

01149

24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**DIV. DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA**

ANÁLISIS DEL TRANSPORTE AÉREO EN MEXICO

SITUACIÓN ACTUAL Y ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

T E S I S :
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MAESTRO EN INGENIERIA

(OPCIÓN TRANSPORTE)

P R E S E N T A :
JOSÉ ARTURO / REYNA GALINDO

DIRECTOR DE TESIS:
M. EN I. ENRIQUE AUGUSTO HERNÁNDEZ RUÍZ

2003



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 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**

*A mi esposa **Jaqueline Márquez Rosado**,
por ser el amor de mi vida*

*A mis padres **Macario Reyna Pineda** y
Magnolia Galindo Solórzano,
por su amor y ejemplo.*

*A mi Tío **Amilcar Galindo Solórzano**
por ser el pilar fundamental
de mi proyecto de vida*

*A mi sobrina **Sabrina**,
Y a mi hermana **Magnolia**.*

*A mis familiares y amigos sinceros,
los que siempre me han apoyado
en las buenas y en las malas.
Gracias, los llevo siempre en mi corazón.*

*A mi amigo y Director de este trabajo,
Enrique Hernández Ruíz.*

*A la **Universidad Nacional Autónoma
de México**, mi alma mater y en especial a
mis profesores, compañeros y
a todos mis alumnos.*

*A la luz, camino y verdad, al **Maestro Jesús**,
gracias Dios mío.*

B

Análisis del Transporte Aéreo en México

Situación actual y estrategias de desarrollo.

Índice

	Pág.
INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	1
Metodología de la Investigación.	2
Fuentes documentales y de campo	3
Aportación al estado del arte	3
I. CONCEPTOS AERONÁUTICOS	4
I.1 Glosario de Términos Aeronáuticos	4
I.2 Características de las Aeronaves Civiles.	7
I.3 Elementos aeroportuarios.	20
II. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.	27
II.1 Desarrollo de la aviación comercial mexicana.	27
II.2 El transporte aéreo actual	30
II.2.1 Aviación comercial	30
a) Análisis de la situación Actual	38
b) Movimiento de pasajeros y carga	39
c) Flota aérea Nacional	45
II.2.2 Aviación General	47
II.3 Red Aeroportuaria Nacional	48
II.3.1 Análisis de las estadísticas aeroportuarias	53
II.3.2 Potencial aeroportuario	62
II.3.3 Participación de la Iniciativa privada en la operación aeroportuaria	65
II.4 Efectos de los atentados del 11 de septiembre en la aviación mundial	68
III. PERSPECTIVAS DE DESARROLLO.	70
III.1 Pronóstico de movimiento de pasajeros y operaciones en la red federal.	70
III.2 Planes maestros de los aeropuertos prioritarios	73
III.3 .Aeropuerto Complementario de la Ciudad de México.	81
III.3.1 Antecedentes	81
III.3.2 Problemática Aeroportuaria de la Cd. de México en 1969.	84

III.3.3	Plan Maestro para el Nuevo aeropuerto Internacional de la Ciudad de México en Zumpango, 1970	86
III.3.4	Estudio de Ampliación del aeropuerto de la Ciudad de México, 1979	87
III.3.5	Estudio de actualización del Proyecto de Ampliación del AICM, 1983	88
III.3.6	Sistema Aeroportuario Metropolitano, 1989.	90
III.3.7	Evaluación de Alternativas, 1990-2002.	90
III.3.8	Nuevo Aeropuerto de México en Texcoco, 2002	92
III.4	Necesidades de equipo de vuelo y personal técnico aeronáutico	95
IV.	ESTRATEGIAS DE DESARROLLO PROPUESTAS	98
IV.1	Reestructuración y desregulación	99
IV.2	La aviación troncal.	101
IV.3	La aviación regional	105
IV.4	El transporte aéreo de carga.	113
IV.5	Nuevo aeropuerto de la Ciudad de México.	120
IV.6	Concesionamiento de servicios aeroportuarios.	124
IV.7	El transporte aéreo como elemento del multimodalismo.	130
V	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PLAN FINANCIERO	137
V.1	Conceptos financieros	137
V.2	Elementos del Análisis de inversiones.	138
V.3	Análisis bajo certidumbre	139
V.4	Análisis de riesgo.	148
V.5	Enfoque de Simulación.	157
V.6	Evaluación Financiera del Plan de Negocios	161
V.7	Metodología de la Evaluación	162
	CONCLUSIONES	173
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	
	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis Financiero de la Empresa de Aerotransporte propuesta • Estadísticas de operaciones y pasajeros de la red Aeroportuaria • Pronósticos de pasajeros y operaciones aeropuertos prioritarios 	

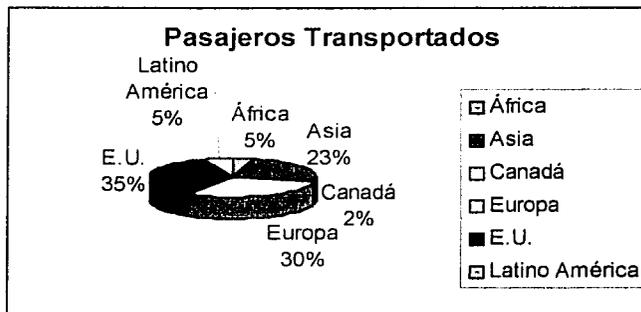


INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

El transporte aéreo constituye en la economía de las naciones un factor de primordial importancia, pues aunque los volúmenes de mercancía y de pasajeros son de magnitudes menores a las que permiten otros modos de transporte, la velocidad que se logra con los aviones es el factor decisivo para su preferencia.

Es un medio cambiante y que depende directamente de la economía global y de cada Nación en particular, de hecho una de las mejores formas de identificar el nivel en el que marcha la economía de un país es determinar el porcentaje de personas que utilizan el transporte aéreo en el mismo, de hecho este servicio muchas veces considerado elitista, es el medio de transporte el más seguro, rápido y eficiente con el que cuenta la humanidad..

Los porcentajes de pasajeros movilizados a nivel mundial, vía aérea en cada región del orbe, se muestran en la siguiente gráfica, construida con base en del *World Airline Report* ,del 2001.



TESIS CON
 FALTA DE CUBIEN

Destaca el 35 % de pasajeros que se movilizan en los E.U. y el 30% en Europa, así como el 23% de Asia, regiones en donde se encuentra la mayor riqueza del orbe.

En América latina se moviliza al 5% de los pasajeros aéreos del mundo, este porcentaje que en primera instancia pudiera pensarse que es bajo en comparación con el total, constituye una fuente de ingresos muy importante en los países del área, además que como se mencionó, forma parte de los factores de unidad e identidad nacional.

En nuestro país en 1999 se movilizaron 3 mil millones de pasajeros por carretera mientras que por la vía aérea sólo lo hicieron 33, es decir sólo el 1.1%, del total viaja por avión, según el Almanaque Mexicano del 2000.

¿Por qué es entonces el Transporte Aéreo tan importante?

- Porque constituye el modo más rápido, seguro y eficiente de transporte.
- Representa un vínculo de unidad nacional, enlazando las entidades federativas en cortos tiempos de traslado.
- En destinos internacionales, las aerolíneas mexicanas portan la bandera de nuestro país y son la imagen mexicana hacia el mundo.
- Representa ingresos a nivel nacional del orden de tres mil millones de dólares anuales. (ATW 2002)

Los trágicos eventos terroristas del 11 de septiembre del 2001 terminaron con una era en la aviación mundial y marcaron el inicio de otra. En ese día un grupo de terroristas secuestró y estrelló cuatro aeronaves civiles norteamericanas en las Torres gemelas de Nueva York, el Pentágono y un campo en Pennsylvania, causando pavor y caos. Todos los vuelos en los Estados Unidos se suspendieron por cuatro días. Los impactos económicos no se hicieron esperar a nivel mundial..

Las estimaciones preliminares de la Organización de aviación civil Internacional (OACI), de los estados financieros de las aerolíneas del mundo, reportan pérdidas de 12 mil millones de dólares en el año pasado, más de la mitad lo sufrieron las 10 empresas mayores de los E.U.; el tráfico aéreo mundial cayó en 3%.

La recuperación ha sido muy lenta, sin embargo constante; las medidas de seguridad en todos los aeropuertos se han incrementado enormemente, con los respectivos impactos en los costos de operación.

México está sumamente ligado a la economía de nuestros vecinos del norte, por lo que la aviación mexicana sufrió cambios que se comentan en este trabajo.

- **Metodología de la Investigación.**

La situación del Transporte aéreo en México, es asunto de suma importancia en la economía de nuestra nación, en el presente trabajo se hará un estudio de las características del mismo, sus perspectivas de desarrollo y las estrategias sugeridas para lograrlo, se revisarán las condiciones de operación de las aerolíneas mexicanas, así como de los aeropuertos que integran la red nacional.

Se comenta la problemática aeroportuaria de la Ciudad de México, los proyectos de ampliación y el fallido proyecto Texcoco.

Se abordarán conceptos financieros para sustentar con un análisis de riesgo,. Algunas estrategias de desarrollo propuestas, tanto para las aerolíneas, como para las Grupos aeroportuarios, buscando con esto, comprender el funcionamiento de la aviación mexicana y planteando opciones para su mejor desarrollo.

- **Fuentes documentales y de campo.**

Se consultaron diversas fuentes, documentos técnicos, manuales oficiales, publicaciones periódicas y dependencias gubernamentales como la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Aeropuertos y Servicios Auxiliares, organizaciones Internacionales como la OACI, IATA y la FAA.

Se visitó además a las oficinas administrativas y Operacionales de algunas aerolíneas como AeroMéxico y Mexicana, y se recabó información proporcionada por los Colegios de Pilotos e Ingenieros Civiles de México.

- **Aportación al Estado del Arte**

La tesis pretende dictaminar la situación actual que guarda el transporte aéreo en nuestro país desde el punto de vista operativo, funcional y económico, a manera de sugerir mejoras que se puedan implementar en todos los ámbitos de la estructura (aerolíneas) y la infraestructura (aeropuertos) , y que se traduzcan en el desarrollo sustentable de este genial modo de transporte.

