y Relación	54
Infraestructura Instalada	55
Determinación de parámetros de los elementos del edificio terminal	57
Criterios de diseño	72
Señalizaciones	82
Programa arquitectónico	86
Cálculo e instalaciones	94
Conclusión	103
Bibliografía	105

INTRODUCCION.

En la década de los 70's la población mundial era de 4 000 000 000 de habitantes, - el aumento neto por día era de unas 200 000 personas, lo que quiere decir que el aumento anual de la población mundial se duplicará dentro de 33 años. El tiempo necesario para que la población de los países subdesarrollados se duplique es de 20 años.

Para poder vivir cordialmente, necesitamos un abastecimiento accesible y seguro de alimentos y por consecuencia la necesidad indispensable de una adecuada red de comunicaciones que logren este propósito.

Al mencionar la red de comunicaciones, se menciona todo tipo de medio conocido por el hombre para estar lo más cerca posible uno del otro, aún estando a miles de kiló metros de distancia, desde un teléfono hasta el satélite, hoy en día hacen más fácil el problema de la lejanía.

Es por eso que así como las carreteras y las vías ferroviarias, los AEROPUERTOS toman un nivel de primera necesidad para salvar distancias, no sólo para el correcto abasto de alimentos sino también para el desarrollo completo de todas las gamas de de

la vida del hombre como pueden ser el comercio, el turismo, la recreación, los negocios, etc.

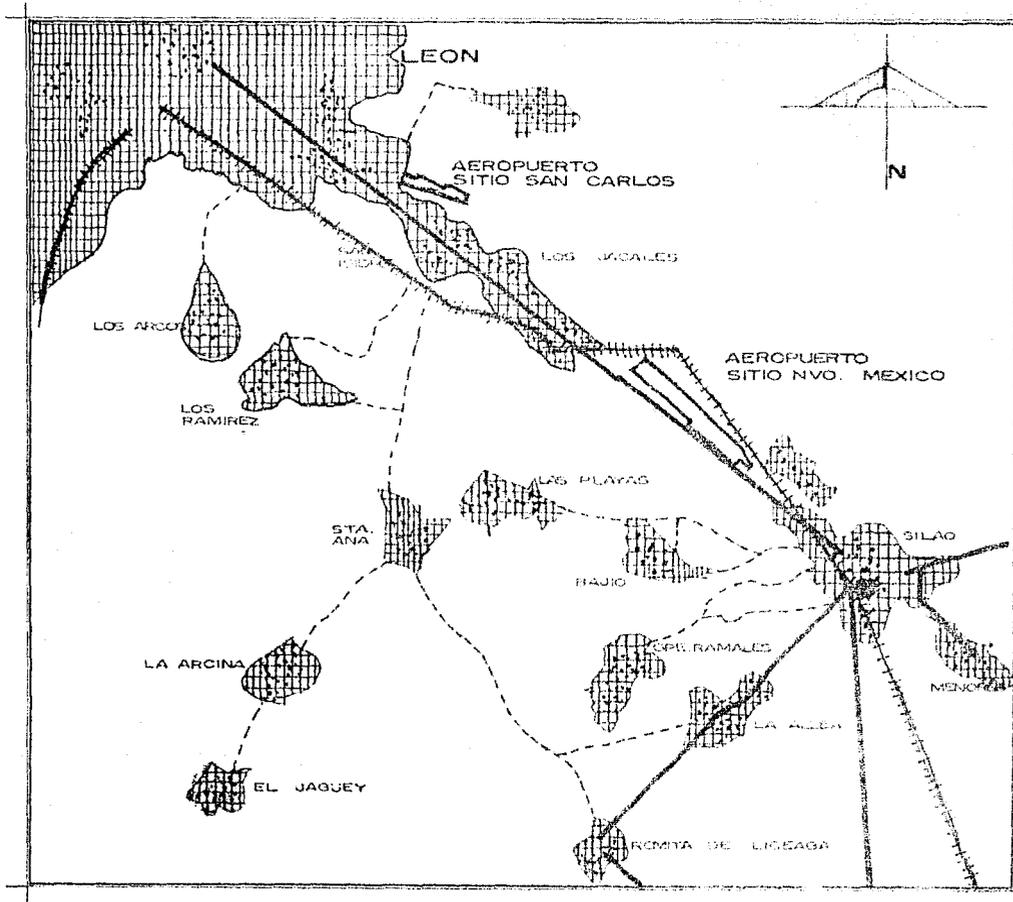
Dentro de la importancia que encierra para el hombre el tener que desplazarse de un lugar a otro en el menor tiempo posible, se fundamenta la justificación del tema de este proyecto; realizado en el estado de Guanajuato, al que por razones geográficas (centro geográfico de la República Mexicana), se le piensa dar un gran empuje socio-económico, convirtiéndolo en un polo para la descentralización industrial, que junto con la zona del Bajío será el CENTRO MOTRIZ PARA EL DESARROLLO DE MEXICO.

Actualmente el Estado cuenta con un Aeropuerto a nivel nacional, "Aeropuerto sitio San Carlos", y varios aeropuertos o pistas de terracería (ver cuadro de infraestructura aeroportuaria) siendo esta infraestructura ineficaz para lograr el impulso que se le piensa dar a la zona del Bajío.

Tomando en cuenta esto, se pensó en la ampliación del Aeropuerto Nacional existente dándole la jerarquía de Internacional, pero por razones geográficas fue imposible - llegar a esto, pues al intentar ampliar la pista de aterrizaje y despegue se encontró que para un sentido existe un río que impide su crecimiento y por el otro una serie de montañas que impiden el correcto tráfico de aproximación y despegue del -

avión, haciendo que la superficie cónica que exige la Dirección General de Aeropuer-
tos fuera ineficiente en sus parametros.

Por tales motivos se llegó a la conclusión que lo más conveniente para un adecuado_
funcionamiento sería desplazarlo a un lugar más seguro, dándole una nueva vida e --
identidad propia, dándole un nombre... AEROPUERTO INTERNACIONAL, sitio NUEVO ME- -
XICO, en el estado de Guanajuato.



SIMBOLOGIA

■ ZONA DE DESARROLLO

— VIA FERREA

— CARRETERA PRINCIPAL

--- CARRETERA SECUNDARIA

EL BAJIO, CENTRO MOTRIZ PARA LA DESCENTRALIZACIÓN INDUSTRIAL.

La estrategia de localización industrial tiene como propósito fundamental, descentralizar el futuro crecimiento de las actividades, concentrándolas a su vez en un número reducido de polos para aprovechar las economías de aglomeración y optimizar los recursos.

Así la descentralización no dispersa se orienta a la consolidación y especialización de la producción, en ciudades de tamaño medio con características de cabezas de región GEO-ECONOMICA como ejes o corredores capaces de cumplir con la función de centros difusores y motrices del desarrollo.

En estos centros el gobierno federal adquiere el compromiso, a través de los diversos sectores, de desarrollar la infraestructura en materia urbana de vivienda, comunicaciones y transportes, en base a las reglas e instrumentos de fomento financiero y fiscal de cada estado.

A León se le ha designado centro de impulso industrial selectivo de consolidación, a Irapuato y Celaya, Centro Motriz para el Impulso Industrial Regional, a Guanajuato, Ciudad Capital de Ordenamiento y regularización al resto de las Ciudades, Corre

dor Industrial.

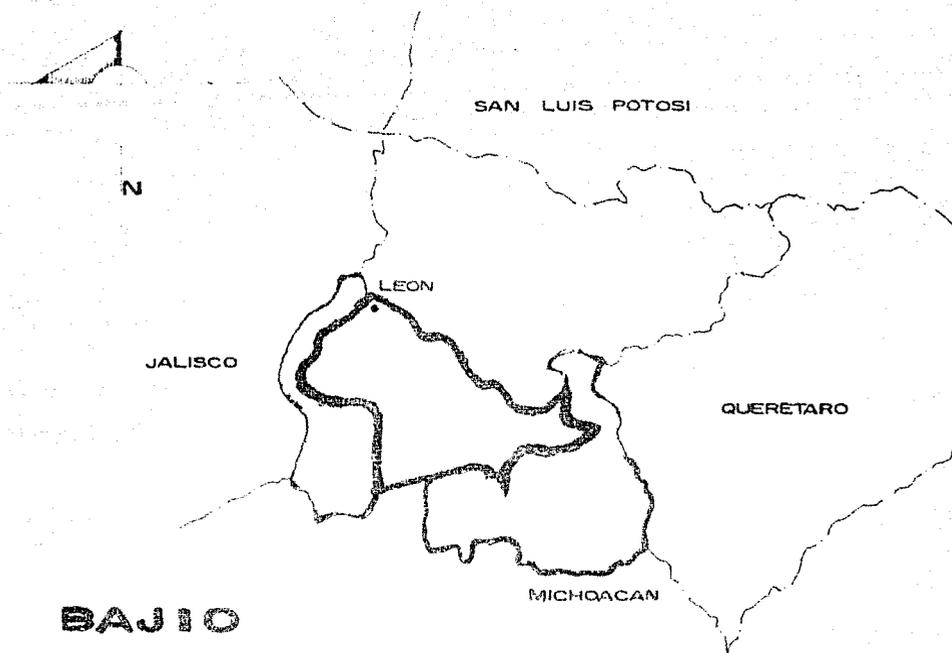
La parte medular del sistema urbano del Bajío, se encuentra en el Edo. de Guanajuato y lo integran varias ciudades de nivel medio: Celaya, Irapuato, Silao, Salamanca, A Paseo el Grande, San Francisco del Rincón, Villagrán, y León.



S I M B O L O G I A

- Desconcentración
- △ Exportación
- Impulso Selectivo
- Impulso región
- Puertos Industriales

CENTROS MOTRICES PARA EL DESARROLLO.



BAJIO

- PROVINCIA EJE NEOVOLCANICO.
- SUBPROVINCIA BAJIO GUANAJUATENSE.

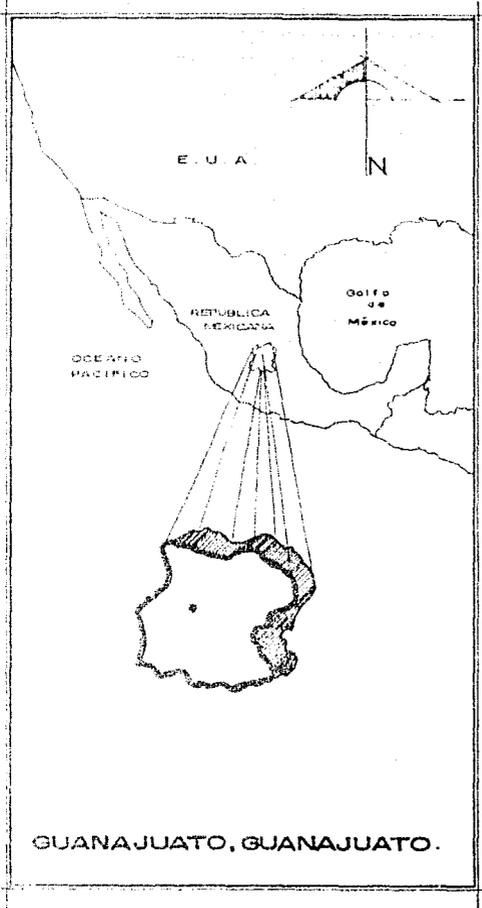
Para conocer cuales son las necesidades de transporte y su relación entre los habitantes de la región así como sus perspectivas de desarrollo es necesario considerar los aspectos geográficos, económicos y sociales que impacten y repercuten en la actividad aérea del aeropuerto y su entorno.

EL ESTADO DE GUANAJUATO, GTO.

El Estado de Guanajuato se localiza en el centro del país. Con una superficie de 30 471 km², colinda al norte con Zacatecas y San Luis Potosí, al sur con Michoacán, al este con Querétaro y al Oeste con el Estado de Jalisco; Guanajuato es el centro geográfico de la República y posee una tradición que se remonta hasta la época colonial.

CARACTERISTICAS ECONOMICAS.

Esta dividido políticamente en 46 municipios, su población total en 1937 se calculó en 3.6 millones y se estima que para el año 2000, contará con 4.8 millones. La población económicamente activa es de 32.6% del total y está dedicada en 1er. lugar a las actividades agropecuarias, en 2o. a la industria manufacturera y 3o. la construcción y ex-



dencia es en agosto y la mínima en marzo. La temperatura promedio se registra entre 18° y 20°C con una máxima de 24° en mayo y mínima de 16°C en diciembre y enero. El vasto sistema hidrográfico de la entidad, cuyo coeficiente de riego es del 27%, ha permitido el cultivo de más de un millón de hectáreas, donde se cosechan alrededor de 70 variedades de cultivo.

En la subprovincia del Bajío hay bosques de encino-pino, matorrales subtropicales, mezquital y pastizal inducido; en los aluviones se explota el ganado bovino, de carne Santa Gertrudis, angus, Hereford y bovino de leche, con una alta producción que se comercializa en Lagos de Moreno y en la Ciudad de México.

LEON Y SU AREA METROPOLITANA.

León con una población actual calculada en 1,100,000 habitantes, se ha convertido en la sede de los servicios regionales del Bajío, del que forma parte, es la ciudad más grande de Guanajuato. Es la ciudad con mayor desarrollo industrial y económico, donde se asientan más de 18 000 empresas que absorben una mano de obra de aproximadamente 250 000 trabajadores.

Se calcula una población de 2'013, 455 habitantes para 1990. El aumento implica -

tracción de minas y canteras. El tráfico de mercancías entre las zonas agrícolas y los centros mineros, generó un activo comercio de tal manera que junto con otros estados de la mesa central, paso a ser, Guanajuato, la más importante y próspera región de México, hasta llegar a nuestros días con una estructura diversificada -- donde destaca a nivel nacional como primer productor de granos y frutos de calidad para la exportación.

Existen afloramientos de todo tipo de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, -- Guanajuato es un gran productor de oro, con volúmenes que alcanzan los 1400 kgs. -- de plata con casi 200 toneladas. La importancia de la geología en la entidad radica en la presencia de la veta madre estructura que ha sustentado las actividades -- mineras, también existen minas o yacimientos de cobre, plomo, zinc, plata y mercurio.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

El paisaje de la entidad muestra situaciones de contraste desde las serranías escarpadas con escasa comunicación en la sierra Madre Oriental, hasta las grandes -- llanuras que son casi un 53% del total de su territorio. El clima es semi-seco cálido con precipitaciones pluviales de 600 a 700 mm promedio anual cuya máxima inci

entre otros una demanda adicional de vivienda, agua potable, de servicios para la educación, la salud, la recreación y el transporte público. Aquí las características del uso y destino de tierra en términos de producción, implica el diseño de -- una red de transportación apartir de una nueva red o más bien organización donde -- la transportación intermodal con una red aeroportuaria regional bien integrada, -- proveerá y dará la adecuada rotación de la economía.

Para el estudio del flujo de pasajeros de este aeropuerto, la riqueza turística de Guanajuato es otro factor indicativo de su necesidad debido a la influencia creciente de visitantes al área que deberá considerarse. En el Plan Rector Guanajuato y San Miguel de Allende, ambas ciudades han tenido una participación destacada en la captación de visitantes, debido a sus atractivos y tradiciones; el principal atractivo de Guanajuato radica en su riqueza histórica, cultural y arqueológica. -- La ciudad, con casi 100,000 habitantes, preserva lugares interesantes para justificar la estancia del visitante, que van desde su trazo, calles y edificios coloniales, sus leyendas y tradiciones, donde algunos de sus edificios y callejones sirven como escenarios naturales para las temporadas de representaciones teatrales y conciertos del Festival Cervantino que proporcionan una gran afluencia de turistas extranjeros y nacionales.

La oferta hotelera esta compuesta por 35 establecimientos con capacidad de 1170 hab. de los cuales el 66% están concentrados en categorías de 3 y 4 estrellas. La demanda del turismo hacia esta localidad ha registrado una tasa de crecimiento del 11.8% anual y el número de visitantes proyectado para el 90 asciende a 350 000 de los cuales 315 000 serán nacionales, y 35 mil extranjeros.

La ciudad de León se localiza en el centro del país, en la región denominada El Bajío, siendo importante este punto de paso entre el norte y la Cd. de México, por tal motivo León está considerada dentro del Plan Nacional de Desarrollo Urbano como prioritaria, dándole carácter de Ciudad, con servicios regionales bajo una política de consolidación.

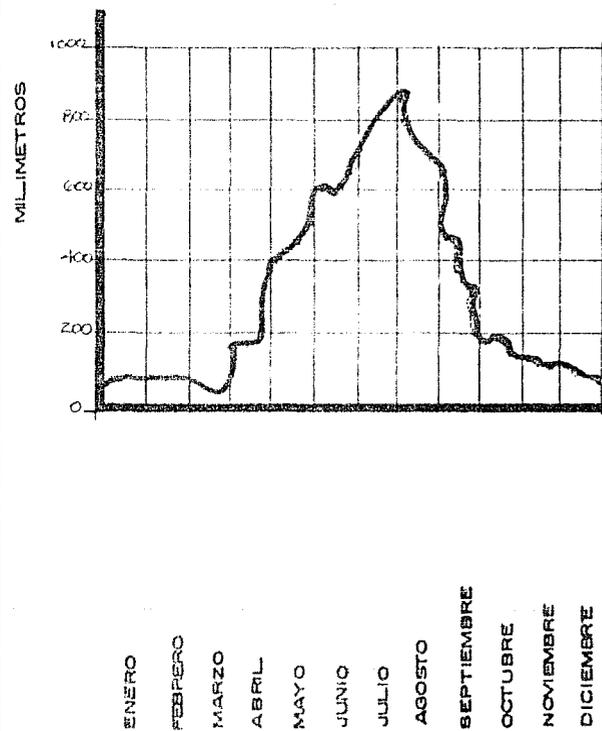


REGIMEN PLUVIAL (anual).