I. CONCEPTOS AERONÁUTICOS

Para la eficaz operación del transporte aéreo se requiere que los países cuenten con una adecuada infraestructura aeroportuaria que permita efectuar los aterrizajes y despegues de las aeronaves con la mayor rapidez y seguridad, así como con una flota de aviones acorde con las necesidades actuales; la aviación puede clasificarse de acuerdo al servicio que presta en:

Aviación Comercial o Troncal. Es aquella que cubre rutas fijas de transporte de pasajeros, en itinerario a lo largo y ancho del país y en el extranjero.

Aviación Regional. Es aquella que cubre rutas fijas de transporte de pasajeros cubriendo las necesidades de transporte en comunidades no atendidas por la aviación troncal y tiene como misión promover el desarrollo económico local y regional.

Aviación General. Es aquella que sirve básicamente a empresas y directivos (líneas aéreas ejecutivas); personas y operadores terrestres nacionales e internacionales, línea de carga (para transportación de artículos que requieren transporte rápido) y aviación oficial, las cuales se llevan generalmente de manera particular.

I.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS AERONÁUTICOS

AERODROMO.- Area definida de tierra o agua adecuada para el despegue, aterrizaje, acuatizaje o movimiento de aeronaves, con instalaciones o servicios mínimos para garantizar la seguridad de su operación.

AEROPUERTO.- Aeródromo civil de servicio público que cuenta con las instalaciones y servicios adecuados para la recepción y despacho de aeronaves.

ASIENTOS OFRECIDOS POR LAS LINEAS AEREAS NACIONALES.- Es la suma de los asientos destinados a pasajeros de las aeronaves en operación por cada empresa.

CARGA TRANSPORTADA.- Es la carga transportada en origen-destino.

CENTROS DE CAPACITACION AERONAUTICA.- Son los centros de capacitación aeronáutica del personal de tierra y vuelo autorizados por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

AVIACIÓN COMERCIAL A .- Nivel de aviación establecido por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) y se refiere al movimiento generado por los vuelos de líneas aéreas de itinerario, tanto nacionales como internacionales (aquí mismo por separado se integra la actividad de fletamento).

AVIACIÓN COMERCIAL AA.- Nivel de aviación establecido por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) y se refiere al movimiento correspondiente a los vuelos de

líneas comerciales sin itinerario regular (la mayor parte son taxis aéreos), así como aquellas cuyo radio de acción es totalmente local.

CONVENIO.- Acuerdo celebrado entre dos o mas sujetos del derecho internacional con objeto de crear, modificar o extinguir una relación jurídica entre ellos.

DEMORAS IMPUTABLES.- Es aquella demora que es provocada por la propia aerolínea.

DEMORAS NO IMPUTABLES.- Es aquella demora que es provocada por agentes externos a la aerolínea, ya sea por empresa de servicio y apoyo en tierra, autoridades o condiciones meteorológicas entre otras.

EQUIPOS DE AYUDA A LA NAVEGACION AEREA.- Es el total de equipos de ayuda a la navegación aérea localizados en los aeropuertos y aeródromos del país, registrados en la Dirección General de Aeronáutica Civil.

OPERACIONES ATENDIDAS EN LA AVIACION COMERCIAL.- Son el número de operaciones aéreas comerciales registradas por aeropuerto, en la red aeroportuaria administrada por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), (no incluye aviación privada ni oficial).

OPERACIONES (VUELOS) PROGRAMADOS.- Son los vuelos autorizados por la Dirección General de Aeronáutica Civil a las aerolíneas.

OPERACIONES (VUELOS) DENTRO DE HORARIO.- Son todos los vuelos programados que salen dentro del rango de tiempo de 0 a 15 minutos del horario de salida autorizado por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

OPERACIONES (VUELOS) DEMORADOS.- Son todos los vuelos programados que salen después de 15 minutos del horario de salida autorizado por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

OPERACIONES (VUELOS) CANCELADOS.- Son todos los vuelos programados que por alguna causa no se realizan.

ORIGEN-DESTINO.- Es el trafico de pasajeros en un vuelo determinado, subdividido por pares de ciudades y puede definirse como "el punto de embarque y el punto de desembarque del pasajero, cubiertos por un cupón de vuelo" (por ejemp.: La ruta Mexico-Monterrey-Tijuana, en origen-destino seria; México-Monterrey, México-Tijuana y Monterrey-Tijuana).

PASAJEROS ATENDIDOS EN LA AVIACION COMERCIAL.- Es el movimiento de pasajeros registrados por aeropuerto, en la red aeroportuaria administrada por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), (no incluye aviación privada ni oficial).

PASAJEROS TRANSPORTADOS.- Son los pasajeros transportados en origen-destino.

PASAJEROS TRANSPORTADOS POR REGIONES.- El concepto de pasajeros transportados por regiones, se refiere a la suma de los pasajeros embarcados en una región del extranjero que desembarcaron en el territorio mexicano y los pasajeros embarcados en el territorio mexicano que desembarcaron en la misma región del extranjero.

REPERCUSIONES POR DEMORAS EN RUTAS.- Es toda aquella demora que se genera debido a retraso antes de llegar al aeropuerto de destino.

PERSONAL ADMINISTRATIVO.- Incluye funcionarios, empleados superiores, administrativos, jefes de estación, tráfico y ventas.

PERSONAL DE VUELO.- Incluye pilotos y sobrecargos.

PERSONAL TECNICO.- Incluye mantenimiento y operaciones.

SERVICIO DE FLETAMENTO.- Es el servicio aéreo que no esta sujeto a itinerarios, frecuencias de vuelos y horarios.

SERVICIO DOMESTICO.- Comprende todas las operaciones realizadas entre puntos del territorio mexicano.

SERVICIO INTERNACIONAL.- Comprende todas las operaciones realizadas entre un punto del territorio mexicano y uno del extranjero.

SERVICIO REGULAR.- Es el servicio aéreo que esta sujeto a itinerarios, frecuencias de vuelos y horarios.

TOTAL DE AEROPUERTOS Y AERODROMOS REGISTRADOS.- Son el total de aeropuertos y aeródromos registrados en la Dirección General de Aeronáutica Civil.

TOTAL DE CARGA TRANSPORTADA.- Es la suma de la carga transportada en servicio doméstico e internacional, en servicio regular y fletamento.

TOTAL DE PASAJEROS TRANSPORTADOS.- Es la suma de los pasajeros transportados en servicio doméstico e internacional, en servicio regular y fletamento.

XA.- Matrícula de nacionalidad mexicana para aeronaves de servicio público (comerciales).

XB.- Matrícula de nacionalidad mexicana para aeronaves de servicio privado.

XC.- Matrícula de nacionalidad mexicana para aeronaves de servicio del estado (oficiales).

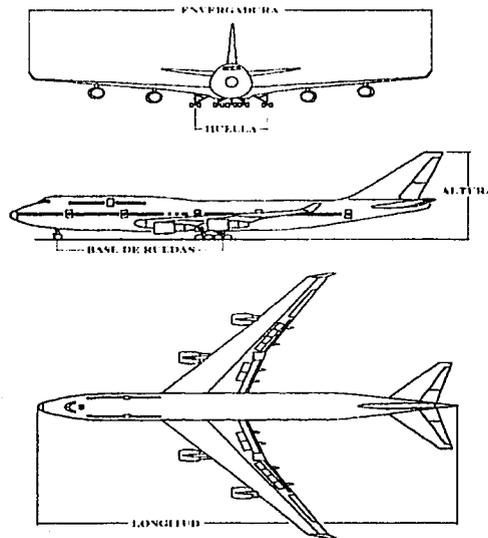
I.2 Características de las aeronaves civiles

Una aeronave es cualquier vehículo capaz de transitar con autonomía el espacio aéreo con personas, carga y/o correo.

Tamaño. Las dimensiones más importantes de una aeronave son:

- Envergadura. Es la distancia entre las puntas de las alas.
- Longitud. Es la distancia medida desde la nariz de un avión hasta su extremo posterior.
- Altura. Es la distancia entre el nivel del piso y el borde superior del timón vertical.
- Huella. Es la distancia existente entre los ejes de las piernas exteriores del tren de aterrizaje principal.
- Base de ruedas. Es la distancia existente entre el tren de proa y el tren principal.

Estas dimensiones influyen en el tamaño de las plataformas de estacionamiento de los aviones, que a su vez determinan la configuración de los edificios terminales. El tamaño del avión también condiciona la anchura de las pistas y calles de rodaje así como la separación entre estos elementos cuando son paralelos entre sí.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Peso. Es la fuerza de atracción gravitacional que ejerce la Tierra sobre la masa de un cuerpo. Se determina mediante una báscula y sus unidades son la Libra, el Kilogramo fuerza y el Newton.

Para el caso de los aviones, ésta característica permite determinar el espesor de un pavimento de una pista, calle de rodaje o plataforma, por lo que a medida que un avión sea más pesado, o que tenga una frecuencia de operación mayor, influirá en el desgaste de las estructuras del pavimento. Además afecta la longitud de pista requerida para despegar o aterrizar.

Para efectos operacionales el peso de un avión se compone de los siguientes conceptos.

Peso vacío. Este peso es fijado por cada operador y se obtiene pesando el avión cada vez que sufre una modificación o reparación considerable. Incluye el peso de los motores, de las alas, del fuselaje, del tren de aterrizaje y los fluidos sin incluir el aceite de motores y el combustible.

Peso básico. Es el peso vacío más el peso del equipo de navegación, el equipo de cabina (asientos, alfombras, gabinetes, etc.), el equipo de rescate, los manuales de vuelo y el aceite de motores.

Peso Seco de Operación (OEW). Es el peso básico del avión más el peso del equipo de operación, el cual consiste esencialmente en los pesos de la tripulación, comisariato (servicios de abordaje: charolas para comidas, cubiertos, servilletas, platos, vasos, etc.), equipo de cocinas, y combustible remanente en las líneas.

Peso Cero Combustible (ZFW). Es el peso seco de operación más el de la carga pagada (Pasajeros, Carga, Equipaje y Correo).

Peso Máximo Estructural de Aterrizaje (MSLW). Es el peso máximo garantizado por el fabricante que puede soportar la estructura del avión durante el aterrizaje.

Peso Máximo de Aterrizaje (MLW). Es el peso máximo con el que puede aterrizar un avión en una pista determinada, dadas las características de la misma y cumpliendo con las limitaciones de aterrizaje. Este peso deberá ser siempre menor al Peso Máximo Estructural de Aterrizaje e incluye el del combustible de reserva.

Peso Máximo Estructural de Despegue (MSTOW). Es el peso máximo garantizado por el fabricante que puede soportar la estructura del avión durante el inicio de la carrera de despegue.

Peso Máximo de Despegue (MTOW). Es el peso máximo con el que el avión inicia la carrera de despegue sobre una pista dadas las condiciones reinantes de viento, temperatura ambiente, etc., cumpliendo con todas las limitaciones de despegue, ascenso, vuelo en ruta y aterrizaje, de manera que se tenga un alto grado de seguridad. Este peso

deberá ser siempre menor al Peso Máximo Estructural de Despegue e incluye el del combustible de vuelo y de reserva.

Peso Máximo en Plataforma. Es ligeramente mayor que el Peso Máximo de Despegue ya que incluye el combustible necesario para llevar a cabo las maniobras en tierra hasta que el avión se encuentre en la cabecera de la pista desde la cual iniciará la carrera de despegue.

Carga Pagada Estructural Máxima (MSPL). Es la máxima carga certificada que una aeronave puede transportar, siendo esta carga está compuesta por pasajeros, equipaje, carga y correo. Teóricamente es la diferencia entre el Peso Cero Combustible y Peso Seco de Operación. Usualmente la Carga Pagada Máxima es en realidad menor que la Estructural Máxima debido a limitaciones de espacio, sobre todo en aviones de pasajeros en donde los asientos ocupan mucho espacio.

Los pesos máximos estructurales, también conocidos como de diseño, tanto de despegue como de aterrizaje de un avión, pueden ser limitados por factores como:

- Longitud de pista
- Pendiente de pista
- Elevación del aeropuerto
- Temperatura ambiente
- Componente de viento
- Obstáculos
- Procedimientos de abatimiento de ruido
- Velocidad de llantas
- Energía de frenos.

Capacidad de pasajeros. Esta característica reviste importancia en cuanto al dimensionamiento interior y adyacente al edificio terminal.

Tabla I.1 Características de los jets comerciales más comunes.

Aeronave	Envergadura [m]	Longitud [m]	Altura [m]	Huella [m]	Base de Ruedas [m]	Empuje de motores [ton]	Capacidad Pasajeros	Velocidad [km/h]
McDonnell-Douglas, (Estados Unidos)								
DC-8-51	43.40	45.90	12.89	6.35	18.53	4 x 8.17	155	887
DC-8-62	45.22	47.98	12.89	6.35	18.53	4 x 8.17	204	917
DC-8-63/73	45.22	57.12	12.89	6.35	23.62	4 x 8.63	259	917
DC-9-10	27.30	31.83	8.40	5.00	12.92	2 x 6.36	90	879
DC-9-30	28.45	36.37	8.53	5.00	16.21	2 x 7.26	110	879
DC-9-40	28.45	38.34	8.53	5.00	16.98	2 x 7.26	125	879
DC-9-50	28.45	40.70	8.53	5.00	18.57	2 x 7.26	139	879
DC-10-10	47.35	55.55	17.71	10.67	22.07	3 x 21.09	270-345	966
DC-10-30	49.17	55.35	17.71	10.67	22.07	3 x 23.13	270-345	966
MD-80/88	32.86	45.08	9.05	5.00	22.07	2 x 9.07	155	879
MD-87	32.86	39.75	9.05	5.00	19.18	2 x 9.07	139	879
MD-90-30	32.86	46.50	9.05	5.00	23.52	2 x 9.99	153	879
MD-11	51.97	61.37	17.71	10.67	24.61	3 x 27.33	323-410	966
Boeing, (Estados Unidos)								
B707-320	44.44	46.57	12.95	6.74	17.98	4 x 8.63	110-189	862
B727-100	32.91	40.59	10.36	5.73	17.72	3 x 6.36	70-131	930
B727-200	32.91	48.06	10.36	5.73	19.28	3 x 6.58	164	958
B737-200	28.34	30.58	11.30	5.24	11.38	2 x 7.04	130	850
B737-300	28.88	33.40	11.13	5.24	12.45	2 x 9.99	148	850
B737-400	28.88	35.94	11.13	5.24	14.27	2 x 9.99	159	820
B737-500	28.88	31.00	11.13	5.24	11.07	2 x 9.08	133	820
B747-100/200/300	59.64	70.66	19.30	11.00	25.60	4 x 26.33	490	963
B747-SP	59.64	56.31	20.00	11.00	20.52	4 x 21.31	331	1,000
B747-400	64.44	70.66	19.41	11.00	25.60	4 x 27.24	520	965
B757-200	37.97	47.33	13.56	7.32	18.29	2 x 18.16	228	900
B767-200	47.57	48.51	15.85	9.30	19.69	2 x 21.79	255	930
B767-300	47.57	54.94	15.85	9.30	22.76	2 x 22.70	290	848
B777-200	60.93	63.73	18.52	10.97	25.88	2 x 38.45	479	956
B777-300	60.93	73.76	18.52	10.97	31.20	2 x 44.49	550	956
Lockheed, (Estados Unidos)								
L1011-1	47.34	54.15	16.86	10.97	21.34	3 x 19.07	330	885
L1011-500	50.09	50.06	16.86	10.97	18.80	3 x 22.66	246-330	885
Airbus, (Francia, Alemania, Reino Unido, España)								
A300-B2/B4	44.84	53.62	16.55	9.60	18.62	2 x 23.15	247-345	900
A300-600	44.84	54.10	16.55	9.60	18.62	2 x 25.00	345	900
A310	43.89	46.66	15.82	9.60	15.21	2 x 21.79	200-280	900
A319	33.91	33.90	11.76	7.59	10.78	2 x 9.99	134	900
A320	33.91	37.57	11.76	7.59	12.62	2 x 11.35	164	900
A321	33.91	44.51	11.76	7.59	16.10	2 x 13.62	200	900
A330-300	58.65	63.65	16.74	10.49	22.00	2 x 32.69	328-440	935
A340-200	58.65	59.39	16.74	10.49	19.18	4 x 14.16	262-375	935

Aeronave	Envergadura [m]	Longitud [m]	Altura [m]	Huella [m]	Base de Ruedas [m]	Empuje de motores [ton]	Capacidad Pasajeros	Velocidad [km/h]
British Aerospace, (Reino Unido)								
BAC111-200	28.50	28.20	7.47	4.36	10.78	2 x 4.71	79	885
BAC111-500	28.50	32.61	7.47	4.36	12.62	2 x 5.69	104	890
BAe146-100	26.21	26.20	8.61	4.72	10.09	4 x 3.16	94	767
BAe146-200	26.21	28.60	8.59	4.72	11.20	4 x 3.16	106	767
BAe146-300	26.21	30.99	8.59	4.72	12.52	4 x 3.16	128	789
Concorde	25.60	62.17	11.40	7.75	18.19	4 x 17.26	144	2,333
Fokker, (Holanda)								
F28-Mk2000	23.56	29.63	8.47	5.04	10.33	2 x 4.47	79	843
F28-Mk4000	25.07	29.63	8.47	5.04	10.34	2 x 4.50	85	843
F100	28.08	35.53	8.48	5.04	14.01	2 x 6.89	107	837
F70	28.08	27.88	8.48	5.04	10.20	2 x 6.29	70	837
Tupolev, Ilyushin, Yakovlev, (Ex-Unión Soviética)								
Tu-134	29.00	34.40	9.00	-	-	2 x 6.80	64-72	1,000
Tu-144	24.70	55.00	10.50	-	-	4 x 13.00	108-135	2,430
Tu-154M	37.57	47.90	11.40	11.51	18.92	3 x 10.61	162-180	950
Tu-204	42.00	46.22	13.88	7.82	17.00	2 x 16.01	190-214	850
IL-62	43.21	53.12	12.35	6.80	24.49	4 x 7.51	186	860
IL-76T	50.50	46.59	14.76	8.00	13.30	4 x 12.01	F*	800
IL-86	48.06	59.54	15.81	11.15	21.34	4 x 13.01	350	950
IL-96-300	57.66	55.35	17.57	10.40	20.07	4 x 16.01	318-375	900
Yak-42	34.88	36.38	9.83	5.63	14.78	3 x 6.51	120	740
An-124	73.30	69.10	20.78	9.40	23.00	4 x 23.39	F*	865
An-72	25.80	26.60	8.20	4.15	8.12	2 x 6.40	32	720
An-74	31.89	28.07	8.65	4.15	8.12	2 x 7.51	68	705

* El IL76T y el An-124 son aviones de carga

La capacidad de pasajeros puede variar sustancialmente dependiendo de la compañía y el uso.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 1. 2. Pesos de operación, capacidad de combustible y planta motriz, jets comerciales comunes.

Aeronave	Pesos de Operación				Capacidad combustible [kg]	Planta Motriz
	MSTOW [kg]	MSLW [kg]	ZFW [kg]	OEW [kg]		
Airbus						
A300 B4	150,138	133,113	122,080	85,822	45,219	JT9D-7R4H1
A300-600	165,000	138,000	130,000	89,525	49,777	CF6-80C2A1
A310-200	142,000	122,000	112,000	76,756	44,089	CF6-80C2A2
A319	64,000	61,000	57,000	39,200	19,157	V2500
A320-200	73,500	64,500	60,500	40,700	19,157	V2500
A321	83,000	73,500	69,500	46,500	19,028	V2500
A340	253,741	181,146	169,115	122,898	103,113	CFM56-5S3
Boeing						
B707-320B	151,454	112,138	91,571	67,101	69,235	JT3D-7
B727-200	86,405	72,640	65,376	46,762	32,053	JT8D-15
B737-200	52,390	46,720	43,091	27,310	15,682	JT8D-17A
B737-300	56,523	51,756	46,899	31,508	16,140	CFM56-3B-1
B737-400	62,822	54,885	51,256	32,976	17,355	CFM56-3B-2
B737-500	52,437	51,756	51,484	31,508	11,350	CFM56-3B-1
B747-100	322,340	256,056	239,031	162,532	149,820	JT9D-7
B747-200B	351,850	256,056	239,031	173,042	138,402	JT9D-7RAG2
B747-300	322,340	256,056	243,571	177,196	122,558	JT9D-7RAG2
B747-400	363,200	260,596	242,890	177,514	167,526	CF6-50A
B747-SP	286,020	204,300	186,140	147,850	129,723	JT9D-7FW
B757-200	99,880	89,892	82,861	56,983	26,099	RB211-535C
B767-200	136,200	122,580	111,684	80,948	48,033	CF6-80A
B767-300ER	156,630	136,200	126,793	84,616	49,314	PW400
B777-200A	242,890	202,030	190,975	135,996	94,204	GE90-B3
British A						
BAe146-100	38,102	35,153	31,071	22,479	9,362	ALF 50R-5
BAe146-200	42,184	36,741	34,019	23,266	9,362	ALF 50R-5
BAe146-300	44,225	38,238	35,607	24,471	10,298	ALF 50R-5
Aerospatale						
Concorde	181,600	111,230	92,071	79,359	91,572	Pilatus