- El Clima es semiseco, cálido. El mes de mayor sequía es en marzo en cuanto a lluvia se refiere, y el de mejor aprovechamiento agrícola es el mes de agosto, - ya que a veces llega a los 900 mm casi pero en promedio las precipitaciones pluvia les es de 600 a 700 mm. La temperatura se registra entre los 18^o y 20^o C. Con -- una máxima en mayo de 24^o y una mínima en diciembre y enero de 16^o.

- Los vientos dominantes vienen de la parte noroeste pero con algunos cambios de repente del sureste estas direcciones pueden ser benéficas para los despegues - ya que siempre despegan en contra del viento.

REGIMEN PLUVIAL
ANUAL

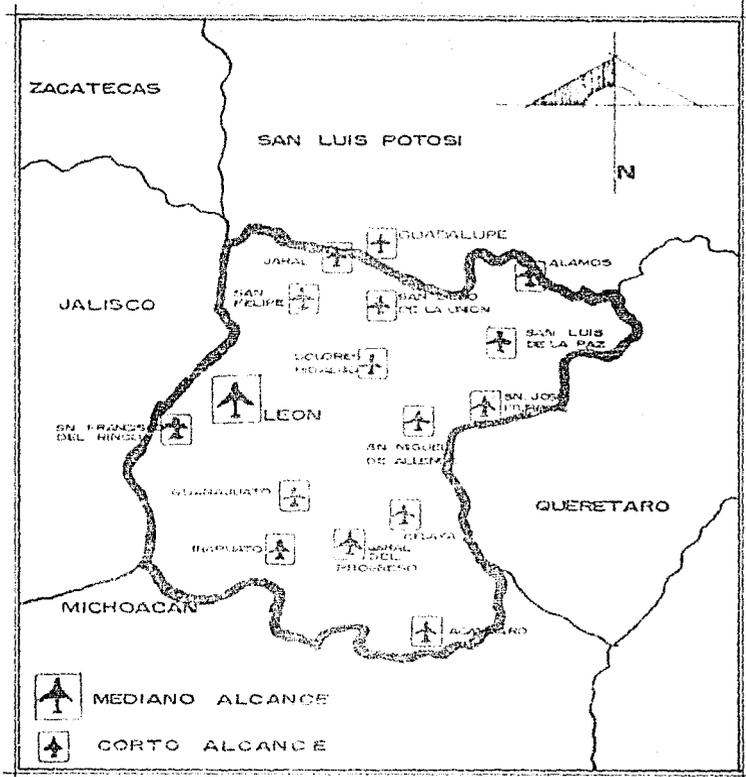


INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA.

La infraestructura aeroportuaria con que cuenta el Estado consta de 10 pistas y un aeropuerto, tres de ellas particulares, tres son municipales y cuatro federales.

Destacan las de Celaya y Guanajuato que cuentan con pistas de recubrimiento asfáltico, donde operan aerobuses del tipo DC - 3. Acambaro, Dolores Hidalgo y San Miguel Allende con pistas de terracería.

El aeropuerto donde actualmente operaba la Compañía Aeroméxico con equipo DC - 9, - se ubica en el sitio San Carlos al sureste de la Cd. de León, en el Km 389 de la carretera panamericana México-Ciudad Juárez, cuya capacidad es insuficiente e inadecuada para las necesidades actuales.



INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA

INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA.

La red ferroviaria del Estado es sumamente completa, con más de 1000 km; sus principales vías corren tanto de norte a sur, como de oriente a poniente.

Sus principales centros ferroviarios son:

Empalme Escobedo en Comonfort, Irapuato y Acambaro;

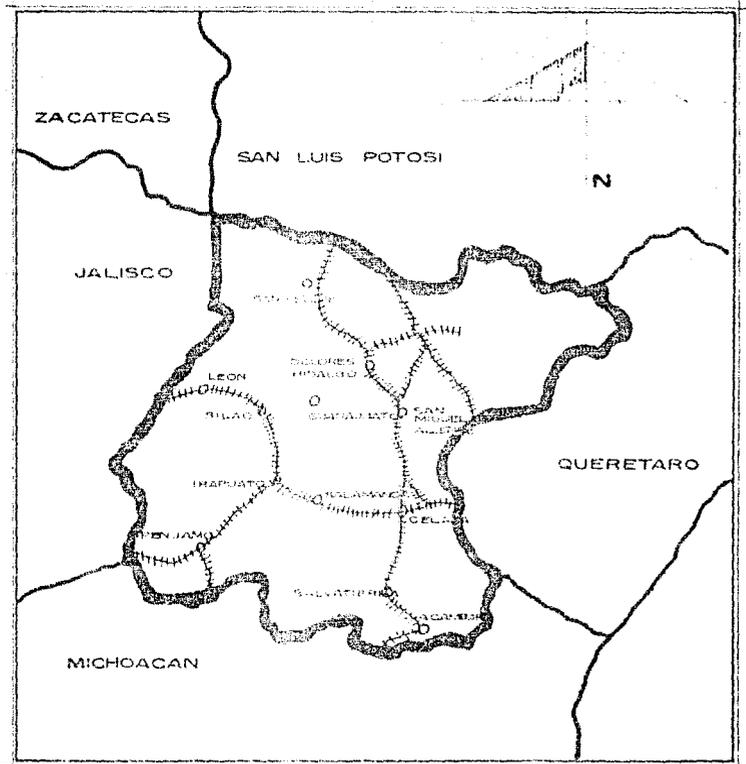
Y los principales ramales que cruzan el Estado son:

México - Acambaro - Uruapan

México - Guadalajara - Nogales

México - Cd. Juárez - Laredo, y

Empalme Escobedo - San Luis Potosí - Tampico



INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

INFRAESTRUCTURA DE CARRETERAS.

El sistema de comunicaciones por carretera consiste en una red de 5,200 km., lo que significa un promedio de 16 kilómetros por cada 100 kilómetros cuadrados de superficie.

De este total el 67 % son estatales y el 33 % son carreteras federales.

La red interna conecta eficientemente con las carreteras que cruzan el Estado y que son la México - Piedras Negras, México - Guadalajara (vía corta), México - Ciudad Juárez.

ESPACIO AEREO.

La planificación de un aeropuerto no solamente atañe al ámbito interno de sus linderos sino que trasciende a su entorno, en este aspecto el impacto causado a la población, por su construcción y operación es uno de los aspectos más importantes a tratar, ya que los aeropuertos constituyen polos de atracción para los asentamientos humanos, que afincan sus viviendas aledañas a sus linderos.

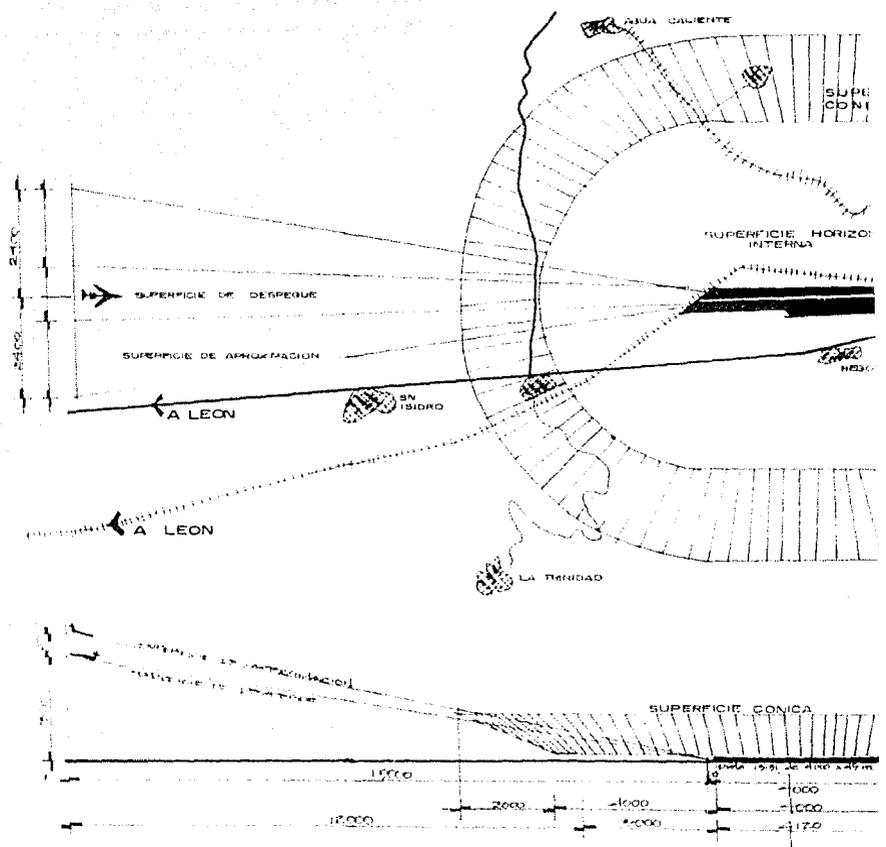
Impacto socioeconómico.

La ubicación de un aeropuerto está condicionada por los efectos que pueda causar a la sociedad, por esto, su construcción debe ser en terrenos de baja producción agrícola, y en donde los asentamientos humanos sean afectados lo menos posible. Además con lo anterior el costo por la adquisición de terrenos por concepto de indemnización será producido.

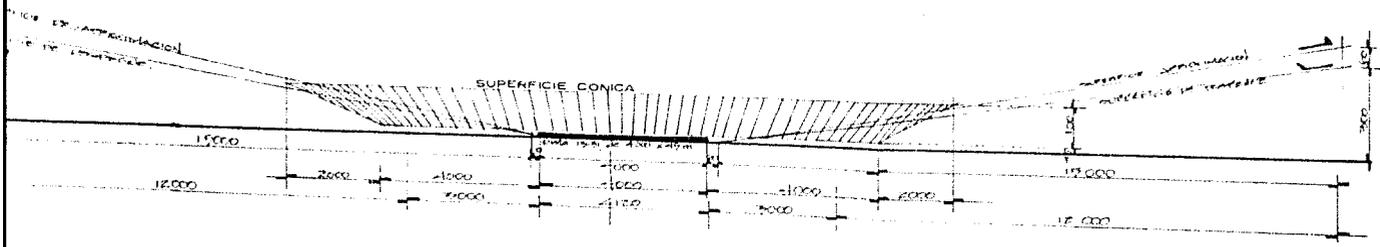
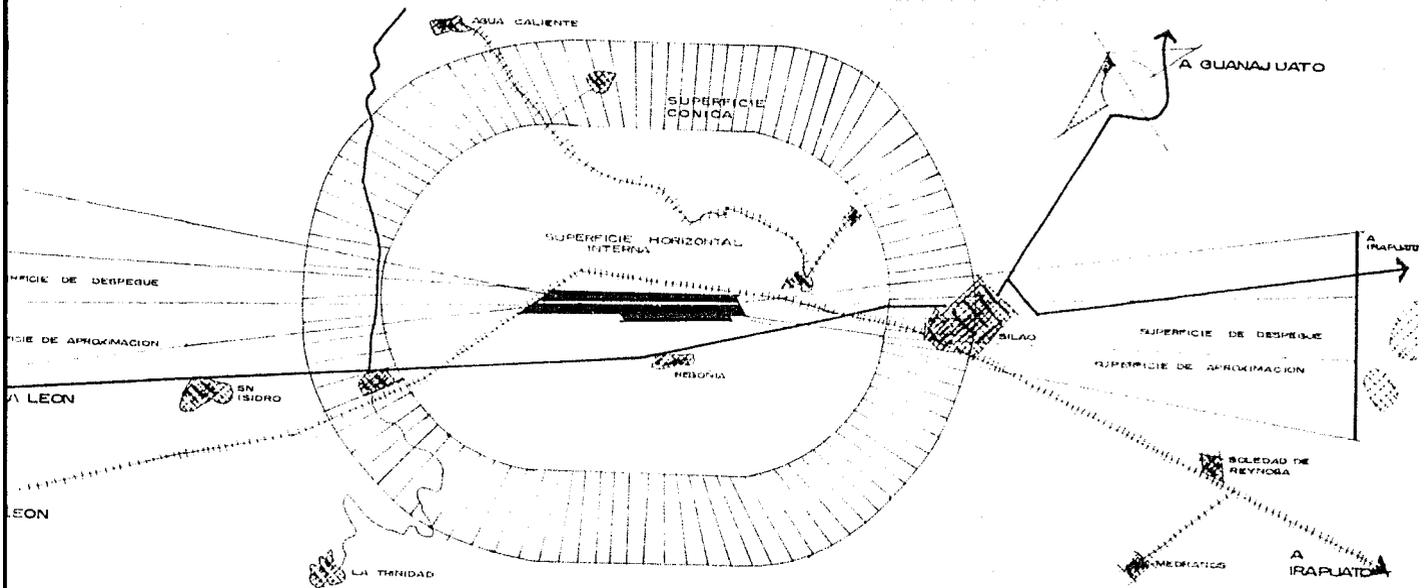
Impacto ambiental.

No obstante que la construcción y operación de toda obra de infraestructura para el transporte trae consigo efectos adversos al medio en donde se localizan, para el caso específico del lugar donde se ubica el nuevo aeropuerto del bajío, no se alteró, en forma significativa, su aspecto biofísico durante su construcción, pues por un -

lado la flora y fauna era escasa, y por otro los cortes y movimientos de terracerías fueron mínimos, además de que la zona estaba habitada.



ESPACIO AEREO

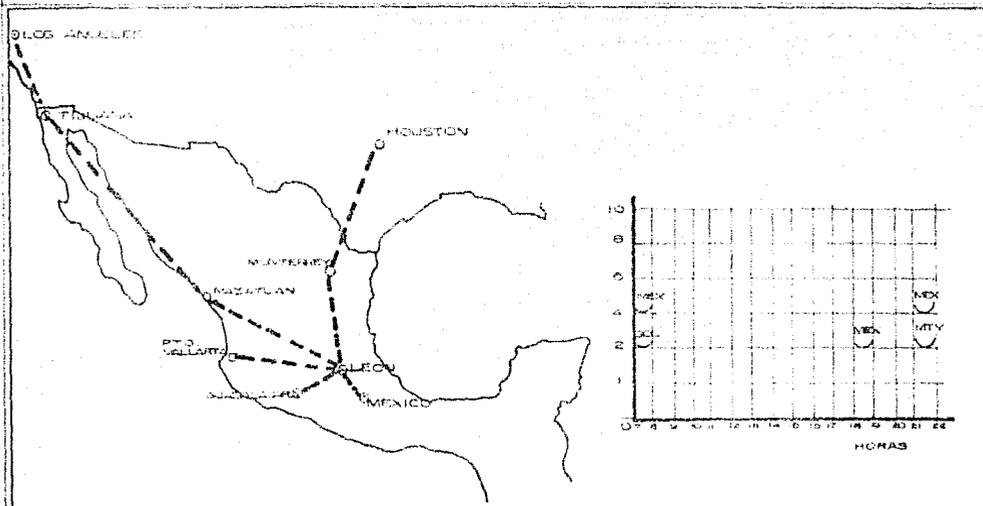


ANALISIS DE DEMANDA.

La creciente actividad industrial de la Ciudad de León, se ha reflejado en un incremento sustancial de la demanda de tránsito aéreo de largo alcance para comunicar la zona del Bajío con otros centros productivos y turísticos. Tomando en cuenta esta demanda, se hizo un estudio, cuyo resultado definió la necesidad de comunicar a las poblaciones situadas dentro del área de influencia del aeropuerto (León, Guanajuato, Manzanillo, Puerto Vallarta, Tijuana y México), con servicio de transporte aerotropical y con servicio de transporte aeroregional a las ciudades de Querétaro, San Luis Potosí y Guadalajara.

Cabe hacer mención que en esas fechas únicamente existía la ruta México - León /México y que al incrementarse los destinos a partir de 1985 a las Ciudades de Guadalajara, Monterrey, y Mazatlán, se incrementó la actividad aérea en 1.5 veces con respecto a los del año pasado. Lo cual demostró la necesidad de transporte aéreo con otros puntos del país, principalmente con destino de playas y poblaciones de intensa actividad comercial. La mezcla de aviones está constituida por un 75% de avionetas y 25% de aviones turbo-reactores. Con la información descrita podemos darnos cuenta de la importancia de la actividad diaria del aeropuerto, demanda que tendrá su incremento en corto plazo y que será necesario atender con una apropiada infraestructura.

tura aeroportuaria.



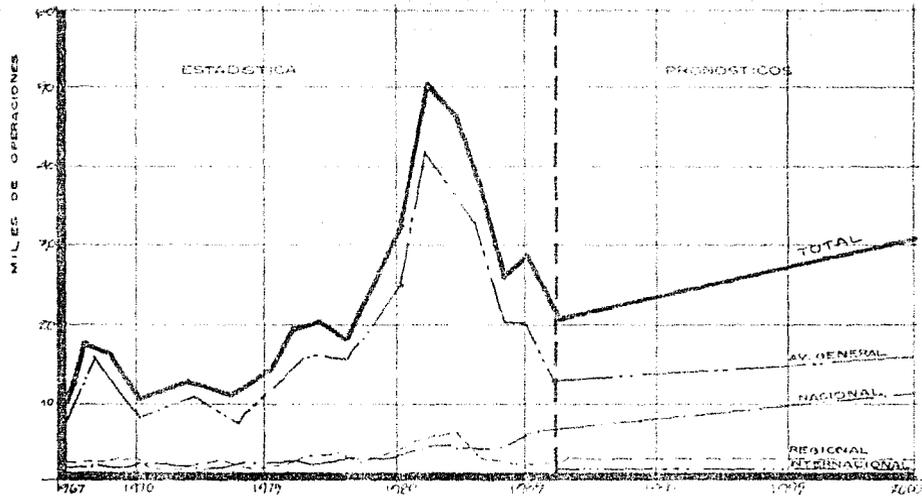
VUELOS DIRECTOS			CONEXION			CONEXION		
DESTINO	FRECUENCIA		DESTINO	FRECUENCIA		DESTINO	FRECUENCIA	
	LUN	MAR	LUN	MAR	JUE	VIE	SAB	DOM
LEON								
GUADALAJARA	*	*		*	*		*	*
MAZATLAN	*	*		*	*		*	*
MEXICO	*	*		*	*		*	*
MONTERREY	*	*		*	*		*	*
PTO. VALLARTA	*	*		*	*		*	*
			HOUSTON	*	*		*	*
						LOS ANGELES	*	*

ANALISIS DE DEMANDA

BAJIO. OPERACIONES ANUALES.

Tomando en cuenta la estadística de la red aeroportuaria del país, los pasajeros internacionales han tenido un incremento medio anual del 16%.

Por lo cual se definió que hacia el año 2000 se podrían presentar del orden de -- 80,316 pasajeros en 624 operaciones. Esto es en cuanto a pasajeros internacionales.



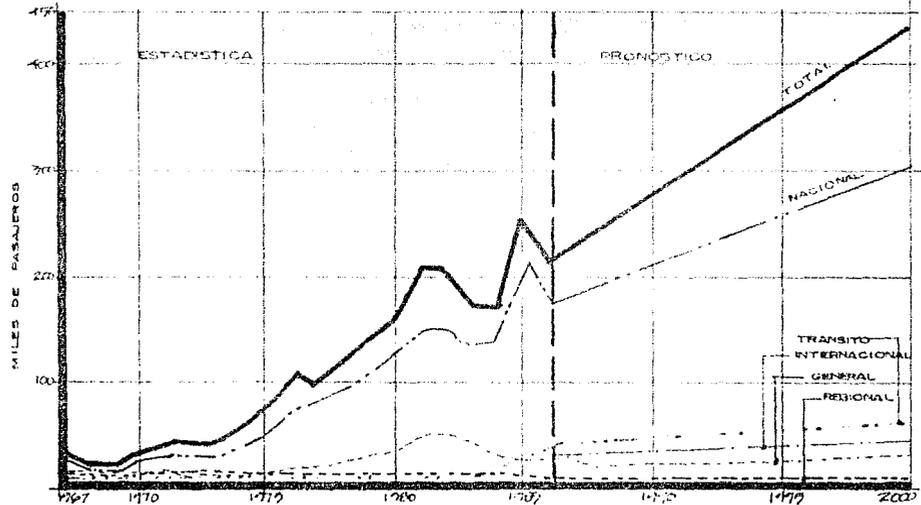
AÑO	NACIONAL	AVIACION COMEN. INTERNACIONAL	REGION	TOTAL	AVIACION GENERAL	TOTAL
1970	1.450		1.130	2.580	7.192	9.772
1971	1.480		1.070	2.550	15.251	17.801
1972	1.980		1.602	3.582	21.091	24.673
1973	6.480		5.064	11.544	20.503	32.047
1974	7.204		5.730	12.934	19.794	32.728
1975	8.200	624	2.012	10.836	18.260	29.102
2000	11.202	624	2.020	13.846	14.018	27.864

BAJO. OPERACIONES ANUALES

PRONOSTICO DE PASAJEROS Y OPERACIONES ANUALES.

El pronóstico de pasajeros anuales se obtuvo en forma relativa, es decir, se dividieron los datos estadísticos del aeropuerto entre los datos totales nacionales, suma de todos los aeropuertos con los que se obtuvo la participación porcentual. Este porcentaje de pronóstico mediante el ajuste a una curva porcentual (potencial), y resultó el pronóstico del aeropuerto en forma relativa.

Este pronóstico relativo se multiplicó por el pronóstico nacional bajo y altos absolutos, donde se tiene para el año 2000 se podrían presentar un pronóstico bajo - 657,286 pasajeros y para un pronóstico alto 781,034 pasajeros. En cuanto a las relaciones (operaciones), el pronóstico bajo se tendrían 17,634 y en el alto 30,038 operaciones.

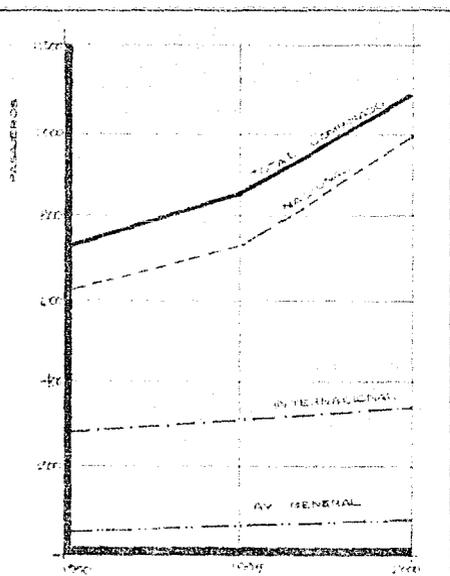


AÑO	NACIONAL	AVIACION TRANSITO	COMERCIAL INTERNACIONAL	REGIONAL	TOTAL	AVIACION GENERAL	TOTAL
1970	18,088	4,048		1,780	23,916	12,409	36,325
1975	19,242	10,360		7,780	37,382	22,970	60,352
1980	228,424	754		10,004	239,182	66,986	306,168
1984	432,400	10,972		4,208	447,580	10,408	457,988
1990	410,748	23,110	71,980	3,170	508,008	10,414	518,422
1995	418,030	10,000	78,414	7,850	514,294	21,210	535,504
2000	418,404	90,004	100,910	11,004	620,322	22,142	642,464

PRONOSTICO DE PASAJEROS Y OPERACIONES ANUALES

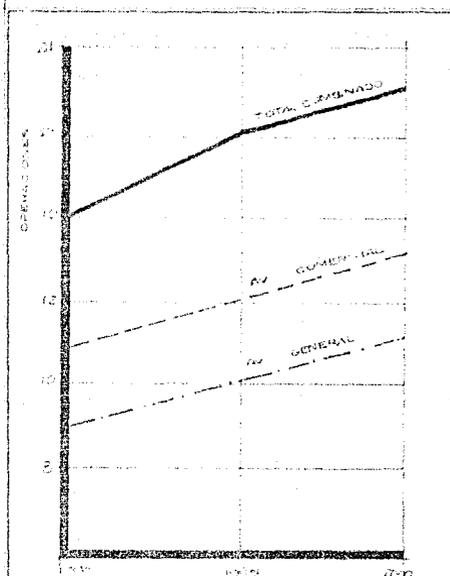
MOVIMIENTO EN EL LAPSO DE MAXIMA DEMANDA.

Tomando en consideración las perspectivas de movimiento actual y el comportamiento actual del aeropuerto, se ha previsto que hacia el 1990 se podrían presentar del -- orden de 700 pasajeros comerciales en 1995 del orden de 800 y hacia el año 2000 un total de 1040 pasajeros comerciales. En estas gráficas se muestra, es decir, se encuentra expresada en forma desglosada la actividad aérea de aviación comercial y general.



ANO	AVIACION NACIONAL	AVIACION COMERCIAL	AVIACION GENERAL	TOTAL COMBINADO
1920	600	150	100	850
1940	1100	300	150	1550
1960	1700	400	200	2300

● PASAJEROS HORARIOS



ANO	OPERACION COMERCIAL	OPERACION GENERAL	TOTAL COMBINADO
1920	10	5	15
1940	15	8	23
1960	21	10	31

● OPERACIONES HORARIAS

MOVIMIENTO EN EL LAPSO DE MAXIMA DEMANDA

RESUMEN DE PARAMETROS.

CONCEPTO 1990

Movimiento anual.

-operaciones troncales nacionales 3,902

-operaciones internacionales 208

-operaciones regionales 1,140

-operaciones de aviación general 6,667

Operaciones totales 11,917

-pasajeros troncales nacionales 208,794

-pasajeros internacionales 19,793

-pasajeros en tránsito 31,705

-pasajeros regionales 3,088

-pasajeros de aviación general 20,207

Pasajeros totales 283,587

Movimiento horario

-operaciones comerciales 5

-operaciones de aviación general 3

Operaciones totales combinadas 8

Posiciones simultáneas comerciales 4

Tipo de aviones 1 DC-9-32

1 B-727-200

1 Bae-146

1 JetsTream

Posiciones simultáneas de aviación

general totales 22

Bajo cobertizo 8

En plataforma 14

Pasajeros comerciales nacionales 300

Pasajeros internacionales 130

Pasajeros de aviación general 16

Pasajeros totales combinados 350

Número de lugares para automóviles totales 136

Pasajeros comerciales 90

Pasajeros de aviación general 20

Empleados 30

41

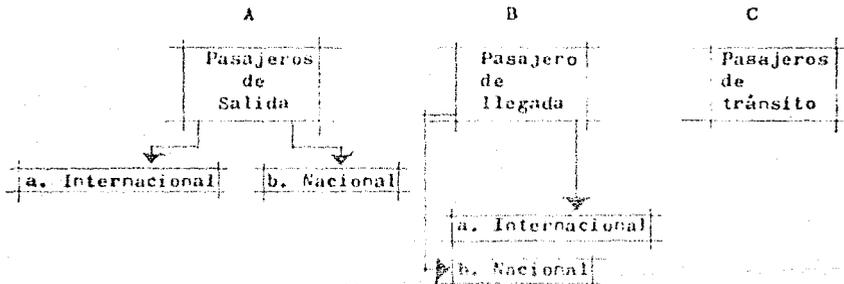
Visitantes/pasajeros	0.5
Maletas/pasajero	0.8
Carga (en toneladas)	4,700

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE LOS PASAJEROS.

La conexión principal entre el acceso del aeropuerto y el avión, es el sistema del tratamiento del pasajero, cuyo propósito es:

- Acceso del pasajero a la terminal,
- Recibir al viajero que inicia o concluye un viaje aéreo, y
- Transportarlo desde o hacia el avión.

Existen diferentes tipos de pasajeros que utilizan normalmente un edificio terminal internacional, correspondiendo a cada uno de ellos una actividad diferente; dividiéndose en los siguientes grandes grupos.



A. COMPONENTES DEL SISTEMA A LA SALIDA.

* Conexión con los accesos.

(Es utilizado tanto por pasajeros nacionales e internacionales.)

La actividad que se realiza está relacionada con la llegada al edificio terminal de los pasajeros en cualquiera de sus modalidades (particular, colectivo, de alquiler, etc.). Y deberá atender a las actividades necesarias a la circulación y estacionamiento.

Los elementos necesarios son:

1. Lugar para los estacionamientos temporales de los transportes.
2. Aceras para los movimientos propios de los usuarios y/o portadores de equipaje.
3. Estacionamiento de permanencia prolongada.

* Tramitación. (Pax. Nacional e internacional).

Es este el componente más crítico, por la rapidez con que se debe documentar al pasajero. Es donde se realizan las actividades del pasajero de salida antes de abordar el avión y requiere de las siguientes instalaciones:

1. Vestíbulo de recepción para pasajeros.
2. Mostradores para la venta de boletos, (tomando en cuenta las diferentes compañías nacionales y extranjeras), módulos para la documentación y facturación del equi-

paje por parte de las compañías aéreas.

3. Areas de espera general.
4. Salas para visitantes distinguidos.
5. Módulos para actividades de control (migración para pasajeros internacionales).

• Conexión con el vuelo. Es la última etapa para iniciar el vuelo.

1. Salas de última espera. Espacio para reunir exclusivamente a los viajeros.
2. Tienda libre de impuestos.
3. Para la conexión se usan: pasillos, telescopicos, escaleras, escaleras mecánicas autobuses o salas móviles, andadores a nivel plataforma.

B. COMPONENTES DEL SISTEMA A LA LLEGADA.

*Conexión Avión - edificio.

Se refiere a la forma en que el viajero que sale del avión se traslade al edificio terminal. Pueda hacerlo a través de pasillos telescópicos, autobuses o galas móviles, escaleras, andadores a nivel plataforma.

*Tramitación.

Las instalaciones necesarias de este componente serán de dos tipos:

A. Pasajero Internacional.

1. Mostradores de control, sanidad, migración y revisión de equipaje de mano. A este punto también están sujetos los pasajeros nacionales que lleguen de un vuelo procedente de un puerto libre.
2. Reclamo de equipaje.- lugar donde el pasajero recoge sus maletas. Los medios para hacerlo son: por mostrador, carrusel o bandas mecánicas.
3. Módulos de revisión aduanal: Registro de mercancías ya clasificadas, para el correspondiente pago de derechos aduanales.

B. Pasajero Nacional.

1. Reclamo de equipaje.- Similar al del viajero internacional.
2. Revisión Aduanal.- Sólo en el caso de los viajeros que llegan de un vuelo pro

cedente de un puerto libre.

3. El pasajero que llega (nacional o internacional), entra en contacto con las --
personas que han ido a recibirlo; o con el medio de transporte que los sacará_
del aeropuerto (automóvil particular o transporte colectivo).

C. COMPONENTES PARA PASAJEROS EN TRANSITO.

Incluye corredores y áreas de espera en que el pasajero aguarda el momento de continuar su viaje. Es necesario en este caso dotar a las instalaciones de espera del - mayor confort posible, ya que la permanencia en este lugar puede llegar a prolongar se varias horas.

Este tipo de instalaciones tienen la particularidad de poder ser utilizadas indistintamente, tanto por los pasajeros de salida como los de llegada, visitantes y usuarios en general.

*Elementos normalmente usados por pasajeros de salida.

1. Salas generales de espera, descanso y esparcimiento.
2. Concesiones: periódicos, revistas, curiosidades, farmacia, dulcería, vinos, licorres, etcétera.
3. Areas para el consumo de alimentos.
4. Módulos de información.
5. Servicios de teléfonos locales.
6. Servicios sanitarios.
7. Servicios Médicos.

*Elementos normalmente usados por pasajeros de llegada.

1. Módulos de guardado de equipaje y lockers.
2. Módulos para reservar autos y hoteles.
3. Módulos de información.
4. Servicio bancario.
5. Servicios sanitarios.
6. Servicio médico.
7. Servicio de teléfonos locales, larga distancia, correos, telex, telegrafos.
8. Concesiones: florería, aseo de calzado, peluquería y estética, etc.

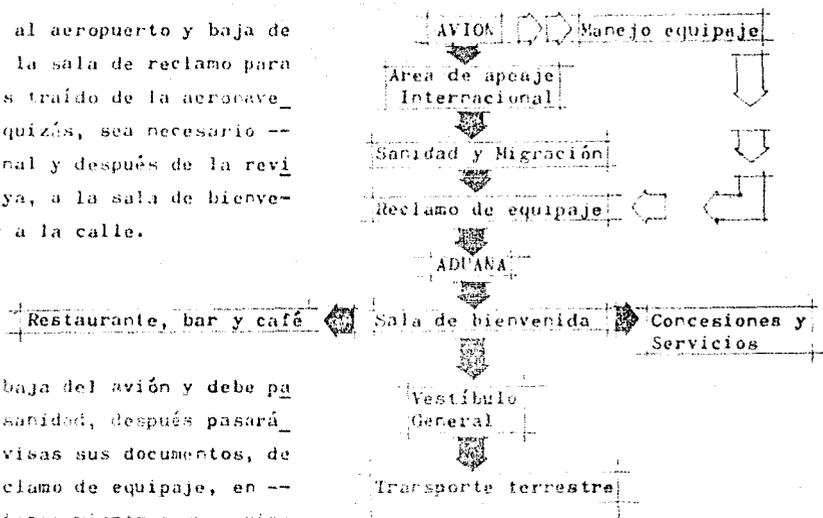
Finalmente se deben tomar en cuenta espacios para circulación vertical.

PROCESO DE LLEGADA. Internacional.

El pasajero nacional llega al aeropuerto y baja de la aerocave, de ahí pasa a la sala de reclamo para recoger su equipaje, que es traído de la aerocave a la sala de reclamo, ahí quizás, sea necesario -- que pase por revisión aduanal y después de la revisión, en caso de que la haya, a la sala de bienvenida para por último salir a la calle.

El pasajero internacional baja del avión y debe pasar en caso necesario por sanidad, después pasará a migración en donde le revisa sus documentos, de ahí pasará a la sala de reclamo de equipaje, en tanto pasará a las concesiones mientras su equipaje es traído.

Después de ser recogido por el pasajero va a la revisión aduanal para enseguida pasar a la sala de bienvenida y de ahí junto con el(los) acompañante(s), salir juntos del edificio.



-  Pasajero internacional.
-  Equipaje

PROCESO DE LLEGADA. NACIONAL.

El llegar el equipaje y el pasajero en la aerorave a un aeropuerto nacional, son dirigidos a una sala de reclamo de equipaje en donde el pasajero toma y se hace cargo ya de su equipaje para pasar a una sala de bienvenida de donde puede salir del aeropuerto al estacionamiento o a la calle.