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Aeronave	Pesos de Operación				Capacidad combustible [kg]	Planta Motriz
	MSTOW [kg]	MSLW [kg]	ZFW [kg]	OEW [kg]		
DC-8-51	129,729	88,957	75,357	61,168	68,062	JT3D-3B
DC-8-62	158,900	108,960	88,530	69,220	74,028	JT3D
DC-8-63	161,170	117,132	105,010	75,591	74,229	JT3D-7
DC-8-73	161,170	117,132	105,010	75,591	74,229	CFM56-2C1
DC-9-15	41,141	37,401	33,096	21,746	11,223	JT8D-7A
DC-9-32	54,934	49,940	44,719	31,054	19,340	JT8D-17
DC-9-51	54,934	49,940	44,719	28,148	16,344	JT8D
MD-11	273,535	195,220	181,575	129,774	118,791	CF6-80C2
MD-81	63,503	58,060	53,524	35,288	17,748	JT8D-219
MD-82	67,812	58,697	55,338	35,629	17,748	JT8D-219
MD-83	72,575	63,276	55,338	36,230	21,274	JT8D-219
MD-87	67,812	58,967	50,802	34,039	21,182	JT8D-219
MD-88	72,575	63,276	55,338	36,189	21,748	JT8D-217C
MD-90-30	70,824	64,468	59,020	39,311	22,328	V2500
L1011-1	215,196	110,382	163,440	98,438	72,440	RB211-22B
L1011-500	231,540	167,072	153,452	111,412	72,370	RB211-524B4
F-100	44,492	39,952	36,774	26,287	10,760	Tay MK650-15
Tu-154B	94,000	78,000	71,000	55,300	39,750	NK-8-2U
Tu-204	93,500	86,000	77,500	56,500	24,000	PS-90A
IL-62	162,000	105,000	93,500	69,400	83,325	D-30K U
IL-96-300	216,000	175,000	157,000	117,000	122,534	PS-90A

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Nuevos modelos de Boeing

- Boeing 757-300, avión que es 7.11 m más largo que su antecesor, el Boeing 757-200 contando además con mayor capacidad de carga y nuevos interiores.
- Boeing 767-400ERX, este avión tendrá 6.42 m más de longitud y 1.82 m más de envergadura que el actual Boeing 767-300, tendrá capacidad de 245 pasajeros y un peso de despegue de 200 toneladas, el rango será ligeramente menor al del B767-300ER.
- Nueva generación de modelos Boeing 737 (NG), que incluye a las series 600, 700, 800 y 900, con capacidad de 132, 149, 189 y 200 pasajeros respectivamente, estos modelos están diseñados totalmente por computadora, contando con un nuevo diseño en sus alas pudiendo alcanzar una velocidad de Mach 0.78. El primero de estos modelos, un B737-700 realizó su primer vuelo en Febrero de 1997. Aeroméxico anuncia que pronto empezará la sustitución de sus DC-9/32 por Boeings 737-700.

- A raíz de la compra de la McDonnell Douglas, por parte de la Boeing, el MD-95 cambió denominación a Boeing 717. Este avión tiene características muy similares al DC-9-32 y su finalidad es atender rutas regionales.

Airbus Industrie. Esta empresa construye un nuevo avión cuatrimotor con dos cabinas de pasajeros en toda la extensión de su fuselaje. Este transporte, conocido como Airbus A380, tendrá una capacidad de 555 a 656 pasajeros, dependiendo de la versión. En su versión 100 o 100R el fuselaje tendrá una longitud de 70.8 m y en su versión 200 de 77.4 m. Este modelo entrará en operación en el año 2003.

Tabla 1.3 Características de las aeronaves de aviación general más comunes.

Aeronave	Envergadura [m]	Longitud [m]	Altura [m]	Empuje o Potencia	Capa- cidad Pax.	Velocidad cruce- ro [km/h]
Cessna, Aircraft, Co., (Estados Unidos)						
C-150	10.17	6.56	2.11	1 x 100 hp	2	180
C-172	11.00	8.28	2.72	1 x 160 hp	4	250
C-182	10.98	8.53	2.82	1 x 230 hp	4	260
C-206	10.92	8.62	2.92	1 x 300 hp	6	278
C-210	11.15	8.59	2.87	1 x 300 hp	6	324
C-402	14.12	12.04	4.04	2 x 375 hp	10	402
C-421	12.15	10.29	3.56	2 x 374 hp	10	420
C-441	15.04	11.89	3.99	2 x 625 hp	10	547
Citation I	14.35	13.26	4.36	2 x 0.998 T	6	649
Citation X	19.48	22.00	5.77	2 x 2.800 T	12	934
Rockwell International, (Estados Unidos)						
Sabreliner 75 ^a	13.61	14.38	5.26	2 X 2.041	10	906
TurboCommander	14.22	13.52	4.56	2 x 700 hp	6	526
Dassault-Breguet (Francia)						
Falcon 50	18.86	18.30	6.90	3 x 1.680 T	8	870
Falcon 900	19.33	20.21	7.55	3 x 2.157 T	18	927
Piper Aircraft, Co (Estados Unidos)						
PA-23	11.32	8.41	3.08	2 x 235 hp	6	250
PA-28	10.67	7.25	2.22	1 x 160 hp	4	233
PA-32	9.99	8.44	2.90	1 x 300 hp	6	306
PA-34	11.85	8.69	3.02	2 x 200 hp	6	314
Raytheon Aircraft, Co (Estados Unidos)						
King Air 200	16.61	13.34	4.57	2 x 850 hp	13	515
Learjet 35	12.04	14.83	3.73	2 x 1,589 Kg	6	890

Tabla I.4 Pesos de operación, capacidad de combustible y planta motriz, aeronaves de aviación general más comunes.

Aeronave	Pesos de operación		Planta motriz
	MTOW [Kg]	OEW [Kg]	
C-150	727	510	Continental O-200-A
C-172	1,111	743	Lycoming O-320-H2AD
C-182	1,406	735	Continental O4-471-R
C-206	1,639	951	Continental IO-520-F
C-210	1,725	1,015	Continental IO-520-L
C-404	3,810	2,192	Continental IO-520-F
C-421	3,103	2,132	Continental GTSIO-520-D
Citation I	4,920	2,455	Pratt Whitney JT15D-1
Citation X	16,195	9,705	Allison AE 3007 C
Learjet 35	7,711	4,132	Allied Signal TFE73122B
Falcon 50	17,600	9,150	Allied Signal TFE 731
Falcon 900	20,640	10,255	Allied Signal TFE 731-60
PA-23	2,177	1,241	Lycoming O 320 A2B
PA-28	1,105	613	Lycoming O 320 A2B
PA-31	1,633	912	Lycoming IO 540 KIG5
PA-34	1,905	1,190	Lycoming IO 360 AIA
King Air 200	5,670	3,318	Pratt Whitney PT6A65B

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Tabla I.5 Características de las aeronaves de aviación regional más comunes.

Aeronave	Envergadura [m]	Longitud [m]	Altura [m]	Empuje ó potencia de motores	Cap. Pax.	Velocidad [km/h]
Cessna Caravan	15.88	11.46	4.32	1 x 600 hp	10	317
Metro III	14.10	18.09	5.08	2 x 940 hp	19	450
SAAB 340	21.44	19.73	6.97	2 x 1,375 hp	35	484
ATR-42-300	24.57	22.67	7.39	2 x 1,800 hp	40	450
ATR-42-500	24.57	22.67	7.59	2 x 2,160 hp	42	563
ATR-72-500	27.05	27.17	7.65	2 x 2,480	74	526
CRJ 200	21.21	26.77	6.22	2 x 4,180 Kg	50	786
Dash 8	27.43	25.68	7.49	2 x 2,380 hp	50	532
Embraer ERJ-135	20.04	26.34	6.75	2 x 3,140 Kg	35	880
F-27	29.00	23.06	8.71	2 x 2,320 hp	44	435
F-28	25.07	27.40	8.47	2 x 4,500 Kg	50	843
BAE 146	26.21	30.99	8.61	4 x 3,132 Kg	100	790
Beechcraft 1900	16.61	17.03	4.54	2 x 1,100 hp	19	495
Jetstream 31	15.85	14.37	5.37	2 x 940 hp	19	426

Tabla 1.6 Pesos de operación, capacidad de combustible y planta motriz, aeronaves de aviación regional.

Aeronave	Pesos de operación		Planta motriz
	MTOW [kg]	OEW [kg]	
Cessna Caravan	3,310	1,725	PW PT 6A
Metro III	5,670	3,380	TPE 3313 UW 303G
SAAB 340	13,370	7,810	GE CT 75 A2
ATR-42-300	16,700	10,285	PW 121
ATR-42-500	18,800	11,250	PW 127
ATR-72-500	21,500	12,500	PW 127
CRJ 200	21,523	13,633	GE CF-34-3 A 1
Dash 8	18,642	11,657	PW123A
Embraer ERJ-135	19,000	10,648	Allison 3007 A3
F-27	20,410	12,243	RB 5367R
F-28	33,110	16,905	RB 1832
BAE 146	44,225	24,878	Lycoming ALF 502R5
Beechcraft 1900	7,530	24,878	PT 6 A65B
Jetstream 31	6,950	4,360	Garret TPE33110

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Tabla 1.7 Características de las aeronaves de ala rotativa (helicópteros) civiles más comunes.