▣ Pasajero Nacional

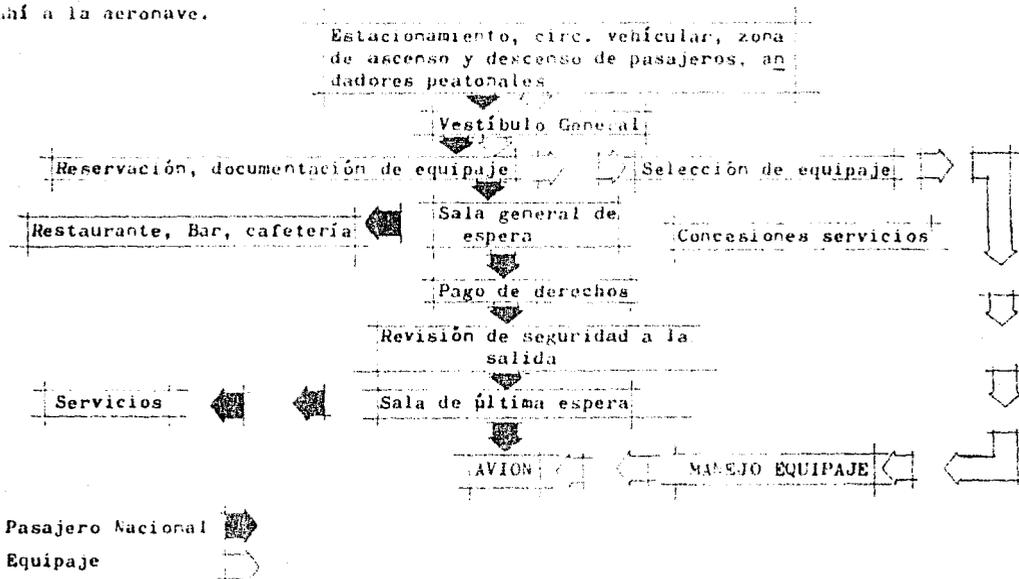
◻ Equipaje.



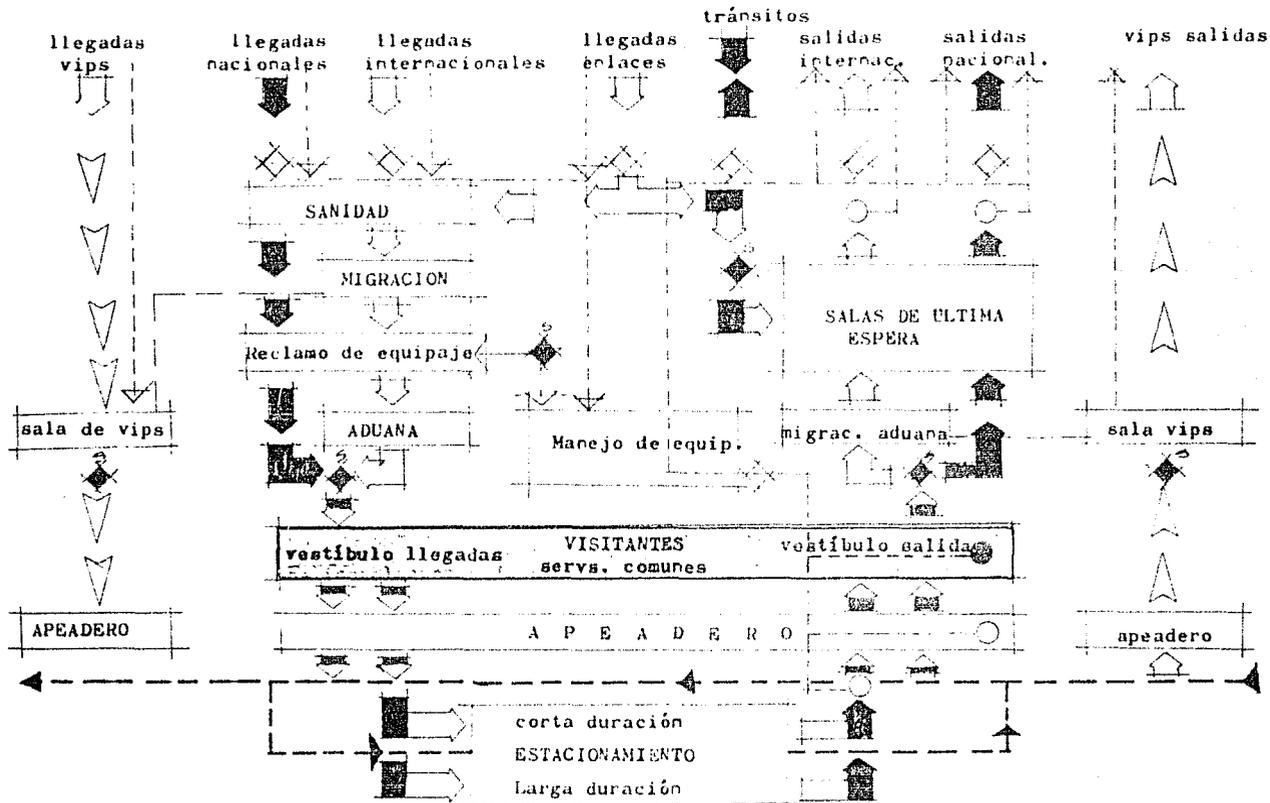
PROCESO DE SALIDA. NACIONAL.

Al llegar a un aeropuerto nacional el pasajero y equipaje se dirigen al mostrador de documentación, en donde son documentados.

El equipaje sigue un flujo diferente pasando a la selección de equipaje y de donde irá directamente a la aeronave. El pasajero después de ser documentado debe dirigirse a la sala de espera, en donde aguardará el momento de salida, para dirigirse de ahí a la aeronave.



ORGANIGRAMA DE CIRCULACION Y RELACION



- tránsito vehicular
- - - conexión
- puesto de facturac. y reg. primario
- puesto de facturac. y reg. secundario
- ◇ control de secundario
- ◆ control de seguridad primario

INFRAESTRUCTURA INSTALADA.

Para lograr un diagnóstico y explicación ordenada de los elementos con que contaba el aeropuerto, se ha dividido en estos 4 grupos fundamentales:

- Zona aeronáutica
- Zona terminal
- Zona instalaciones de apoyo
- Zona instalaciones de servicio

-Zona aeronáutica.

Esta zona contendrá una zona o calle de rodaje (pista) con pavimento asfáltico flexible y con una dimensión de 2,333 mts. de largo por 45 de ancho y el de rodaje "alfa" de 75 mts. de largo por 32 mts de ancho, hecha a base de una carpeta asfáltica flexible.

-Zona terminal.

Se localiza paralela al tercio de la pista con dos plataformas -- una para aviación comercial con capacidad para 2 aviones del tipo DC-9-30, y la o--

tra con capacidad para 14 avionetas simultáneamente. Para la atención de pasajeros se dispone el edificio terminal y un gran espacio de estacionamiento para pasajeros y empleados.

-Zona instalaciones de apoyo.

Consisten en una torre de control equipada, un edificio destinado al cuerpo de rescate y extinción de incendios (CREI), la zona combustible, para las operaciones el aeropuerto cuenta con sistemas visuales y radioayuda, dos equipos de conos de viento, señalamiento horizontal y vertical indicando las diferentes nomenclaturas. Faro (NDB), no-direccional de baja frecuencia.

-Zona instalaciones de servicio.

Para el acceso se cuenta con dos carriles de 305 mts. de longitud por 6.5 m. de ancho, de carpeta asfáltica.

Para el mantenimiento y vigilancia existe un camino de terracería (perimetral), con una longitud de 6,000 mts y 3 m. de ancho.

VESTIBULO DE DOCUMENTACION

METODOLOGIA.

Se multiplica el total de módulos obtenidos por 1.5m. - con lo cual quedan incluidos módulos y básculas. La cantidad resultante se multiplica por 10 m. que equivale a la longitud de la cola.

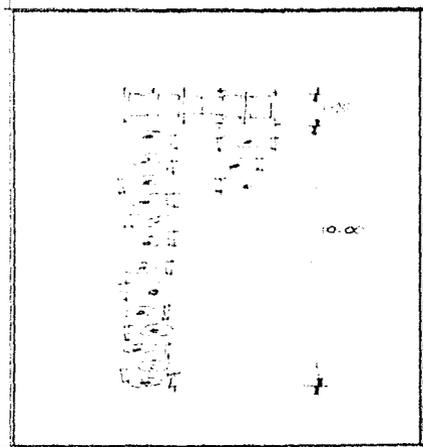
El área de vestíbulo será la necesaria para el vestíbulo de documentación, cuya distribución quedará abierta según el criterio de diseño.

- Justificación:

Una báscula da servicio a dos módulos, por lo que se crean módulos dobles con una báscula intermedia. En base a las recomendaciones de la O.A.C.I. se ha considerado una longitud de cola de 10m. considerándola suficiente para cubrir las necesidades de los documentados.

Procedimiento:

(No. de Módulos)(3m)(Longitud de cola)= 630 m2.



DATOS BASICOS:

No. de módulos	
Mex	19
AM	6
total	21x3=63

MODULOS DE DOCUMENTACION.

METODOLOGIA.

Para obtener el número de módulos de documentación necesarios: el número de personas a documentar, tiempo máximo de procesamiento total y tiempo de procesamiento por persona.

Se multiplica el número de pasajeros a documentar por el tiempo (seg.) que tarda el pasajero en documentarse para obtener el total de segundos requeridos. La cantidad resultante se divide entre el tiempo máximo de documentación, para obtener el número de módulos y documentadores necesarios.

- Justificación:

Tiempo promedio de documentación por persona, por agente.

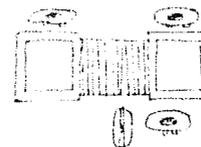
Nacional	41 seg	Internacional	53 seg.
----------	--------	---------------	---------

Tiempo máximo de procesamiento.

Nacional	45 seg	Internacional	90 seg.
----------	--------	---------------	---------

Procedimiento:

$$\frac{(\text{No. de pasajeros})(\text{Tiempo promedio})/60}{\text{tiempo máximo de procesamiento}} = \text{No. docum.}$$



Datos Básicos:

Documentados Nal. 300

Por Mexicana Inter. 130

Area por módulo = 9 m2.

DIMENSION Y NUMERO DE PUERTAS.

METODOLOGIA.

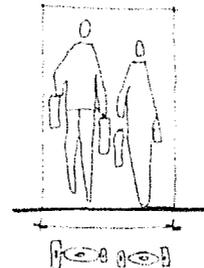
Al máximo número de pasajeros se sumará el número que resulte de multiplicar ese mismo número por el factor acompañante. El total se dividirá entre 180 seg. para obtener el número mínimo de unidades requeridas.

Justificación:

"Los accesos que en condiciones normales sirven también de salidas, deberán permitir el desalojo total del local en un máximo de 3 min." "Las puertas que comuniquen con la vía pública serán siempre múltiplos de 60 cm. y el ancho mínimo será de 1.20 m. para la determinación de la anchura necesaria se considerará que cada persona puede pasar por un espacio de 60 cm. en 1 seg.

Procedimiento:

$\text{Pasajeros} + \text{acompañantes} / 180 = 3600/180 = 20$



DATOS BASICOS:

No. pasajeros = 1600

No. acompañantes = 2000

T o t a l = 3600

VESTIBULO GENERAL.

METODOLOGIA:

Se toma un porcentaje de la suma de los pasajeros de salida más sus acompañantes considerándolos como usuarios de esta área. De esta cantidad, al 40% se le aplica el factor 1.2 m² (pax. sentados), al 60% restante (pax. de pie), se le aplica el factor 1.0 m² obteniendo así el área para pasajeros y acompañante. Súmese el área propia del vestíbulo.

- Justificación:

Se estableció como número de usuarios promedio el 30% del total de pasajeros, correspondiendo el 60% para usuarios de pie y el 40% sentados. En este lugar se deberán localizar los siguientes elementos, módulo de información correos, telégrafos y sanitarios, más elementos de vestíbulo.

Procedimiento:



MODULOS DE INFORMACION.

METODOLOGIA.

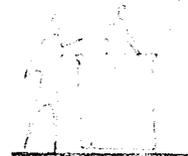
De acuerdo a la cantidad de pasajeros anuales se establecerá el número total de módulos necesarios teniendo en cuenta los siguientes datos.

Menos de 1 millón de pax - - 1 módulo, de 1 a 5 millones - - 2 módulos; por cada 5 millones más, se sumará un módulo adicional.

- Justificación:

Por observación se ha determinado que exista por lo menos un módulo de orientación al viajero en los edificios terminales aéreos. El área necesaria que ocupen estos módulos, se limitará a la necesidad de una persona encargada de dar información y un radio de 1.20 m a partir del centro.

Procedimiento:



TELEFONOS LOCALES Y DE LARGA DISTANCIA.

METODOLOGIA:

Existen dos criterios para determinar el número de cabinas de larga distancia:

- 1) Una cabina por cada 250,000 pax. anuales.
- 2) Una cabina por cada posición simultánea.

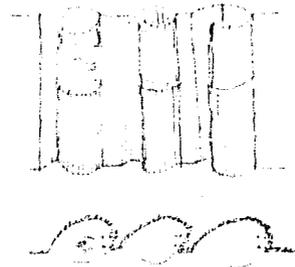
Para determinar el número de teléfonos locales, se considerará una cabina por cada 100,000 pax. anuales. El área necesaria por cabina es de 1m².

-Justificación:

Los criterios establecidos arriba, con relación al número de cabinas, están recomendados por la F.A.A.

Las dimensiones de cabina se dieron en relación a una persona hablando de pie.

Procedimiento:



COMPANIAS DE SEGUROS - ARRENDADORAS DE AUTOS.

METODOLOGIA.

La D.G.A. en base a observaciones directas en el campo, recomienda la siguiente clasificación:

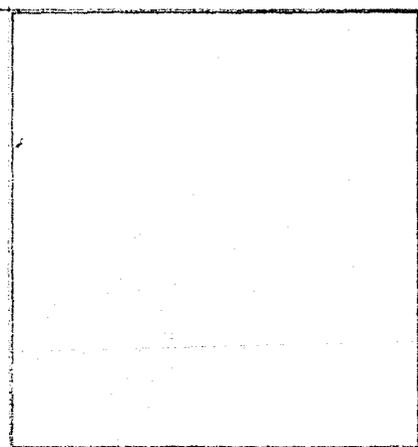
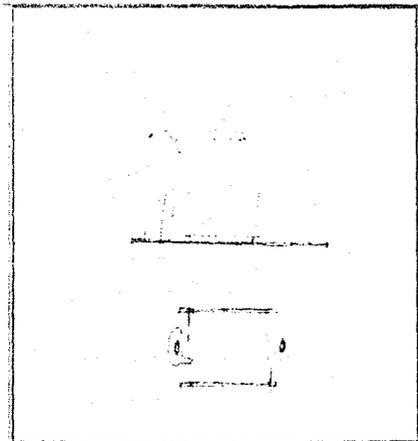
No. de pasajeros anuales	No. de módulos
250,000 a 500,000	1
500,000 a 1000,000	2
1'000,000 a 5,000,000	4
5'000,000 a 10'000,000	6
10'000,000 a 20'000,000	8

=Para obtener el área se multiplica por 4.5 m2)=

/ Justificación:

Generalmente esta clase de concesiones está determinada por la demanda presentada por quienes prestan este servicio. Normalmente los aeropuertos que manejan menos de 250,000 pax. no son tomados en cuenta.

Procedimiento:



CORREOS Y TELEGRAFOS.

METODOLOGIA.

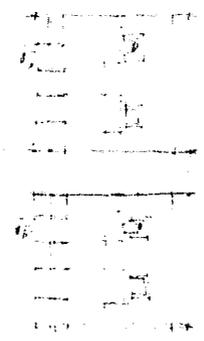
En base al número total de pasajeros anuales se determinará los módulos, correspondiendo un módulo por cada 2.75 - millones de pasajeros.

Justificación:

La cantidad de 2.75 millones de pasajeros por módulo está dado de F.A.A. en base a estudios y análisis, elaborados por dicho organismo.

El área queda establecida por las dimensiones de muebles, área de empleados y la circulación para usuarios.

Procedimiento:



AREA BANCARIA

METODOLOGIA.

Esta área está determinada por los siguientes elementos: área administrativa (privado con escritorio y archivero) secretaria (escritorio y archivero), caja de seguridad, mostrador para 3 cajeros. Está considerada la afluencia de pasajeros al edificio terminal estableciendo 5 empleados bancarios por cada medio millón de pasajeros.

Justificación:

Esta área sólo se considera en aeropuertos internacionales debido a la afluencia de pasajeros extranjeros. Dividida en 2 zonas la administrativa y la vestibular.

Procedimiento:

Se suma el área de empleados al área de usuarios (3 m2 p cada 500,000 usuarios).



AREA DE CONCECIONES.

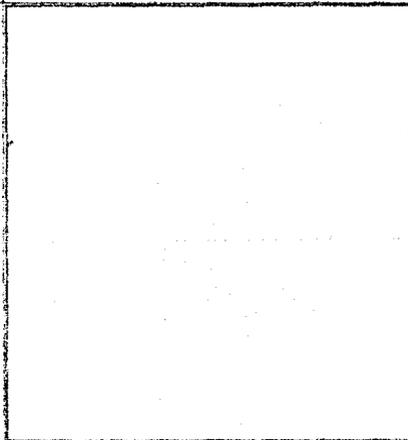
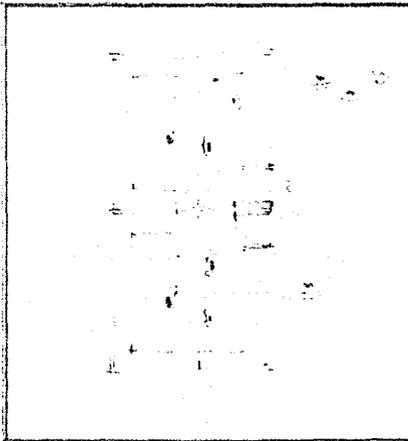
METODOLOGIA:

Esta área determinada por los mostradores para la exhibición de productos, lugar de trabajo para dependientes y lugar para almacenamiento de mercancías. El espacio se determinará de acuerdo a los pasajeros anuales al aeropuerto.