Helicóptero	Diámetro del rotor [m]	Longitud [m]	Altura [m]	MTOW [Kg]	OEW [Kg]	Potencia del motor	Capacidad Pasajeros	Velocidad crucero [km/h]
Bell Helicopter, Co. y/o Bell- Augusta, (Estados Unidos)								
Bell 47 G-3	11.35	8.69	2.83	1,157	698	1 x 225 hp	2	169
Bell 204 B-2	16.63	12.31	4.42	3,856	2,177	1 x 1,400 hp	9	204
Bell 205 A-1	14.63	12.65	4.69	4,763	2,370	1 x 1,400 hp	14	204
Bell 206 B	10.16	9.50	2.91	1,451	717	1 x 420 hp	4	225
Bell 214 B	15.24	12.92	4.52	7,258	3,380	1 x 300 hp	14	259
Sikorsky Aircraft, (Estados Unidos)								
S-58	17.07	14.40	4.85	5,896	3,437	1 X 1,875 hp	16	222
S-61 N	18.90	22.20	5.63	9,979	5,675	2 x 1,500 hp	28	241
Hughes Helicopters, E.U.								
Hughes 300	7.71	6.80	2.50	757	434	1 x 180 hp	2	140
Hughes 500	8.05	9.30	2.53	1,361	598	1 x 420 hp	2	180

Nuevos desarrollos de la compañía Boeing.

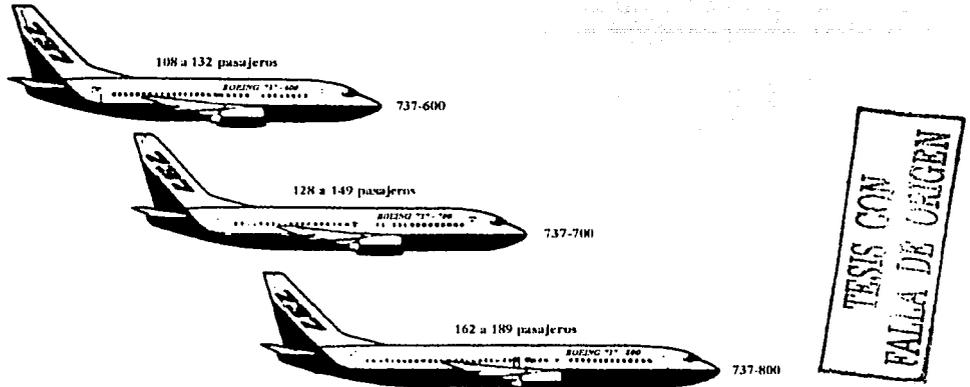


Fig. I.1 Nueva generación del B-737.

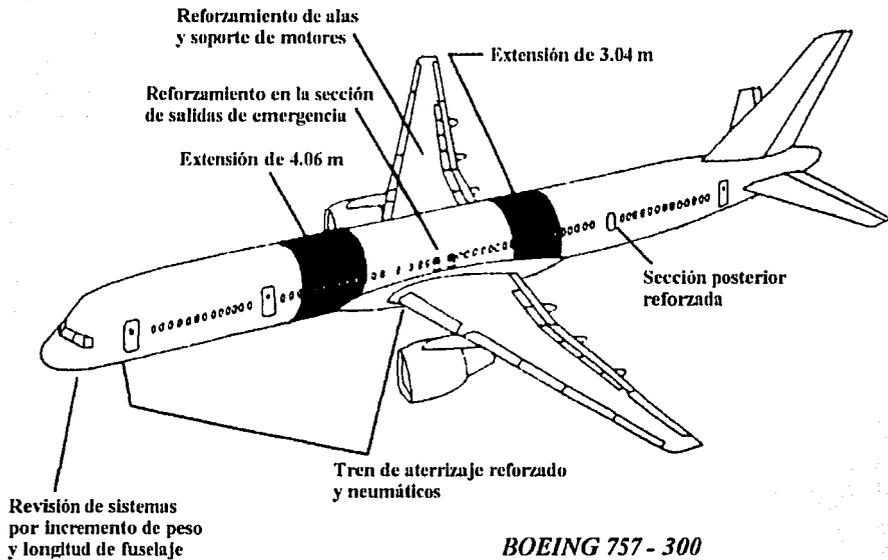
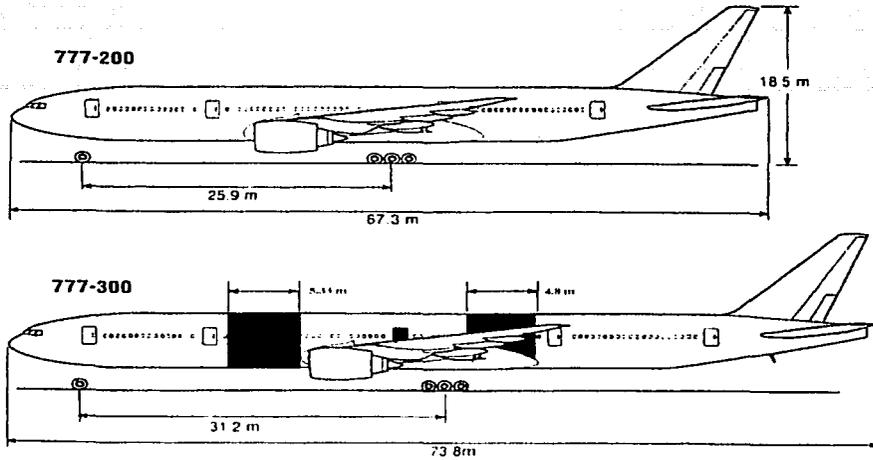


Fig. I.2 Mejoras del nuevo B757-30 con respecto al B757-200.



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Fig. 1.3 Comparación geométrica entre el B777-200 y el B777-300.

Tabla 1. 8 Características del Airbus A380

	A380-100	A380-100R	A380-200
Capacidad (pasajeros)	555	555	656
Rango (km)	14,168	16,205	14,168
Peso Máximo de Despegue (t)	540	583	583
Peso Seco de Operación (t)	271	275	286
Carga Pagada Máxima (t)	85	85	95
Capacidad de Combustible (t)	269	307	307

Airbus tiene planeado ofrecer nuevas versiones de sus actuales modelos de largo alcance, el bimotor A330 y el cuatrimotor A340.

- A340-500, este avión tendrá una capacidad para 313 pasajeros con un rango de 15,750 km a carga pagada máxima. Contará con una longitud total de 62.59 m entrando en operación en la segunda mitad del año 2002.
- A340-600, este avión tendrá una capacidad de 380 pasajeros y un rango de 13,890 km lo que le permitiría viajar de Nueva York a Tokyo sin escalas. Tendrá una longitud de 69.98 m y entrará en operación en el año 2002. Tanto el A340-500 como el 600 tendrá un peso máximo de despegue de 365,390 kg. Ambos tendrán un área alar 20% mayor a la de su predecesor, el A340-300 (El A340-300 tiene las mismas dimensiones del

A340-200 pero tiene un mayor peso máximo de despegue). Ambos estarán equipados con cuatro motores Rolls Royce Trent 500.

- A330-200, este avión tiene un fuselaje de 58.38 m; más corto que su predecesor, el A330-300; teniendo capacidad para 256 pasajeros y un rango de 11,112 km con sólo dos motores y un peso máximo de despegue de 230,142 kg.
- Un cuarto modelo es una versión del A330 con el fuselaje extendido, ofreciendo incrementos significativos en carga pagada y rango con costos de operación bajos.

La Carga de Paga es un parámetro muy importante en la economía de una empresa de aviación, pues es precisamente la fuente de los recursos que obtiene por la venta de este espacio en sus aeronaves, así pasajeros, equipaje, correo y carga en general es la Carga de paga, *Payload* ó carga útil; en la Tabla I.9, se resume dicha capacidad de carga útil para diversas aeronaves.

Tabla I.9 Capacidad de carga pagada en diversas aeronaves

Aeronave	Carga Pagada (t)	Aeronave	Carga Pagada (t)
DC-3	2.4	B747-SP	42.2
DC-4	7.0	B767-300	44.2
DC-7	9.0	A300	47.4
DC-9-15	12.4	DC-10-10	47.4
B737-100	14.0	A330	50.1
B737-200	17.6	A340	51.7
A320-100	18.3	MD-11	57.1
MD-81	20.1	B777-200	60.3
B737-400	21.4	B747-400	69.5
DC-8-61	22.0	B747-200	73.0
B757-200	29.5	B747-100	84.3
A310	36.1		

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I.3 ELEMENTOS AEROPORTUARIOS

- **Pistas**

Una pista es un área rectangular dentro de la superficie de un aeropuerto preparada para aterrizajes y despegues de aeronaves. Un aeropuerto puede tener una o varias pistas ubicadas, orientadas y configuradas de manera que permitan hacer un uso eficiente y seguro del aeropuerto bajo diversas condiciones. Una pista puede considerarse como un conjunto de elementos como se describe a continuación:

1. Estructura de pavimento. Soporta las cargas inducidas por las maniobras de las aeronaves, proporcionando control y estabilidad.
2. Hombros o Acotamientos. Son estructuras adyacentes a los bordes del pavimento resistentes a la erosión causada por los motores de los aviones, siendo superficies conformadas con un buen grado de compactación y cubiertas con una protección asfáltica. Deben permitir el acomodo de equipos de mantenimiento o emergencia. Además tienen la función de minimizar el daño a una aeronave y sus tripulantes cuando repentinamente se salga del pavimento.
3. Franja de pista. Superficie que comprende la estructura de pavimento, los hombros y zona de parada, si la hubiere, destinada a reducir el riesgo de daños a las aeronaves que salgan de la pista y proteger a las aeronaves que la sobrevuelan durante despegues y aterrizajes. Debe incluir un área de seguridad del extremo de pista.
4. Espacios aéreos. Superficies imaginarias, en la vecindad de la pista, encima de la superficie de aproximación interna, de las superficies de transición interna, de la superficie de aterrizaje interrumpido y de la parte de la franja limitada por esas superficies, no penetrada por ningún obstáculo.

Tipos de pista de acuerdo a su operación

- Pista de vuelo por instrumentos. Uno de los siguientes tipos de pista destinados a la operación de aeronaves que utilizan procedimientos de aproximación por instrumentos.
- Pista de vuelo visual. Pista destinada a las operaciones de aeronaves que utilicen procedimientos visuales para la aproximación.

Componentes de una pista.

- Cabecera. El extremo físico de una pista en el sentido de la trayectoria de despegue .
- Umbral. Comienzo de la parte de la pista utilizable para el despegue y aterrizaje.
- Umbral desplazado. Umbral que no está situado en el extremo de la pista.

- **Zona de toma de contacto.** Parte de la pista, situada después del umbral; destinada a que los aviones que aterrizan hagan el primer contacto con la pista.

La ubicación, orientación y número de pistas en un aeropuerto depende de varios factores como las condiciones ambientales del sitio, particularmente la distribución del viento y la visibilidad, topografía del área circundante al aeropuerto, tipo y cantidad de tráfico que opera el aeropuerto, ruido producido por los aviones y requerimientos de desempeño de los mismos.

Zona libre de obstáculos. (*Clearway, CL*) Área rectangular situada en la prolongación del eje de la pista bajo control de la autoridad competente, con un ancho mínimo de 150 m (500 ft) y una longitud no mayor a los 300 m (1000 ft), designada o preparada como área adecuada sobre la cual un avión puede efectuar una parte del ascenso inicial hasta una altura especificada.

Zona de parada. (*Stopway, SW*) Área rectangular definida en el terreno situado en la prolongación de la pista, con una anchura no inferior a ésta, preparada como zona adecuada para una aeronave pueda detenerse en caso de abortar el despegue.

Cálculo de la longitud de pista

La selección de la longitud de una pista es una de las decisiones más importantes que debe tomarse en el diseño de un aeropuerto, ya que en gran medida la longitud de una pista determina el costo y tamaño del mismo.

Una pista debe tener la longitud suficiente para permitir aterrizajes y despegues seguros con el equipo de vuelo usado actualmente y también el que se contemple utilizar en el futuro. Así mismo debe permitir realizar operaciones considerando las variaciones debidas a las técnicas de vuelo empleadas por los pilotos de las aeronaves. Dado que las características de desempeño para aeronaves similares operados por diferentes aerolíneas varían será necesario consultar con las aerolíneas que operarán en el aeropuerto antes de iniciar la proyección de las instalaciones aeroportuarias.

Tabla I.10 Dimensiones mínimas recomendables en pista, según OACI

	Número de Clave			
	1	2	3	4
Ancho de la franja de pista (m):				
aproximaciones de precisión	150	150	300	
300				
aproximaciones de no precisión	150	150	300	300
aproximación visual	60	80	150	
150				
Ancho de la zona nivelada y libre de obstáculos (m):				
aproximación por instrumentos	80	80	150	150
aproximación visual	60	80	150	
150				

• **Calles de rodaje**

Una calle de rodaje es una vía definida en un aeródromo terrestre, establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar el enlace entre pistas, la terminal y los hangares. Las calles de rodaje pueden ser:

- Calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronave. La parte de una plataforma designada como calle de rodaje y destinada a proporcionar acceso a los puestos de estacionamiento de las aeronaves solamente.
- Calle de rodaje en plataforma. La parte de un sistema de calles de rodaje situada en una plataforma y destinada a proporcionar una vía para el rodaje a través de la plataforma.
- Calle de salida a alta velocidad. Calle de rodaje que se une a una pista en ángulo agudo y está proyectada de modo que permita a los aviones que aterrizan virar a velocidades mayores que las que se logran en otras calles de rodaje de salida logrando así que la pista esté ocupada el mínimo tiempo posible.
- Calle de rodajes de entrada. Tienen como función permitir el traslado de una aeronave desde la terminal hasta la cabecera de las pistas para iniciar la carrera de despegue.

En aeropuertos con tráfico intenso, deben tenerse varios rodajes de salida a lo largo de la pista de manera que puedan despejarla lo más pronto posible. Debe evitarse en lo posible que crucen pistas en operación. Así mismo, en donde el carreteo se mueva en ambos sentidos (aviones despegando y aterrizando), es recomendable utilizar rodajes paralelos a todo lo largo de las pistas.

En aeropuertos con poco tráfico, se puede usar la propia pista como rodaje adicionando unas estructuras conocidas como gotas en los extremos de la pista de manera que una aeronave pueda dar un giro de 180° para iniciar la carrera de despegue o dirigirse a la terminal una vez que ha aterrizado.

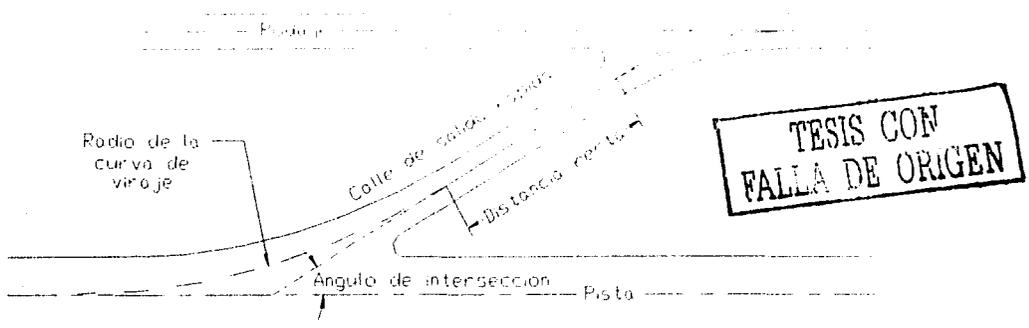


Fig. 1.4 Calles de rodaje.

- **Plataformas**

La plataforma es un área pavimentada donde las aeronaves pueden estacionarse mientras se les proporciona combustible, mantenimiento menor y el embarque y desembarque de pasajeros y carga. El área total de la plataforma deberá ser suficiente para permitir el movimiento rápido del tránsito en los periodos de máxima demanda.

Toda parte de la plataforma deberá soportar el tránsito de las aeronaves que han de utilizarla, teniendo en cuenta que algunas porciones de la plataforma estarán sometidas a mayor intensidad de tránsito y mayores esfuerzos que la pista como resultado del movimiento lento o situación estacionaria de las aeronaves.

Los puestos de estacionamiento son accedidos por medio de las calles de entrada a éstos y deben ser dimensionados para las propiedades geométricas del avión, incluyendo la envergadura, longitud de fuselaje, y radio de viraje además de los requerimientos para los vehículos de servicio.

Modos de estacionamiento

El modo de estacionamiento se refiere a la posición que adopta la aeronave con respecto al edificio terminal y la forma en que maniobra al entrar y salir del puesto de estacionamiento: ya sea por impulso propio o con tractor. Estos factores determinarán el tamaño del puesto de estacionamiento y de la sala de última espera. Los modos de estacionamiento más comúnmente utilizados se explican a continuación.

En ángulo recto. En esta configuración, el avión se estaciona perpendicular al frente del edificio terminal tan cerca como sea posible. La aeronave entra al puesto de estacionamiento por impulso propio. Abandona la posición por medio de un tractor que lo remolca hasta una distancia suficiente para rodar por impulso propio. Las ventajas de esta configuración son las siguientes: requiere la mínima área para cualquier avión en el puesto de estacionamiento, no lanza el chorro de los motores a la terminal y facilita el abordaje de pasajeros dado que la proa se ubica cerca de la terminal. Las desventajas son el requerimiento de tractores y la lejanía de las puertas traseras del avión con respecto a la terminal.

En ángulo. Esta configuración es similar a la anterior excepto porque el avión no se estaciona en forma perpendicular. Tiene la ventaja de que el avión entra y sale de la posición por impulso propio pero requiere una mayor área de estacionamiento así como la generación de más ruido.

Posición paralela. Esta configuración es la más fácil de operar desde el punto de vista de maniobra. El ruido y el chorro de los motores son mínimos pero requiere de un área muy grande, particularmente a lo largo del frente de la terminal. Se pueden utilizar tanto las puertas delanteras como traseras del avión, aunque se requerirán pasillos telescópicos más largos.

Tipos de plataforma de acuerdo a su utilización.

Aviación comercial
Operaciones
Pernocta
Aduana
Aviación general.
Aviación oficial.
Aviación militar
Mantenimiento
Emergencias.

Tipos de plataforma de acuerdo a su geometría.

Dedos o andadores. En este concepto la con la aeronave se realiza por medio de un muelle o dedo que se extiende desde el área terminal. Los aviones generalmente se estacionan en ángulo recto. Cada muelle tiene una fila de posiciones de estacionamiento en ambos lados, con salas de última espera y áreas de circulación para pasajeros de llegada y salida a lo largo de su eje. Este concepto permite la ampliación del muelle para proporcionar posiciones adicionales de estacionamiento sin tener necesariamente que ampliar el área terminal.

La ventaja principal de este concepto es la disponibilidad a ser expandido en etapas de desarrollo garantizando la satisfacción de la demanda. Es una opción económica en términos de capital y costos de operación. Su principal desventaja es la relativamente larga distancia que tendrá que recorrer el pasajero desde la zona de documentación hasta la sala de última espera.

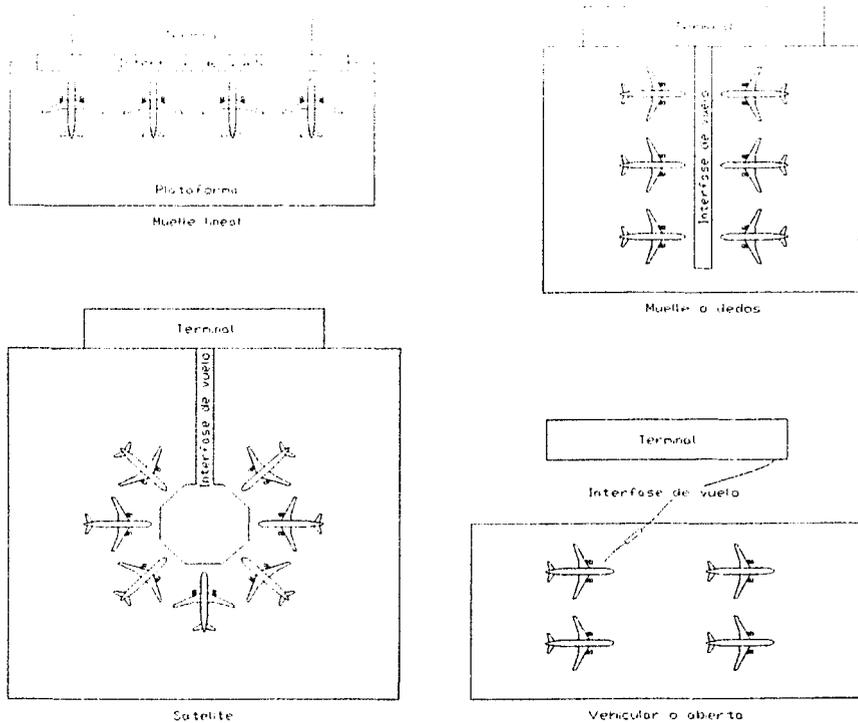
Satélite. Consiste en un edificio rodeado por aeronaves, separado de la terminal y conectado a ésta por medio de un acceso subterráneo, al nivel de terreno o un puente. Las aeronaves normalmente se estacionan en forma radial o paralela alrededor del satélite. Permite patrones simples de carreteo y maniobra pero requiere más área de plataforma que cualquier otro concepto. Puede tener salas de última espera comunes o separadas.