Justificación:

La F.A.A. recomienda un área de 65 m² por millón de pasajeros anuales.

Procedimiento:



RESTAURANTE, BAR Y COCINA.

METODOLOGIA.

Comedor: Se considera 25% del total de pasajeros de salida en hora crítica más sus acompañantes que van a recibir a los viajeros. Se multiplica por un factor propio para personas en restaurante obteniendo el área necesaria.

Cocina: Se le desatira el área equivalente al 30% de la superficie del comedor.

Bar: Se obtiene de manera singular al comedor.

Justificación:

Acuden a éste lugar aproximadamente el 25% de los pasajeros de salida. Cada 4 personas necesitan para esta área 5.52 m². La cocina está en relación a lo obtenido en el área del comedor. Bar obtenido con similitud al comedor.

Procedimiento:

SALA DE ESPERA GENERAL.

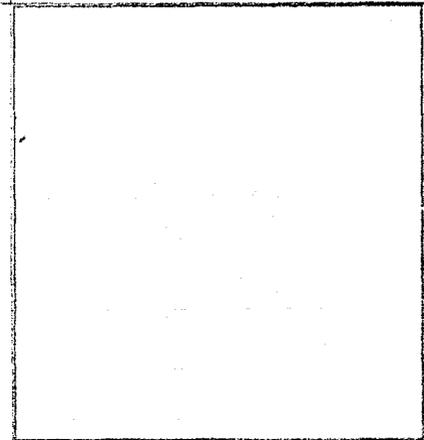
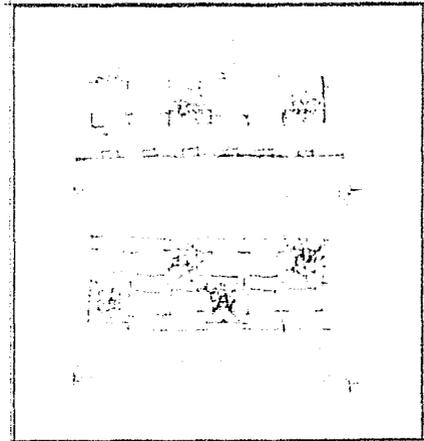
METODOLOGIA.

Para obtener el área necesaria, se requiere conocer el número de pasajeros a la salida de hora pico más sus acompañantes. Del total se toma el 40% y se les aplica el factor para personas de pie (40) y el factor para personas sentadas (60%). Agregando los elementos que la componen.

Justificación:

La D.G.A. ha determinado que aproximadamente un 40% de los pasajeros de salida se ubican en esta área, de los cuales un 60% se encuentran sentados y un 40% de pie, tomando en cuenta el área necesaria para de pie y sentado. Para obtener la superficie total de esta área se sumarán las áreas de concesiones, sanitarios, módulos especiales y áreas bancarias más su circulación respectiva.

Procedimiento:



REVISION ESPACIAL.

METODOLOGIA:

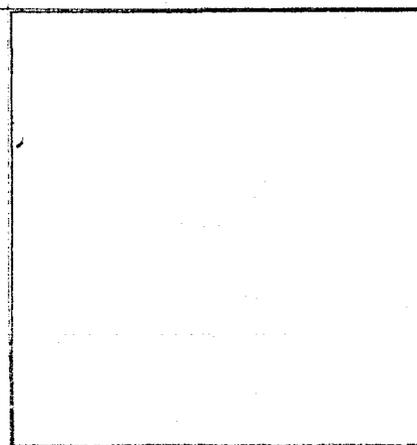
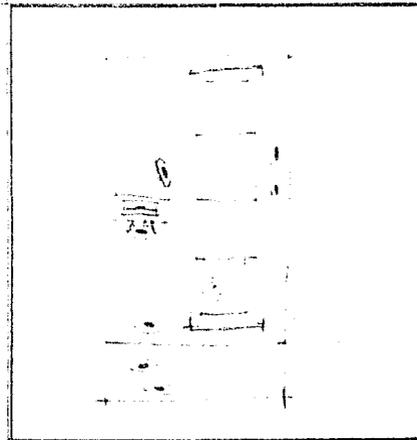
Esta área está determinada por los muebles que se requieren más la circulación de una persona, se encuentran integradas por un vestíbulo de espera determinando en función de la longitud de la cola formada por los usuarios. Dada la rapidez de este trámite y la dosificación que se logra en el acceso de viajeros se requerirán un número - reducido.

Justificación:

Esta área se propone sólo en aeropuertos internacionales. La sala de revisión sólo estará determinada por los muebles y circulación, ya que se revisará a cada pasajero - individualmente por eso cuenta con un vestíbulo de espera que tendrá capacidad para una fila mínima de 5 m. de longitud.

Procedimiento:

Los muebles y circulación ocupan un área de 39 m². área de vestíbulo 25 m².



SALAS DE ÚLTIMA ESPERA.

METODOLOGIA:

El número de salas de última espera, estará determinado por la cantidad de posiciones simultáneas más 2. El número de usuarios estará determinado por el promedio de pasajeros por cada tipo de aeronave. De la cantidad resultante el 10% se considerarán de pie y el resto sentados.

Justificación:

El promedio de usuarios por tipo de aeronave se considerará de 211, sin embargo, existen aviones con una capacidad mayor, para este problema se usará una sala contigua.

Procedimiento:

CONCEPTOS DE DISEÑO TERMINAL

El proyecto de un terminal depende del tipo de tráfico aéreo que tenga el aeropuerto. El concepto de diseño que se escoja es función de una serie de factores, entre los que se incluyen la naturaleza y el volumen de la demanda del tráfico, el número de líneas aéreas que intervengan, la distribución del tráfico entre internacional, doméstico, regular y charter, el sitio disponible, las formas de acceso principales y el tipo de financiación.

La decisión más importante es si ha de ser de sistema -- centralizado o descentralizado. En el concepto centralizado, todos los elementos de la secuencia del proceso de los pasajeros han de disponerse en un mismo área, en la medida de lo posible. El proceso se compone normalmente de: presentación, inspección aduanera, control de inmigración, facturación y recogida de equipaje, y posiblemente control de seguridad. Todas las concesiones y las instalaciones subsidiarias han de agruparse en el área termi-

CONCEPTOS DE DISEÑO TERMINAL.

NAL CENTRAL. La descentralización supone una dispersión de todas estas actividades de una serie de centros del complejo terminal; este concepto comprende un abanico de posibilidades, desde el uso de terminales independientes para las diferentes líneas aéreas (concepto de terminal unitario) hasta el de proporcionar instalaciones sencillas para las aeroraves con pasajeros de poco equipaje, que realizan el trámite completo (facturación en la puerta). En la práctica muchas de las soluciones de diseño son un término medio o compromiso entre los extremos del totalmente centralizado y descentralizado.

ESTACIONAMIENTO ABIERTO O CONCEPTO LINEAL

La más centralizada de todas las concepciones es la de estacionamiento único abierto, o disposición lineal, que puede operarse con un sólo terminal, con el acceso de pasajeros directamente al avión a través del estacionamiento, o por conexión directa al edificio terminal principal. Las operaciones pueden realizarse con o sin asignación previa de muelles permanentes a cada línea aérea. Dado que este tipo de terminal ofrece una longitud pequeña con relación al aspecto "aire", en relación con el volumen terminal, se utiliza frecuentemente en aeropuertos de poco volumen de tráfico, en los que el número de muelles necesarios no exige un terminal de longitud desmesurada. Una extrapolación del concepto estacionamiento abierto es el de llegada a la puerta materializado en el Aeropuerto de Kansas, donde el terminal está dispuesto de forma tal que el pasajero aparca su coche frente a su puerta de salida, con lo que se evitan los recorridos a pie. Parte del terminal de Seattle opera como estacionamiento abierto.



edificio terminal

Acceso por superficie

Estacionamiento abierto.

TERMINAL CENTRAL CON ESPIGONES (fingers).

Las operaciones en los terminales centralizados pueden desarrollarse, cuando se requieren muchos muelles, - incrementando el perímetro del "lado aire del terminal, - construyendo espigones. De este modo puede desarrollarse el proceso centralizado, incluso con un gran número - de muelles. Los espigones pueden proyectarse para que - alberguen salas de espera y de embarque, incluso instalaciones de facturación junto a la puerta del muelle. Frecuentemente los muelles suelen asignarse durante un largo plazo a una línea aérea en particular para poder atenderlos adecuadamente con el equipo de tierra necesario. La construcción de este tipo de diseño, del cual el aeropuerto de Chicago O'Hare es un ejemplo, puede ser económica, pero puede tener el inconveniente de obligar a los pasajeros a recorrer distancias desde el área de facturación a la puerta de acceso al muelle; en conexiones entre líneas aéreas la situación se agrava.



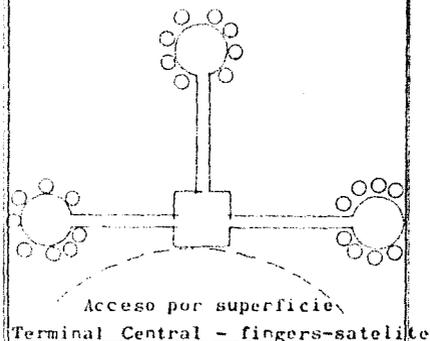
Acceso por superficie

Terminal Central -

Espigones fingers

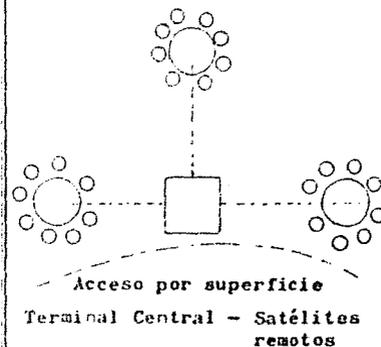
TERMINAL CENTRAL CON SATELITES EN ESPIGONES

El concepto de terminal con satélites en espigones representa un intento hacia la descentralización del concepto de terminal con espigones. Ejemplo de ello son las terminales de Frankfurt, Stuttgart algunas partes del Kennedy, en Nueva York y el terminal 1 en el Aeropuerto Charles de Gaulle de París. En el diseño más sencillo, los satélites sirven simplemente de áreas de espera de pasajeros, adyacentes a los muelles. Puede incrementarse la descentralización al ofrecerse la facturación a pie de muelle y algunas concesiones o instalaciones de servicios, tales como refrescos, etc. Naturalmente esta modificación del diseño de espigone tiene problemas similares en lo que se refiere a las distancias a recorrer. Conforme se van aumentando las instalaciones en los satélites, van desapareciendo las economías del proyecto, y el sistema tiende a operar en gran medida como si fuera una serie de terminales independientes.



TERMINAL CENTRAL CON SATELITES REMOTOS.

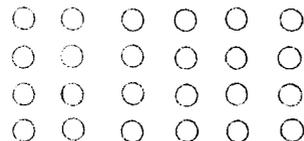
Los satélites remotos se conectan con el terminal central por sistemas mecanizados de transporte bien sobre el estacionamiento (por ejemplo el Aeropuerto Internacional de Tampa) o bajo el estacionamiento (por ejemplo Los Angeles). En este último caso no hay interferencia en superficie por la conexión con el terminal central y las puertas de acceso a las aeronaves pueden distribuirse a lo largo de todo el satélite. Según el grado de centralización que se desee, los satélites pueden proyectarse con instalaciones más elaboradas cuanto más descentralizada sea la operación que se contempla. En el ejemplo del aeropuerto de Tampa toda la adquisición de billetes, facturación de equipaje y las instalaciones de recogida, así como otros servicios al pasajero se sitúan en el área central del terminal; solamente las áreas de espera y las instalaciones suplementarias de presentación de pasajeros sin equipajes se localizan en el satélite.



ESTACIONAMIENTO REMOTO O CON TRANSFERIDOR O TRANSPORTADOR

Quizás el ejemplo más significativo de estacionamiento de tipo remoto es el aeropuerto Internacional Dulles, en Washington D.C. y el aeropuerto Inter. Mirabel en Montreal. El servicio a las posiciones remotas mediante salas de espera móviles (mobile lounges) es común en E.U. y Europa, se distinguen por el uso de mobile lounges o autobuses, con procesos totalmente centralizados, y muelles sin asignación particular permanente a una línea aérea. Las ventajas principales derivadas de la separación del estacionamiento de los muelles de servicio, es la de dar una mayor flexibilidad al "lado aire" frente a los cambios en tamaño y maniobrabilidad de las aeronaves; además el tiempo invertido en los recorridos en tierra es menor. Los principales inconvenientes parecen ser los bajos niveles de servicio que proporcionan los mobile lounges y los autobuses, que retrasan a los pasajeros en las operaciones de embarque y desembarque.

Igualmente importantes son las dificultades derivadas de la maniobrabilidad de los mobile lounges, y el incremen



Acceso lado aire

Acceso por superficie.

Estacionamiento remoto

ESTACIONAMIENTO REMOTO O CON TRANSFERIDOR O TRANSPORTADOR

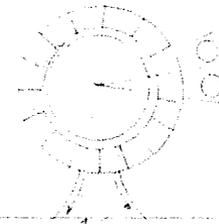
to de tráfico en el estacionamiento causado por las maniobras de autobuses y mobile lounges. Conceptualmente el esquema conocido como sistema aeroportuario en tubo es similar en funcionamiento al sistema de transportadores, excepto que el estacionamiento es lineal y los pasajeros se trasladan por el "lado aire" con un sistema de transporte rápido convencional.

UNIDAD TERMINAL.

El concepto de unidad terminal lo define IATA como dos o más edificios separados completos, destinados cada uno a una línea aérea o grupo de líneas aéreas, con acceso directo al sistema de transporte de tierra. El aeropuerto Internacional de Kennedy es un buen ejemplo del concepto de unidad terminal al igual que el de Londres, Heathrow. Es una solución justificada en aeropuertos de gran volumen cuando los recorridos peatonales resultan excesivos para una operación en espigones, pero acarrea grandes problemas para los pasajeros que han de cambiar de compañía aérea. Los proyectos más nuevos han tratado de ofrecer un alto nivel de servicio en la conexión entre terminales, mediante un sistema de enlace por superficie, (por ejemplo en el aeropuerto internacional de Dallas, Forth Worth). Los sistemas de unidades terminales pueden proyectarse para realizar la facturación a pie de muelle, sistema que han adoptado el aeropuerto de Narssas y las instalaciones de Río de Janeiro inauguradas en 1977.



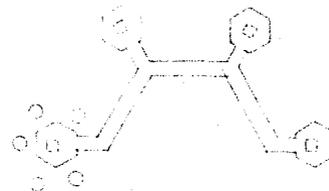
Concepto de Unidad Terminal



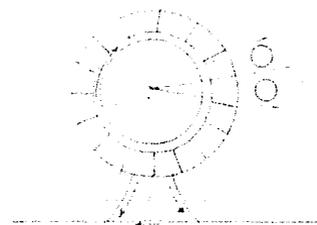
Unidad Terminal con portal de llegadas.

UNIDAD TERMINAL.

El concepto de unidad terminal lo define IATA como dos o más edificios separados completos, destinados cada uno a una línea aérea o grupo de líneas aéreas, con acceso directo al sistema de transporte de tierra. El aeropuerto Internacional de Kennedy es un buen ejemplo del concepto de unidad terminal al igual que el de Londres-Heathrow. Es una solución justificada en aeropuertos de gran volumen cuando los recorridos peatonales resultan excesivos para una operación en espigones, pero acarrea grandes problemas para los pasajeros que han de cambiar de compañía aérea. Los proyectos más nuevos han tratado de ofrecer un alto nivel de servicio en la conexión entre terminales, mediante un sistema de enlaces por superficie, (por ejemplo en el aeropuerto internacional de Dallas, Forth Worth). Los sistemas de unidades terminales pueden proyectarse para realizar la facturación a pie de muelle, sistema que han adoptado el aeropuerto de Kansas y las instalaciones de Río de Janeiro inauguradas en 1977.



Concepto de Unidad Terminal



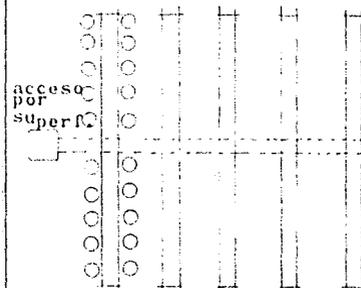
Unidad Terminal con portal de llegadas.

TERMINAL CENTRAL CON ESPIGONES REMOTOS.

Una innovación bastante reciente en el diseño de terminales es la de un terminal central enlazado con espigones remotos bajo el estacionamiento. Este es un buen diseño para aeropuertos de gran volumen, especialmente -- cuando hay gran cantidad de transbordo y enlaces de vuelos domésticos.