La principal ventaja de este concepto es su adaptación a funciones comunes de documentación y salida además de facilitar la maniobra de las aeronaves alrededor del edificio. Sin embargo, los costos de construcción son elevados debido a la necesidad de proporcionar los accesos de conexión entre la terminal y el satélite. Es poco flexible en cuanto a su expansión y las distancias de recorrido pueden resultar muy grandes.

Lineal. En este concepto existe un área común de documentación y espera con acceso directo a las aeronaves a través de conexiones con el edificio terminal. La operación puede realizarse con o sin una asignación específica de salas de última espera a una aerolínea en particular. Es conveniente en aeropuertos con poca actividad comercial en donde se

manejen de tres a seis aeronaves comerciales de pasajeros estacionadas simultáneamente sin tener que tener un largo e inconveniente muelle frente a la terminal. Las distancia de recorrido son cortas y tiene una alta flexibilidad de expansión.

Abierta. En este concepto las aeronaves y sus funciones son ubicadas en forma remota de la terminal. La conexión con la terminal se realiza a través de aerocares o salas móviles, lo que permite gran flexibilidad para proveer posiciones adicionales de estacionamiento sin importar su tamaño, además de permitir que las aeronaves entren y salgan de la posición de estacionamiento por impulso propio. Sin embargo las maniobras en plataforma son más complicadas y la separación entre la interfase aérea y terrestre es considerablemente grande. El uso de salas móviles para el transporte de pasajeros desde y hacia la terminal puede incrementar el tiempo de procesamiento, a menos que esté cuidadosamente coordinado, se pueden tener demoras innecesarias. El costo de capital es mínimo ya que no requiere la construcción de salas de última espera, pero el costo de operación y mantenimiento se eleva por el uso de transporte terrestre. El desarrollo por etapas es limitado y su uso es impopular entre aerolíneas comerciales.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Fig.1.5 Tipos de Plataforma de Operaciones

Combinaciones y variantes. La combinación de conceptos de diseño y las variantes son el resultado de las condiciones experimentadas desde la concepción inicial del aeropuerto a través de su vida útil. Un aeropuerto puede tener diferentes tipos de movimientos de pasaje y cada uno requerir un concepto diferente. La proporción del

tráfico manejado por los vuelos puede cambiar con el tiempo así como las limitaciones de espacio, la composición de la flota atendida y el tamaño de las aeronaves; lo que puede provocar una modificación en el concepto utilizado.

- **Servicio de abordadores mecánicos para pasajeros.**

Dependiendo del tipo de procesamiento utilizado y el modo de estacionamiento, existen tres diferentes maneras de embarcar a los pasajeros: caminando sobre la plataforma, accedendo a través de un pasillo telescópico y por medio de un vehículo o sala móvil.

Escaleras.- puede ser empleado para todos los tipos de procesamiento y modos de estacionamiento, sin embargo conforme el número de posiciones de estacionamiento y el área de plataforma se incrementa resulta ser inconveniente. Es un método económico, pero incómodo y a veces peligroso para los pasajeros.

Pasillo telescópico.- puede ser empleado para todos los sistemas con excepción del diseño de plataforma abierta. En este método se emplean puentes que se extienden desde el edificio terminal hasta la aeronave.

Salas móviles y aerocares. adecuado para plataformas vehiculares o abiertas. Los pasajeros pueden ser transportados por medio de autobuses o salas móviles. Cuando se trata de autobuses los pasajeros tienen que ingresar al avión por medio de escaleras de servicio, mientras que en el caso de las salas móviles, la necesidad de descender del vehículo se elimina dado que estos vehículos tienen la capacidad de elevarse y presentar una interfase directa con las puertas del avión además de dar protección total a los pasajeros. Sin embargo la diferencia en costo entre un autobús y una sala móvil es considerable.

La combinación de conceptos adquiere ciertas ventajas y desventajas de cada concepto básico, además de poder ser muy ventajoso si se compara con el costo que tendría el mantener un solo concepto. Las diferentes necesidades y el crecimiento dictarán la forma en que se combinarán los conceptos.

II. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

II.1 DESARROLLO DE LA AVIACIÓN COMERCIAL MEXICANA

I.1.1 Antecedentes

La Historia de la aviación comercial mexicana se remonta al 12 de julio de 1921, cuando la Compañía Mexicana de Transportación Aérea S.A. (actualmente Cía. Mexicana de Aviación) inicia sus operaciones, siendo ésta la cuarta compañía más antigua del mundo, sólo precedida por la Holandesa K.L.M., la colombiana Avianca y la australiana Quantas. Sin embargo en aquel entonces las principales actividades de esta compañía consistían en el transporte de correo y realización de exhibiciones aéreas. Entre 1921 y 1924, la compañía transportó 1,248 pasajeros volando 195,600 Km sirviendo las ciudades de Tampico, Tuxpan, Cd. Victoria y México utilizando una flota de 3 aviones Lincoln Standard.

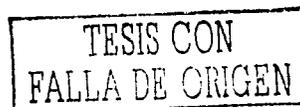
Otro hecho importante acontece el 14 de septiembre de 1934 con la inauguración del servicio regular entre la Ciudad de México y el puerto de Acapulco a cargo de Aeronaves de México, S.A. conocida posteriormente como Aeroméxico. Dicha empresa contaba en aquel entonces con dos aviones Stinson SR, y volaba además a lugares como Oaxaca, Tehuacán, Puebla y Ometepe.

En el período comprendido entre 1935 y 1945 la República Mexicana fue escenario de un desarrollo impresionante de la aviación, pues hizo posible el contacto inmediato hasta lugares antes inaccesibles. A lo largo y ancho del país se fueron improvisando campos de aviación y servicios aéreos. Poco a poco se reducían los tiempos de recorrido y nacían pequeñas aerolíneas en diversas regiones, casi todas ellas con uno o dos aviones tripulados por pilotos tan improvisados como el propio sistema que trataban de impulsar.

El 27 de agosto de 1934 surge una compañía aérea bajo el nombre de Líneas Aéreas Mineras (LAMSA) operando la ruta Mazatlán - Tayoltita y Mazatlán - Durango con aviones Lockheed Vega y Bellanca. Para 1941 la compañía contaba con 12 aviones atendiendo además de los destinos citados Ciudad Juárez, Monterrey y la Ciudad de México. En 1943 los directivos vendieron el 75% de las acciones a la United Airlines de Estados Unidos, posteriormente cambió su nombre a Líneas Aéreas Mexicanas, S.A. y finalmente fue absorbida por Aeroméxico.

El día 8 de enero de 1948 despegó del Aeropuerto Central de la Ciudad de México el cuatrimotor Constellation L-479 de Aerovías Guest con destino a Madrid, lo que marcó el inicio del servicio regular entre México y Europa por una aerolínea mexicana ininterrumpido hasta nuestros días.

El 4 de junio de 1960 se marca un hito en la historia de la aviación mexicana cuando entra en servicio el primer turborreactor de la Cía. Mexicana de Aviación, el Comet 4, con lo que se inicia la era del jet.



• **Aviación regional**

La aviación regional se deriva del concepto de aviación alimentadora que operó entre 1969 y 1976 hasta ser suprimido por la Constitución.

Posterior a la desaparición del grupo de alimentadoras, se crearon otras empresas cuya finalidad era satisfacer las necesidades de los mercados desatendidos por la aviación troncal.

Hasta 1987 operan sólo cuatro aerolíneas regionales en forma regular, siendo: Servicios Aéreos (Aerocalifornia), Aerocozumel, Aerovías Caribe y Aerovías Oaxaqueñas, con una reducida flota que no sumaban más de 8 aviones y con una mínima red de rutas. Muchas otras surgieron pero tuvieron corta vida como el caso de Aerolíneas Bonanza, Interestatal de Aviación, Aerolibertad, entre otras.

Estas aerolíneas presentaban varias deficiencias en su operación y sus servicios entre las que destacaban:

- Utilización de una reducida flota de aviones, en general, obsoletos o inadecuados para un buen servicio.
- Limitada cobertura y aislamiento de las rutas troncales en operación.
- Falta de coordinación e integración con las empresas troncales de aviación.
- Carencia de acuerdos comerciales interlineales.
- Ausencia de sistemas de reservaciones.

Por otra parte existían muchos factores que limitaban o inhibían la evolución de este tipo de aviación, sobre todo a causa del desconocimiento de su papel como promotora de desarrollo económico local y regional, entre los cuales se citan:

- Carencia de estímulos, subsidios y medidas de apoyo definido a su operación.
- Inexistencia de financiamiento adecuado.
- Inadecuados sistemas de operación y comercialización.
- Absurda competencia con las líneas aéreas troncales por la inadecuada concepción de éstas en el sentido de que les correspondía atender todos los mercados.

• **Relación entre aviación troncal y regional**

Al finalizar 1987 el Sistema Nacional de Transportes Aéreos presentaba grandes problemas financieros, administrativos y operativos que motivaron una reestructuración que jerarquizaba los servicios públicos en tres niveles: **troncal-nacional**, **troncal-regional** y **regional-alimentador**; conforme a las dimensiones de la demanda y distancia de las rutas.

Ante esta reestructuración se presentaron resultados positivos en este subsector: en el mes de noviembre de 1987 surgió el servicio regular entre Toluca y Acapulco por parte de la empresa Transportes Aeromar. En lo sucesivo se presentaron numerosas solicitudes para

nuevas aerolíneas, por otro lado las cuatro aerolíneas regionales existentes se re-equiparon y desarrollaron nuevas rutas en forma notable.