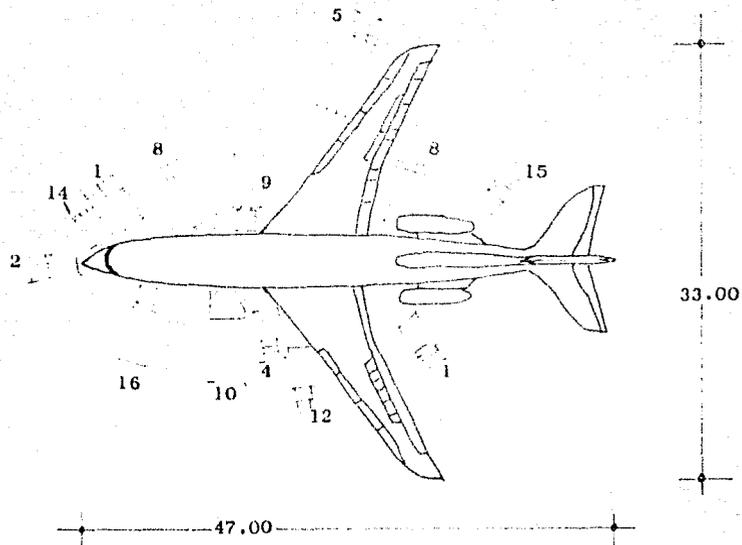
La gran área del estacionamiento puede disponerse convenientemente entre las parejas de pistas paralelas de aeropuerto de gran capacidad. El uso eficaz del estacionamiento se logra disponiendo los espigones paralelamente.

El corredor bajo el estacionamiento que enlaza los terminales y los espigones, es adecuado para el transporte automatizado de pasajeros y equipaje. El aeropuerto de -- Atlanta Hartsfield es un ejemplo de este tipo de proyecto.



Espigones remotos.

SERVICIO Y MANTENIMIENTO 727-100.



1. Cambio de aguas residuales

2. Remolcador

5. Auto-tanque de gas avión

8. Cargador mecánico

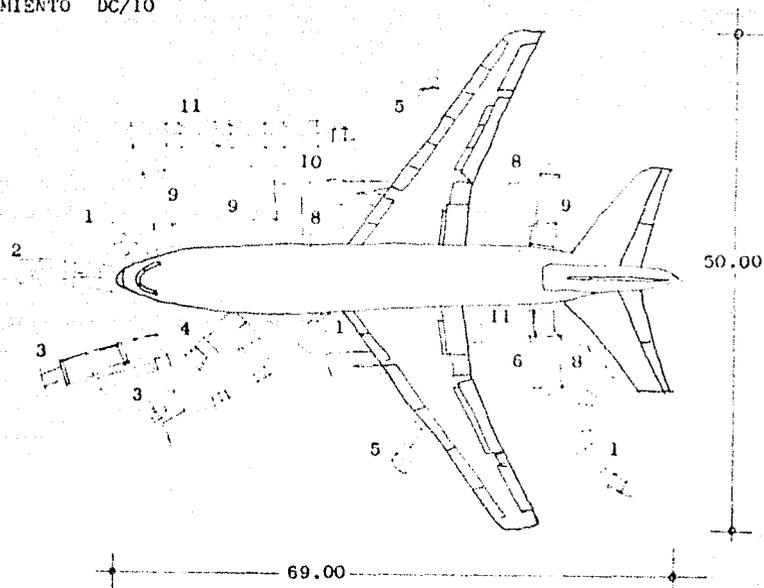
4. Abasto de agua.

9. Cocina del aire.

10. Cargador

12. Aire acondicionado

14. Abasto de poder eléctrico.



1. Cambio de aguas residuales.

2. Remolcador

3. Puente de pasajeros.

4. Abasto de agua

5. Autotank de gas avión.

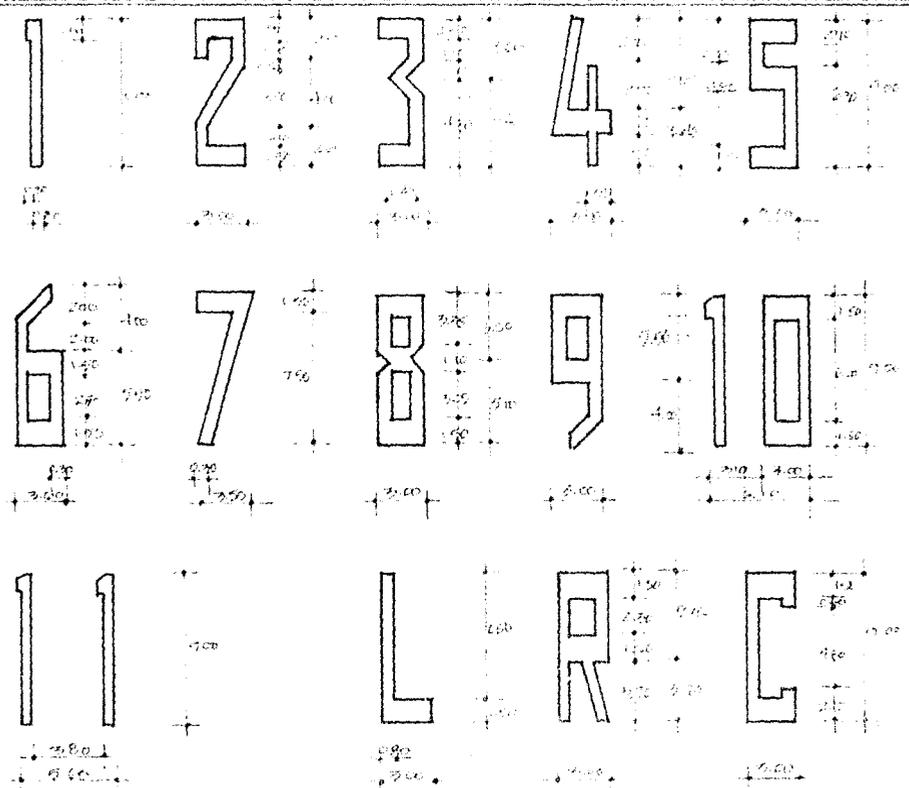
6. Limpieza de cabina

8. Cargador mecánico.

9. Cocina de aire.

10. Cargador y

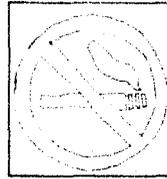
11. Tren de carga.



SEÑALAMIENTOS PARA LAS PISTAS



NO PASE



NO FUMAR



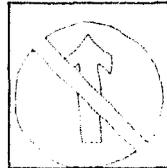
NO MASCOTAS



SERVICIOS MEDICOS



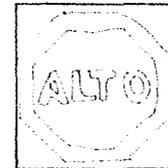
de vuelta a la der.



pasar de frente



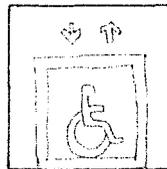
de vuelta a la izq.



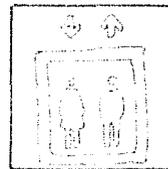
ALTO



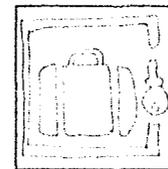
sillas para inválidos



elevador inválidos

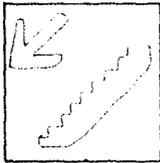


ELEVADOR



GUARDAEQUIPAJE

SEÑALIZACIONES



IZQUIERDA BAJA



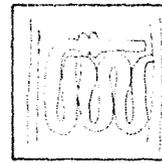
DERECHA SUBE



IZQUIERDA SUBE



DERECHA BAJA



HIDRANTE



reserva de hoteles



IZQUIERDA BAJA



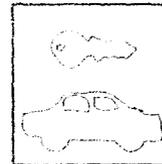
DERECHA SUBE



IZQUIERDA SUBE



DERECHA BAJA



RENTA DE AUTOS



ESTACIONAMIENTO



DE PEATONES



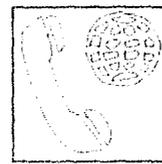
DE AUTOMOVILES



DE AUTOBUSES



DE AERONAVES



lida internacional



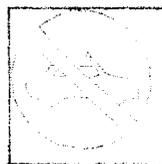
en el aeropuerto



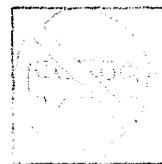
ESTACIONARSE



el paso de motocicletas



el paso de taxis



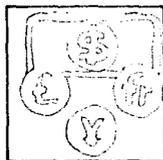
el paso autobuses



BAR



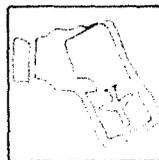
RESTAURANTE



CAMBIO DE MONEDA



transporte terrestre



DOCUMENTACION PASAJEROS



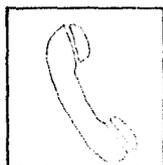
DOCUMENTACION EQUIPAJE



MIGRACION



SALA DE ESPERA



TELEFONO LOCAL



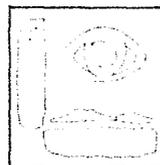
LADA NACIONAL



SANIDAD



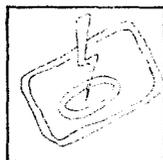
RECLAMO EQUIPAJE



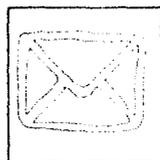
ADUANA



LLEGADA NACIONAL



TELEGRAFO



CORREO



SALIDA NACIONAL



LLEGADA INTERNAL.



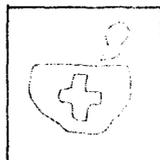
SALIDA INTERNAL.



PASAJEROS TRANSITO



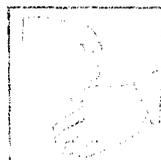
CAFETERIA



FARMACIA



MIRADOR



SANTUARIO OS



SANTUARIO MUJERES



SANTUARIO HOMBRES

PROGRAMA DE AREAS EDIFICIO TERMINAL.

Elementos Comunes.

Concepto	Unidad	1990
Vestíbulo general		
Zona de estar	m2	1200
Módulo de información	m2	2 mod.
Correos	m2	20
Telégrafos	m2	20
larga distancia	m2	15
Teléfonos Locales	m2	30
Concesiones	m2	400
Compañías de seguros	m2	20
Sanitarios hombres	m2	35
Sanitarios mujeres	m2	35
Banco	m2	120
Circulación	m2	285

Restaurante

Comedor	m2	549
Cocina	m2	230
Bar	m2	130

Sanitarios hombres	m2	50
Sanitarios mujeres	m2	50
Circulación	m2	200

Oficinas de Gobierno

Oficinas ASA	m2	50
Administración	m2	38

Servicios

Mantenimiento	m2	77
Cuarto de máquinas	m2	60
Circulación	m2	40

Elementos de salida Nacional.

C o n c e p t o	Unidad	1990
Compañías	m2	66
Vestíbulo de documentación	m2	33
Número de documentadores	No.	6
Longitud de mostrador	m2	10
Mostrador y manejo de equipo	m2	63

oficinas	m2	24
Selección de equipaje	m2	30
Circulación	m2	34

Sala de espera general

Area de espera	m2	418
Sanitarios hombres	m2	30
Sanitarios mujeres	m2	30
Circulación	m2	140

Sala de última espera

Revisión de seguridad	m2	18
Area de espera	m2	300
Sanitarios hombres	m2	30
Sanitarios mujeres	m2	30
Circulación	m2	100

Elementos de salida Internacional.

Concepto	Unidad	1990
Compañías		
Vestíbulo de documentación	m2	66

Número de documentadores	No.	4
Longitud de mostrador	m	6
Mostrador y manejo de equipaje	m2	15
Oficinas	m2	20
Selección de equipaje	m2	30
Circulación	m2	24

Sala de espera general

Area de espera	m2	180
Sanitarios hombres	m2	30
Sanitarios mujeres	m2	30
Circulación	m2	40

Migración

Vestíbulo	m2	18
No. de filtros	no.	7
Area de filtros	m2	16
Oficina	m2	16
Circulación	m2	20
Tierda libre de impuestos	m2	32

Sala de última espera

Revisión de seguridad	m2	6
-----------------------	----	---

Area de espera	m2	197
Sanitarios hombres	m2	30
Sanitarios mujeres	m2	30
Circulación	m2	60
Salón Oficial	m2	40

Elementos de llegada Internacional

Concepto	Unidad	1990
Salud		
Vestíbulo	m2	54
No. de filtros	No.	2
Area de filtros	m2	8
Oficinas	m2	16
Circulación	m2	30
Migración		
Vestíbulo	m2	46
No. de filtros	No.	5
Area de filtros	m2	20
Oficinas	m2	32
Circulación	m2	25

Reclamo de equipaje

Espera	m2	60
No. de bandas	No.	1
Area de bandas	m2	80
Area de carritos	m2	15
Manejo exterior de equipaje	m2	48
Circulación	m2	50

Aduana

Vestíbulo	m2	50
No. de mesas	No.	2
Area de mesas	m2	26
Oficinas	m2	16
Bodega	m2	16
Circulación	m2	25

Bienvenida

Espera	m2	80
Sanitarios hombres	m2	35
Sanitarios mujeres	m2	35
No. de teléfonos	No.	3
Arrendadora de autos	m2	12
Boletos taxi	m2	24
Circulación	m2	40
Area de teléfonos	m2	3

Elementos de llegada Nacional.

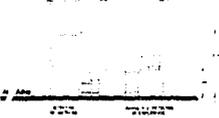
C o n c e p t o	Unidad	1990
Reclamo de equipaje		
Area de espera	m2	300
No. de bandas	No.	1
Area de bandas	m2	87
Area de carritos	m2	150
Manejo exterior de equipaje	m2	50
Circulación	m2	174
Sanitarios hombres	m2	35
Sanitarios mujeres	m2	35
Bienvenida		
Area de espera	m2	120
Sanitarios hombres	m2	35
Sanitarios mujeres	m2	35
Area de teléfonos	m2	2
Módulos de información	m2	2
Circulación	m2	60

RESUMEN

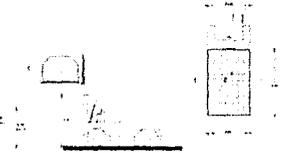
Concepto	Unidad	1990
ELEMENTOS COMUNES	m2	2185
NACIONAL SALIDA MAS LLEGADA	m2	1336
INTERNACIONAL SALIDA MAS LLEGADA	m2	1746
T O T A L	m2	5267



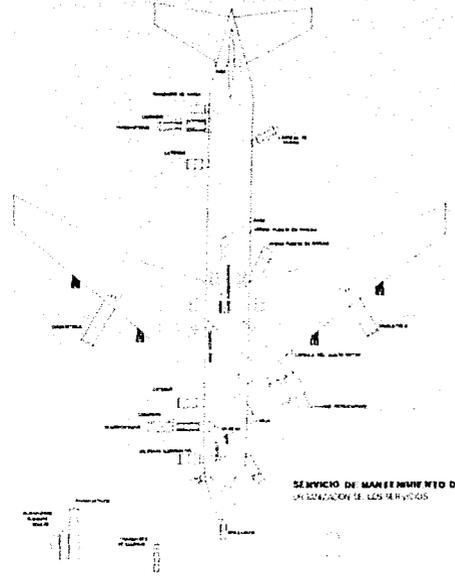
EL ESCOPO DE CARRERA CIUDADIA



CONTROL DE SEGURIDAD
(EQUIPAMIENTO Y PERSONAL DE MOV.)



CARGA DE AVIONES



SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE UN B747
DISEÑO DE LOS SERVICIOS

CINTA TRANSPORTADORA

CON TRANSPORTADORAS PARA CARGA
DE LA PASADIZO PASAJEROS, PARA
CARGA DE CARRERA CIUDADIA DE
PASAJEROS, PARA CARGA DE
PASAJEROS DE CARRERA CIUDADIA DE

TRACTOR REMOLQUE

TRACTOR DE PASADIZO PASAJEROS
TRACTOR DE PASADIZO PASAJEROS



AEROPUERTO INTERNACIONAL

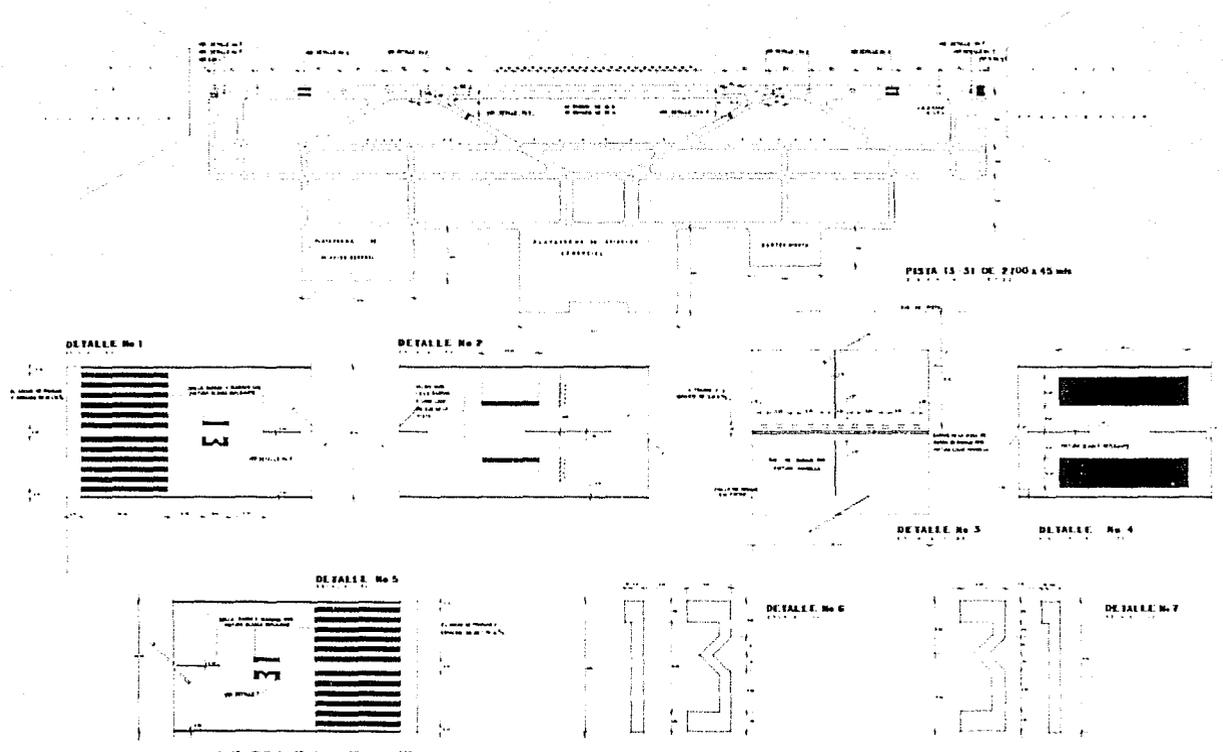
AVULCOLEON, LEON SUANAZUATR

TESIS PROFESIONAL

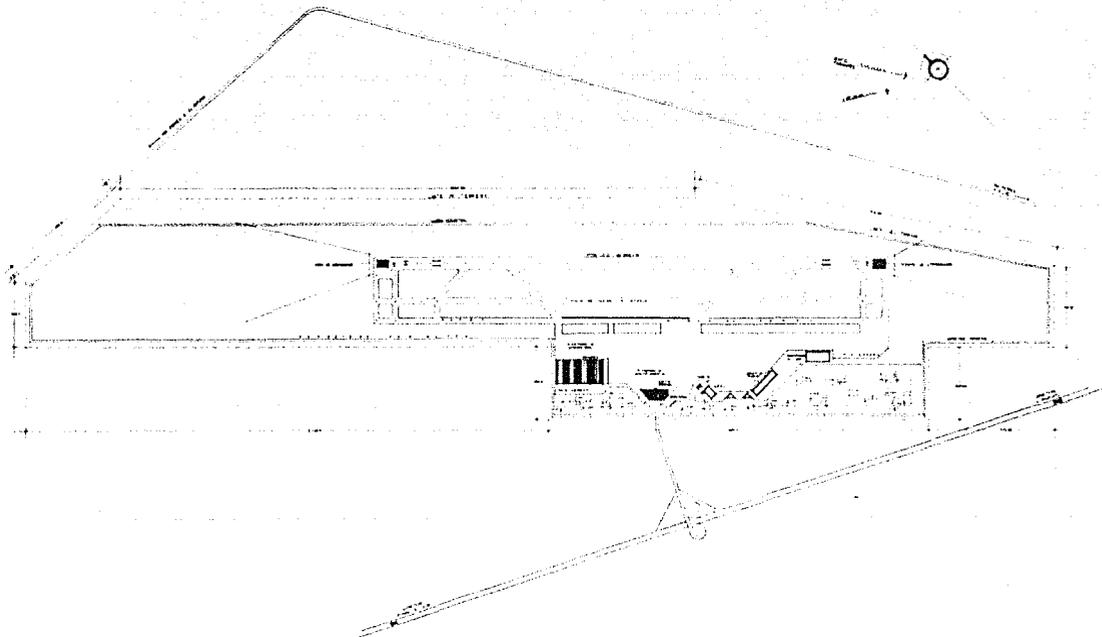
JAVIER FLORES TRUJILLO

ESCALA
1

CRITERIOS DE
DISEÑO

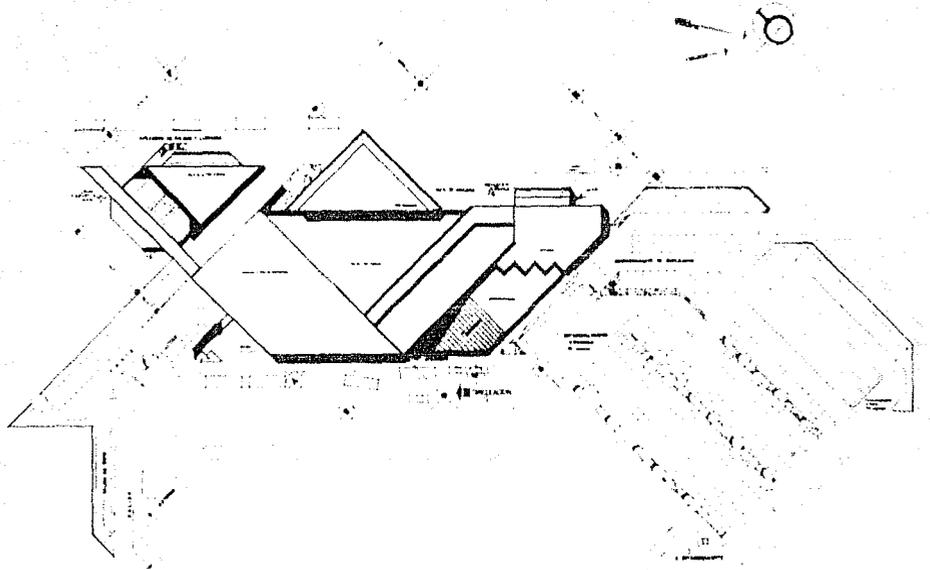


		<h1>AEROPUERTO INTERNACIONAL</h1> <p>NUEVO LEÓN, LEÓN GUANAJUATO</p> <h2>TESIS PROFESIONAL.</h2> <p>JAVIER FLORES TRUJILLO</p>	<p>ESCALA</p> <p>1:50</p>	<p>PLANO DE</p> <p>CRITERIOS DE DISEÑO.</p> <p>2</p>
--	--	--	---------------------------	--

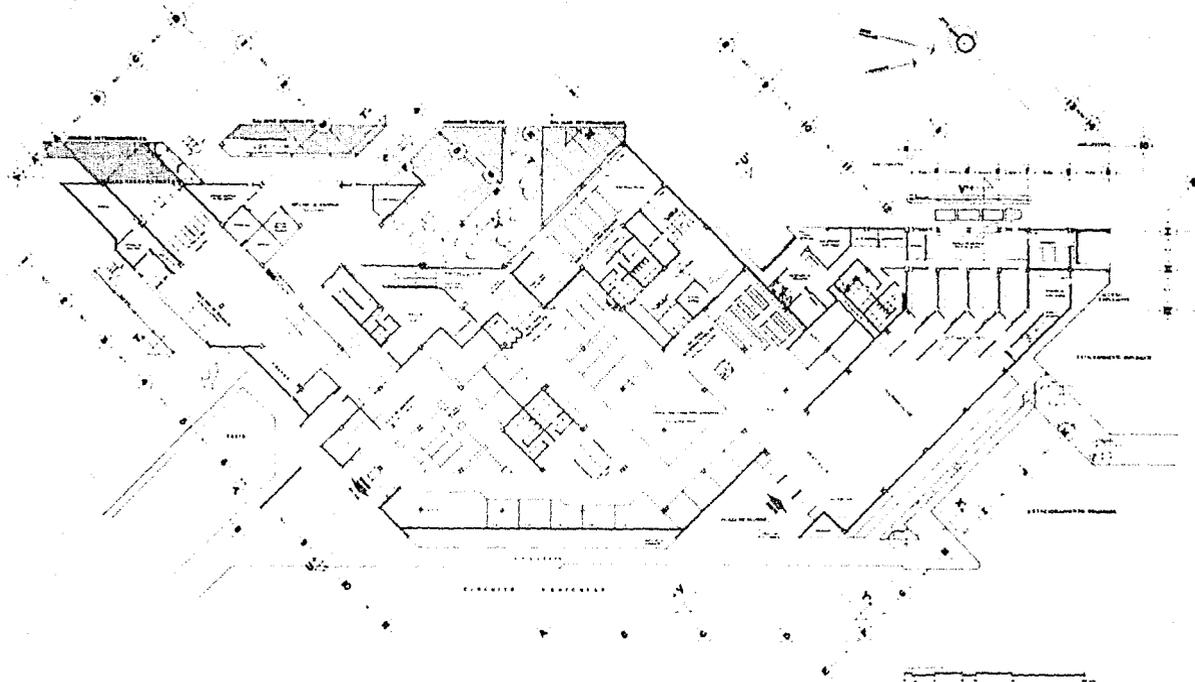


		AEROPUERTO INTERNACIONAL		1/50	PLANTA DE LOCALIZACION
NUEVO LEON, LEON GUANAJUATO		TESIS PROFESIONAL.	3		
JAVIER FLORES TRUJILLO					

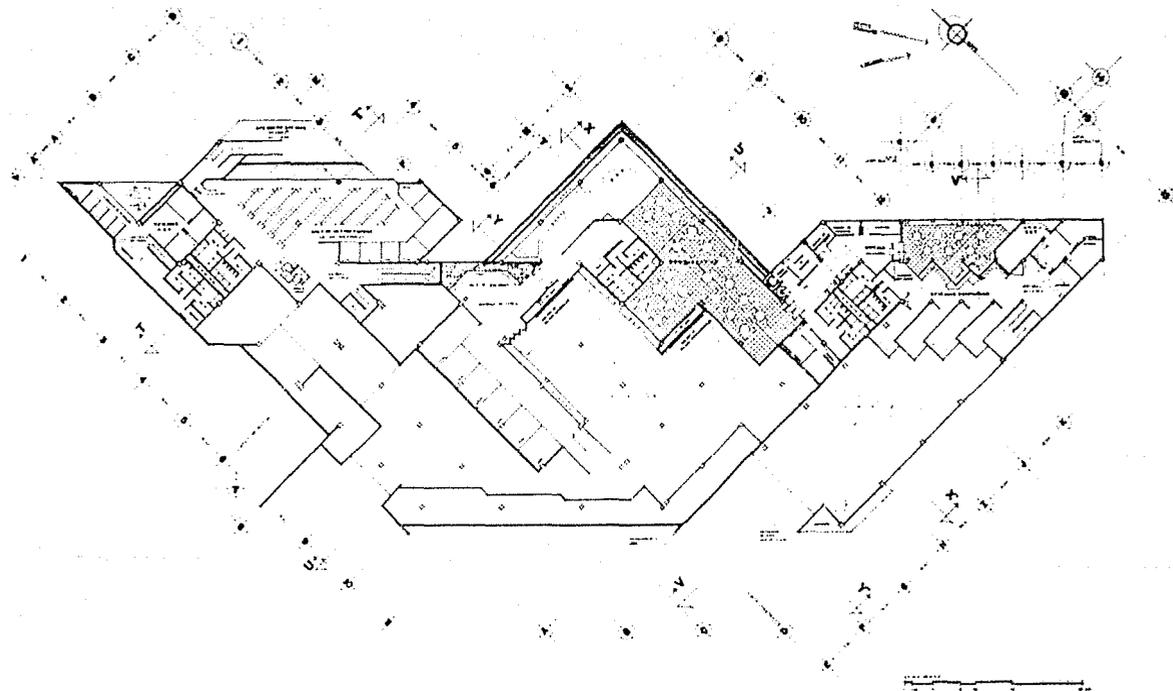
P I S T A S



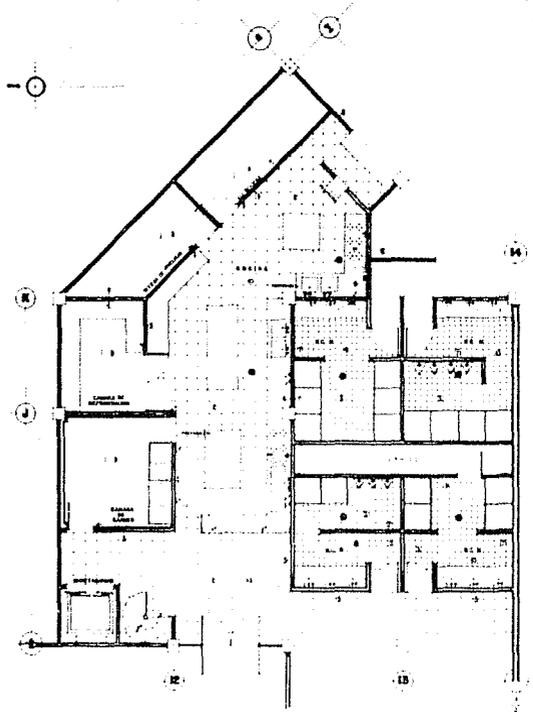
		<p>AEROPUERTO INTERNACIONAL NUEVO LEON, LEON GUANAJUATO TESIS PROFESIONAL. JAVIER FLORES TRUJILLO</p>		<p>1400 4 PLANTA DE CONTENIDO</p>
--	--	--	--	---------------------------------------



 	AEROPUERTO INTERNACIONAL		ESCUELA DE ARQUITECTURA FACULTAD DE ARQUITECTURA
	EDIFICIO TERMINAL		
JAVIER FLORES TRUJILLO		ESCALA: 1:200 LAM.: 5	PLANTA ARQUITECTONICA PLANTA BARRA



		AEROPUERTO INTERNACIONAL	DRAWING NO.	ESCALA: 1:200	PLANTA: ARQUITECTONICA	
NUEVO LEON, LEON S U A N A J U A T O				EDIFICIO TERMINAL.	FOLIO: 6	PLANTA ALTA
JAVIER FLORES TRUJILLO						



ACABADOS

PARED

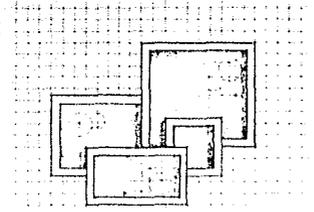
1. PARED DE CEMENTO PLÁSTICO
2. BARRIDO INTERIOR Y EXTERIOR
3. PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR
4. CEMENTO PULIDO

SUELO

1. SUELO DE CEMENTO PLÁSTICO
2. BARRIDO INTERIOR Y EXTERIOR
3. PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR
4. CEMENTO PULIDO

TEJADO

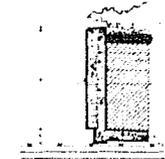
1. SUELO DE CEMENTO PLÁSTICO
2. BARRIDO INTERIOR Y EXTERIOR



PLANTA



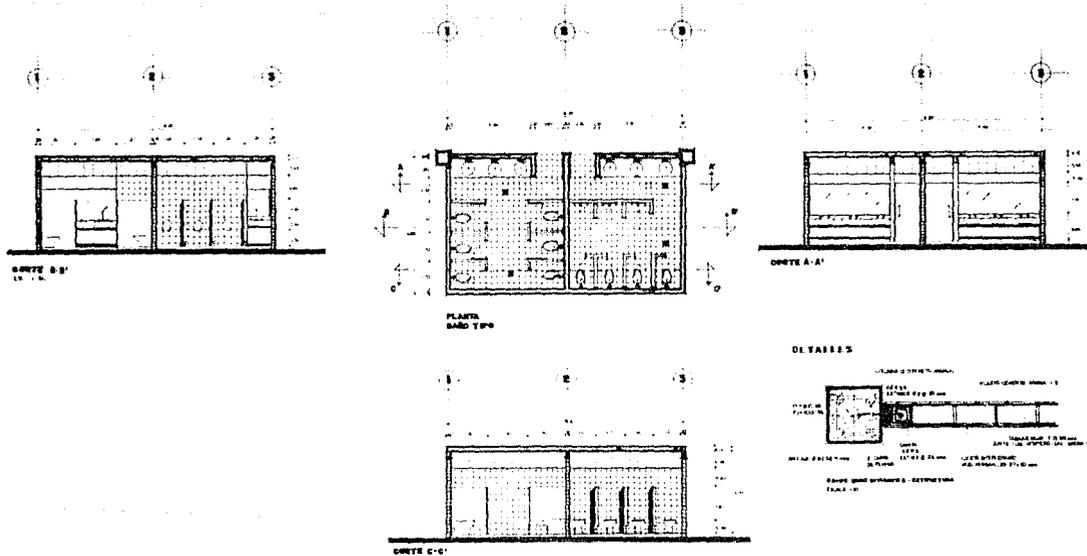
ALZADO



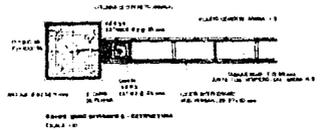
CORTE TIPO

DETALLE DE JARDINERA

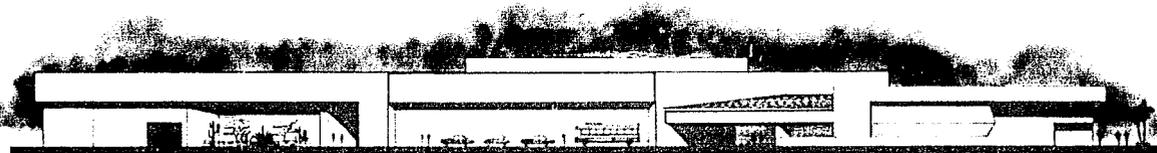
		<h1 style="margin: 0;">AEROPUERTO INTERNACIONAL</h1> <p style="margin: 0;">TESIS PROFESIONAL</p> <p style="margin: 0;">JAVIER FLORES TRUJILLO</p>	<p>1:50</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">7</p> <p>COCINA.</p>
---	---	---	---



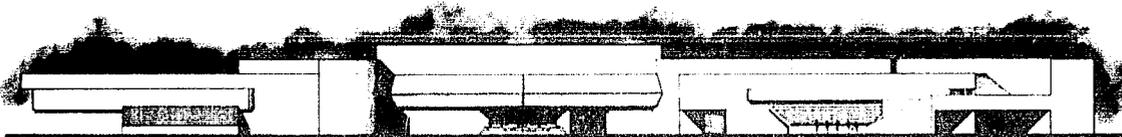
DE VALLER



		<h1>AEROPUERTO INTERNACIONAL</h1> <p>UNIVERSIDAD TECNICA DEL ALTIPLANO</p> <p>TESIS PROFESIONAL</p> <p>JAVIER FLORES TRUJILLO</p>	<p>● TESIS DE GRADUACION ● TESIS DE GRADUACION ● TESIS DE GRADUACION ● TESIS DE GRADUACION</p>	<p>150</p> <p>8</p>	<p>PLANTA SANO TIPO SECCION DE SANO TIPO</p>
--	--	--	---	---------------------	---



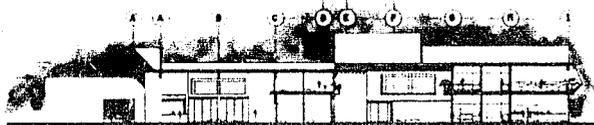
FACHADA DE ACCESO



FACHADA POSTERIOR

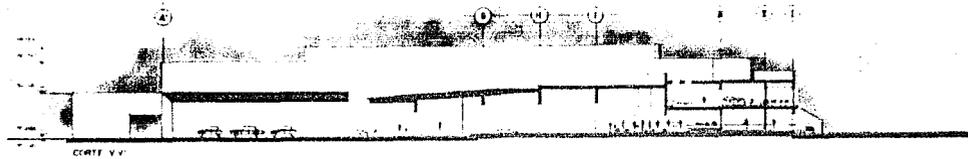


CORTE T-T''

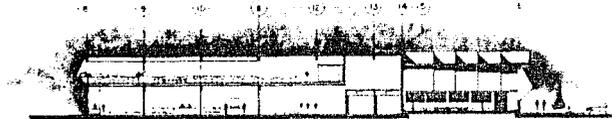


CORTE U-U''

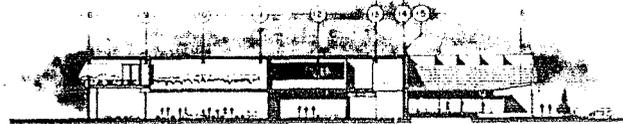
		<p>AEROPUERTO INTERNACIONAL</p> <p>— NUEVO LEON, LEON GUANAJUATO — TESIS PROFESIONAL —</p> <p>JAVIER FLORES TRUJILLO</p>	<p>1200</p> <p>9</p>	<p>CUBIERTA FACHADA</p>
--	--	--	----------------------	-----------------------------



CORTE V-V

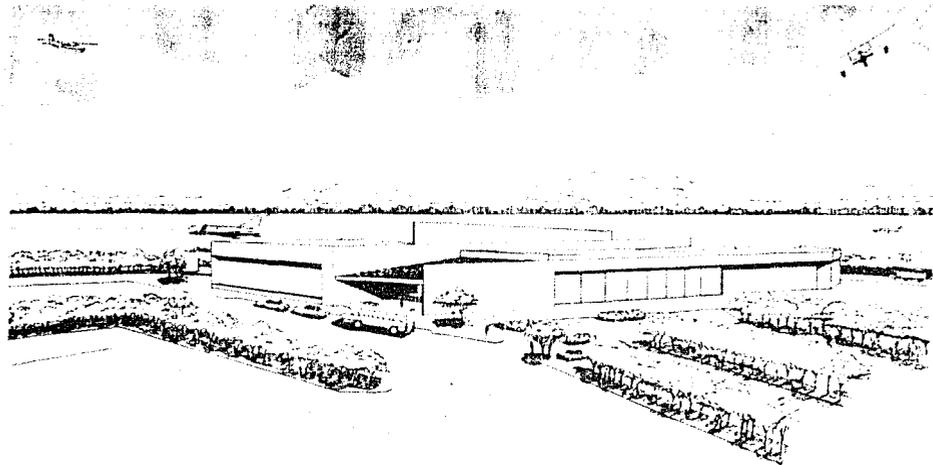


CORTE X-X

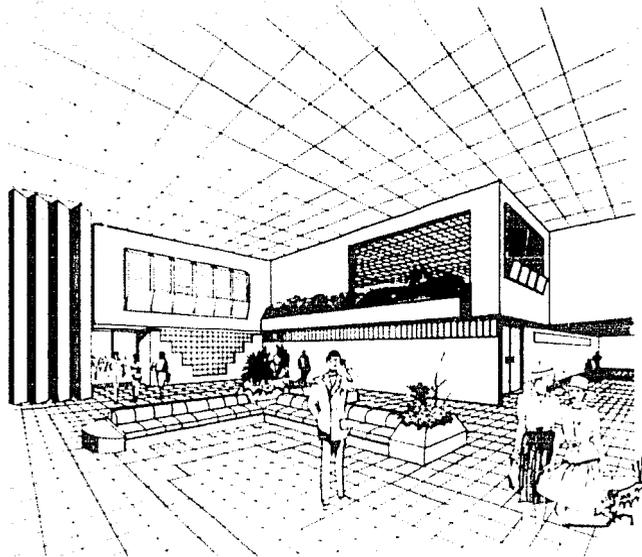


CORTE Y-Y

	<p>E</p>	<p>AEROPUERTO INTERNACIONAL</p>	<p>1200</p>	<p>CORTES</p>
		<p>TESIS PROFESIONAL</p>		
		<p>JAVIER FLORES INDIJILLIS</p>		



		<p>AEROPUERTO INTERNACIONAL</p> <p>LEÓN, LEÓN, ESPAÑA</p> <p>TESIS PROFESIONAL</p> <p>JAVIER FLORES TRUJILLO</p>		<p>PERSPECTIVA EXTERIOR.</p> <p>11</p> <p>JAVIER FLORES TRUJILLO</p>
--	--	--	--	--



AEROPUERTO INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD DE LEÓN

TESIS PROFESIONAL

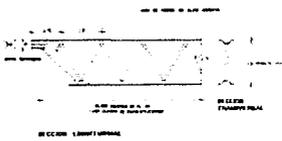
JAVIER FLORES TRUJILLO

UNIVERSIDAD DE LEÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA

12

ZONA DE SALA DE ESPERA G



DETALLE VMS JOIST EST 2018.



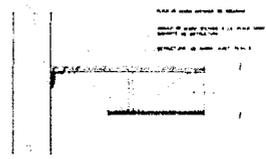
DETALLE REGION LOSACERO.



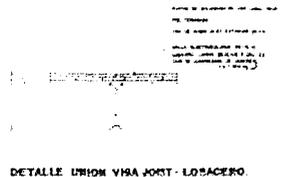
DETALLE ESTRUCTURA DE ACERO TOLHIS



DETALLE UNION VMS JOIST-ESTRUCTURA



DETALLE UNION ESTRUCTURA DE ACERO A COLUMNA



DETALLE UNION VMS JOIST- LOSACERO.



AEROPUERTO INTERNACIONAL

AVIACION LEON, LEON SUVAROZUAYO

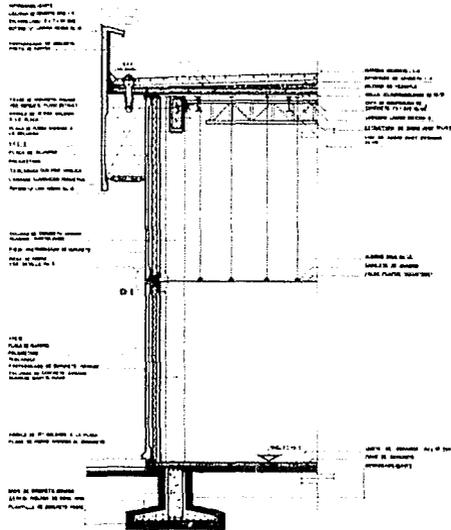
TESIS PROFESIONAL.

JAVIER FLORES THUJILLO

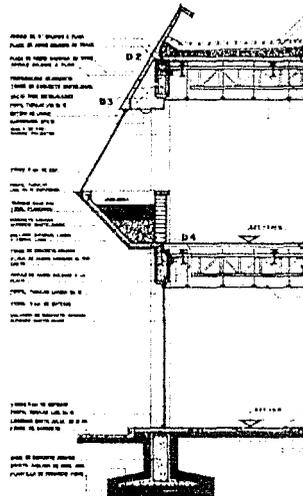
BOLETA

13

DETALLES.



MURO DE LA FACHADA PRINCIPAL.

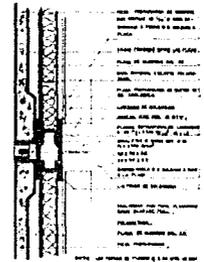


EJE 8 ENTRE EJES 8 Y 9.

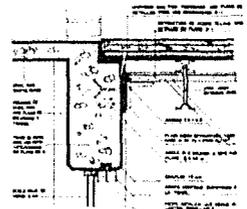
Placa de concreto armado de 10' de espesor x 1.20 m de altura. Placa de concreto armado de 10' de espesor x 1.20 m de altura. Placa de concreto armado de 10' de espesor x 1.20 m de altura.

Placa de concreto armado de 10' de espesor x 1.20 m de altura. Placa de concreto armado de 10' de espesor x 1.20 m de altura. Placa de concreto armado de 10' de espesor x 1.20 m de altura.

Placa de concreto armado de 10' de espesor x 1.20 m de altura. Placa de concreto armado de 10' de espesor x 1.20 m de altura. Placa de concreto armado de 10' de espesor x 1.20 m de altura.



DETALLE No. 1
ESCALA 1:5



DETALLE No. 4
ESCALA 1:10

CRITERIO ESTRUCTURAL.

Se trabajo principalmente en una red de claros entre columnas de 8m x 8m para aprovechar espacios libres y flexibles a las necesidades del proyecto.

Las columnas son coladas en sitio, de concreto armado - con una resistencia del concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ y - $f'y = 2400 \text{ kg/cm}^2$.

ANEXO 1.

La losa será de paneles de losacero, montadas - sobre estructura de acero 70 LHL3 y viga de acero Juist estandar 20H9 unidas a la columna mediante placas de acero ahogadas en la columna y soldadas a estas con ángu los de acero.

La cimentación, debido a la resistencia del terreno, -- 34 t/m², se resolvió con zapatas aisladas de concreto - armado, asentadas sobre una plantilla de concreto pobre con el ancho y profundidad requerida; se revisará el ar mado antes de efectuar el vaciado del concreto premez-

ciado y se dejarán arciadas las varillas de las columnas, con objeto de que se establezca en una liga directa todos los elementos de la estructura.

ANEXO 2.

Debido a la magnitud del edificio, se consideró importante seccionarlo para reducir el espacio volumétrico, logrando cuatro cuerpos de más fácil manejo, con la aparición lógica de juntas constructivas, las cuales se tratan en los planos correspondientes.

CRITERIO DE INSTALACIONES.

Instalación eléctrica.

La energía eléctrica será administrada en alta tensión y transformada a baja tensión; para lo cual, se instalará una subestación eléctrica, de acuerdo a las necesidades del conjunto. A partir de ahí se distribuirá a las diferentes zonas, disponiendo de tableros de control, ubicados en lugares visibles y de rápido acceso.

Adicionalmente para suplir las fallas en el suministro de energía eléctrica, se instalará una planta de emergencia, la cual funcionará con un motor diesel, conectado a un generador y este a su vez a los tableros de emergencia, para alimentar automáticamente al sistema eléctrico indispensable al faltar la energía del servicio público.

Los circuitos de alumbrado serán independientes a los de los contactos.

Alumbrado:

En las salas de espera, bienvenida, vestíbulo de acceso y oficinas se usarán luminarias de tubos SlimLine en unidades de sobreponer de diferentes tamaños (ver plano correspondiente).

En la zona de Restaurante y algunos locales que así lo requieran se usará luz incandescente para propiciar diferencia de ambiente.

En exteriores, como plazas de acceso, estacionamiento y áreas verdes se manejarán luminarias de poste con lámparas de vapor de sodio.

INSTALACION HIDRAULICA.

El suministro de agua potable se recibirá de la red municipal; llegado a una cisterna de agua cruda de la capacidad adecuada (ver anexo 3) y situada junto al cuarto de máquinas; de esta cisterna se pasará por bombeo - el agua, para darle servicio a todo el edificio. El cuarto de máquinas contará con 3 motobombas eléctricas y 2 motobombas de gasolina, además de un tanque hidroneumático para el correcto suministro del líquido.

Una motobomba eléctrica y una de gasolina será para abastecer al sistema contra incendio, el cual contará con gabinetes con mangueras contra incendio a una altura de 1.10 mts. SPP colocadas estratégicamente y de modo que no excedan de un radio de 30 mts. una de otra, en lugar accesible y señalamientos para su fácil localización.

INSTALACION SANITARIA.

Se consideraron dos redes de drenaje, la primera será - para recolectar agua pluvial, que se almacenará en una cisterna que servirá para la red de riego de áreas verdes las cuales serán regadas por medio de un sistema de aspersión, y la segunda que será de tubería de asbesto-cemento de 4" y 6" con una pendiente del 2% y con registros de 60 x 40 a cada 10 mts., y a cada cambio de dirección, que irá a una fosa séptica ya que la localización del terreno y la distancia de este, fuerza a ello.

Las tuberías de los sanitarios serán de P.V.C. y los diámetros vienen marcados en los planos correspondientes.

CRITERIO DE ACABADOS.

Los acabados a utilizar, serán en todo lo posible, materiales existentes en la zona o en su caso, de fácil adquisición.

Exteriores.-

Los pavimentos serán en módulos cuadrados de concreto escobillado y las plazas de acceso de adoquín de concreto rosa.

Los muros irán de concreto Martelinado fino en color natural.

Interiores.-

En la zona de vestibulación y documentación se empleará loseta de cerámica INTERCERAMIC mod. Roca color zirconio en 30 x 30 para lograr un ambiente neutral y agradable.

En las zonas marcadas como áreas de espera llevará también loseta de cerámica INTERCERAMIC, pero se le -

dará un tratamiento a base de cerefas para limitar --
virtualmente los espacios, se buscarán colores afines
entre sí para obtener ambientes agradables.

Los baños y vestidores se optó por el mod. Leonardo en
color cromo de la misma comercial marca, y para las o
ficinas en color antilope de la Línea Pastel, para di
ferenciar actividades.

En el restaurante se empleará Mármol rojo dragón 40 x
40 cms, y en el bar, mármol café tenayo en la misma -
medida, para darle una sensación de elegancia al am--
biente debido al color, textura y acabado del mate- -
rial.

En las zonas de trabajo, bodegas y cuartos donde lle-
ven maquinaria será un firme de concreto pulido.

Los muros en su mayoría irán en cuarzoplas de granito
de mármol fino y en baños y cocina irán de azulejo --
por razones de higiene.

El plafón será registrable, mod. "Accustone", e irá colgado con estructura "T" de aluminio, la altura variará dependiendo del espacio que vaya a cubrir.

CONCLUSION.

Para los que han crecido en una época caracterizada por el ruido, el bullicio y la eficacia del transporte aéreo, resulta difícil darse cuenta de que hace escasamente tres cuartos de siglo los hermanos Wright, en Kitty Hawk, Carolina del Norte, hacían el primer vulecico y Bleriot, un poco después, el histórico cruce del Canal de la Mancha. Antes de principio de siglo el hombre estaba anclado a la superficie de la tierra excepto por el infrecuente uso de los globos no propulsados. Ahora la Aviación Civil es una de las principales industrias internacionales que transporta 750 millones de pasajeros al año, con aviones que vuelan anualmente más de 10 millones de kilómetros.

No hace muchos años la construcción de un aeropuerto o de cualquier otra instalación pública no era tenida en cuenta en cuanto a su influencia en el entorno. Uno de los principales empeños de los organismos estatales ha sido fomentar el desarrollo de la industria aeronáutica. Las quejas emanadas del entorno eran escasas y fueron consideradas por los organismos oficiales como una amenaza para impedir el progreso del comercio aéreo.

El presente trabajo tomando en cuenta los aspectos anteriores trata en lo más posi

ble adecuarse al entorno, tratando de respetarlo pero dándole un aspecto propio, - para que el hombre y la naturaleza puedan coexistir en productiva armonía.

La aviación civil requiere que los edificios terminales de los Aeropuertos estén acomodados a normas internacionales, la estandarización de las ayudas a la navegación, la implantación de un sistema de información meteorológica, y la normalización de los procedimientos operativos para minimizar la posibilidad de error o equivocación.

Con la convicción de que el presente trabajo se acerca lo más posible a dichas normas internacionales no pretende ser una tipificación de edificio terminal, sino al contrario, pretende ser entendido dentro del entorno de Guanajuato, México, y siendo internacional no deja de estar en territorio nacional y por ello SOLO EN UN LUGAR Y EN UN TIEMPO es lógico.

BIBLIOGRAFIA.

- SINTESIS GEOGRAFICA DEL ESTADO DE GUANAJUATO.
Secretaría de Programación y Presupuesto.

- PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE GUANAJUATO
Secretaría de Programación y Presupuesto.

- DIRECCION GENERAL DE AEROPUERTOS.
Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

- AEROPUERTOS
Fernando de la Malla, 2a. Edición.
Editorial DOSSAT. Madrid.

- AEROPUERTOS
Norman Ashford.
Editorial Paraninfo. 1987.

- AERONAUTICA CIVIL MEXICANA
S.C.O.P. México, D. F.

- PLANNING AND DESIGN OF AIRPORTS
Edición 3a. Mc.Graw Hill, 1983.

- MANUAL DEL ARQUITECTO Y DEL CONSTRUCTOR

Kidder - Parker

Editorial UTEHA

- INSTALACION DE LOS EDIFICIOS

Gay & Fawcett

Ed. Mac. Guinness, Steio

- MANUAL DE INSTALACIONES

Ing. Sergio Zepeda C.

Ed. Alfa. México, 1984.

- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES 1989.