Esto sucedía dentro del marco de una reestructuración total de la aviación comercial mexicana que tuvo su expresión más intensa con la declaración de quiebra de la compañía Aeronaves de México S.A. (Aeroméxico), en mayo de 1988 y su posterior privatización en octubre de ese año. Las dos aerolíneas troncales existentes (Aeroméxico y Mexicana) se vieron obligadas a disminuir la oferta de sus servicios nacionales ante una franca caída de la demanda en sus mercados y por la rigidez de sus estructuras operativas para atender redes muy extensas de rutas. Este hecho permitió una reestructuración notable de la aviación regional regular.

En septiembre de 1988 se formaliza el Convenio Bilateral sobre Transporte Aéreo suscrito con los Estados Unidos de América, que consiste en la ampliación de los cuadros de rutas, aceptación de servicios adicionales en mercados de alta demanda, promoción de vuelos charter (de fletamiento) y operaciones exclusivas para carga. Bajo este nuevo esquema las aerolíneas regionales tuvieron acceso a nuevos mercados, pero bajo rigurosas condiciones de competencia.

El acelerado crecimiento del transporte aéreo en México se debe a una imperiosa necesidad de satisfacer demandas reales por sus servicios que han estado presentes por largo tiempo en el país. Es de esperarse que este inusitado crecimiento de la oferta tenga el ritmo y la orientación que le demandan a la aviación regional los requerimientos de desarrollo y descentralización de la sociedad, sin embargo deben identificarse los riesgos que son inherentes a un crecimiento tan acelerado.

El sistema nacional de transporte aéreo cumple una función de carácter estratégico; aunque su estructura no atiende a un sistema planificado, dando paso a una organización de los servicios fuertemente orientada hacia la competencia directa entre los propios operadores, quienes luchan por las mismas rutas y en los mismos segmentos del mercado.

Concibiendo al sistema de transporte aéreo como un medio para el desarrollo de la vida nacional, se debe propiciar la comunicación entre la aviación troncal, regional y alimentadora.

El subsector aéreo ha manifestado durante largo tiempo una evolución no planificada, donde existen desequilibrios de las redes de rutas, equipos de vuelo, organización de las empresas y en su nivel de servicios.

En la actualidad, las empresas troncales encaran serios problemas financieros ante la diversidad de sus operaciones, rutas, equipos; además de una desarticulación de sus propias aerolíneas alimentadoras, respecto de su propio concepto troncal.

Por su parte, la aviación alimentadora ha pasado de ser un conjunto de pequeñas empresas independientes, a formar parte de los grupos corporativos de las aerolíneas troncales, donde su integración como tales, desvirtúa su acción puesto que atiende segmentos de aerolíneas regionales, con lo cual se reconstituyen como aerolíneas independiente.

La política de desregulación en materia de servicios aéreos nacionales, ha dado curso a la incursión de líneas troncales dentro del ámbito restringido por bajos niveles de mercado, en rutas que debiesen cubrir empresas regionales o alimentadoras.

II.2 EI TRANSPORTE AÉREO ACTUAL

Hoy día operan 56 empresas de transporte aéreo tanto aerolíneas como taxi aéreo. Se incluyen a 21 aerolíneas, 4 son troncales, 11 regionales y el resto son empresas de servicio aéreo no regular. Incluyendo 2 exclusivas de fletamiento y 5 de carga.

Adicionalmente, operan 41 empresas extranjeras, incluyendo 6 dedicadas al manejo exclusivo de carga. Las líneas aéreas nacionales de servicio regular alcanzan una cobertura de 61 ciudades en el interior del país y 26 en el extranjero.

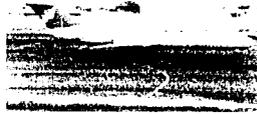
II.2.1 Aviación Comercial

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

1987	1992	1996	2002
TRONCALES Aeronaves de México Mexicana de Aviación	Aerovías de México Mexicana de Aviación	Aerovías de México Mexicana de Aviación TAESA	Aerocalifornia Aerovías de México Mexicana de Aviación AVIACSA
REGIONALES Aerocalifornia Aerocozumel Aeromar Aerocaribe Aerovías Oaxaqueñas Serv. Aéreos López	Aerocalifornia Aerocozumel Aerolitoral Aeromar Aeromonterrey Aeromorelos Aeronáutica de Cancún Aerosudpacífico Aerocaribe Aerovías del Poniente Aviación del Noroeste AVIACSA SARO Serv. Aéreos López TAESA Transportes A. Gane	Aerocalifornia Aero Cuahonte Aerocozumel Aeroejecutivo Aerol. Internacionales Aerol. Internacionales Aerolitoral Aeromar Aeromorelos Aeronáutica de Cancún Aerosudpacífico Aerocaribe Aviación del Noroeste AVIACSA	Aerocozumel Aeroejecutivo Aeroferinco Aerol. Internacionales Aerolitoral Aeromar Aeromorelos ALLEGRO Aerosudpacífico Aerocaribe Vuela Mex
DE FLETAMIENTO Aeroejecutivo Aero Cuahonte	Aeroejecutivo Aero Cuahonte Serv. Aerolíneas mexicanas	Aeropostal de México Avioquintana Estrellas del aire Grupo aéreo Monterrey ALLEGRO	Aeropostal de México ALLEGRO
DE CARGA		Aeromexpress Aeropostal de México	Aeromexpress Aeropostal de México Estafeta MAS Air West Jet

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

A continuación se hará una descripción de las principales aerolíneas mexicanas, y se incluirá un concentrado con la flota aérea total.



- **Aerocaribe**

Empresa fundada en 1975 y con su compañía hermana Aerocozumel, fundada en 1979, son subsidiarias de Mexicana, cubren un total de 15 destinos en el sureste del país, además de 25 destinos nacionales y en el extranjero. Aerocaribe cubre rutas a Veracruz, Oaxaca, Chiapas y la Cd. de México.

Cuenta con 400 empleados y opera un flota de 4 DC-9/15's, 6 DC-9/31, un F-27 y 6 Jetstream 31. Su itinerario cuenta con 118 vuelos diarios, con bases en Mérida y Cancún, su estructura operacional se compone de 6 "hubs", localizados en Cancún, Mérida, Villahermosa, Tuxtla Gtz, Oaxaca y Veracruz.

La situación actual del sector obligó a Aerocaribe a hacer importantes ajustes, recortes de personal y reducción de gastos, además de suspender los proyectos de inversión para el 2002. Hasta octubre del 2001, al aerolínea reportó un total de 625,000 pasajeros transportados en el año, aunque estimaba llegar a 725,000. Las consecuencias de los atentados del 11 de septiembre redujeron su flujo en 10%.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Aero California**

Cuenta con una flota homogénea de DC-9's, de la serie 15 y 30, cubre una amplia red de rutas con más de 135 vuelos diarios a 32 destinos en México y E.U..

Tiene un centro de adiestramiento que incluye un simulador completo, en donde imparte capacitación a tripulaciones y personal de tierra, su base de operaciones se encuentra en La Paz, B.C.S., en la que se dispone de talleres y equipo para proporcionar altos niveles de mantenimiento.

Su planta laboral la componen cerca de 900 empleados, su primer nicho de mercado fue el Noroeste del país, pero hace un par de años comenzó a expandirse hacia el sureste.

La flota consiste en 11 DC-9-14/15 y 11 DC-9-32, no se tienen planes de expansión al corto plazo sino consolidar su mercado actual. Aunque algunos de los equipos con los que cuenta esta empresa sobrepasan los 94,000 ciclos, su excelente programa de mantenimiento le permite seguir operándolos con confiabilidad.

- **Aero Ferinco**

Es un empresa turística promotora de viajes en el Caribe, se fundó en 1992, opera desde Playa del Carmen y Cozumel a destinos turísticos de la región como Cancún, Uxmal, Isla Mujeres, Palenque, etc. y a destinos internacionales en Guatemala y Cuba.

Su flota se integra de aviones bimotores regionales de 20 plazas, el LET 410 de fabricación Checa.

El destino de Aero Ferinco es incierto a raíz de un accidente fatal que sufrió una de sus aeronaves, en septiembre de 2001, al despegar de Chichen Itzá, lo que forzó a una suspensión de operaciones, que aunada a la crisis mundial en la aviación, ha puesto en riesgo la continuidad financiera de la empresa.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Aerolíneas Internacionales.**

Opera desde 1994, su base se ubica en Cuernavaca, Morelos. Cuenta con una flota de dos B-727-100 y cuatro 727-200, todos ellos de 2ª y 3ª generación. Su red de rutas es regional-troncal, enlazando México, Tijuana, Guadalajara, Veracruz, Monterrey, Culiacán, Aguascalientes, etc.

No existen planes de ampliación y a pesar de su nombre, no opera ninguna ruta internacional. Los principales problemas que enfrenta son la falta de liquidez financiera, la poca imagen corporativa y la obsolescencia de su equipo.



- **Aerolitoral.**

Inició operaciones en julio de 1989 proporcionando servicio a cinco ciudades en el litoral del Golfo, al año siguiente Aeroméxico adquiere el control de la empresa y se convierte en la aerolínea regional alimentadora de la misma.

Su centro de operaciones se encuentra en Monterrey, vuela a 32 destinos nacionales y cinco en el sur de E.U., con un total de 220 operaciones diarias.

Aerolitoral ha ido incorporando aeronaves SAAB 340 para sustituir su flota de Metro Fairchild, actualmente cuenta con 14 SAAB 340B y 17 Metro Fairchild III.



- **Aeromar.**

Opero desde 1987 desde la Ciudad de México, su crecimiento se disparó al hallar un nicho de mercado orientado principalmente al hombre de negocios en rutas regionales aprovechando la versatilidad del equipo que opera, el avión turbohélice bimotor de transporte regional de fabricación francesa, el ATR-42 de 40 plazas.

Cuenta con una terminal de pasajeros exclusiva en el AICM, aproximadamente 500 empleados.

Existen planes de incorporar a la flota jets regionales como el CRJ y el Embraer 145, pero la decisión se ha demorado por la crisis, que aunque directamente no afectó su mercado regional, si repercutió al de tener convenios de código compartido con Aeroméxico y Mexicana en rutas de conexión internacionales.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Allegro.**

Inició sus operaciones como empresa exclusiva de fletamento, uniendo Cancún con destinos en los E.U., posteriormente amplió sus operaciones a servicio regular con una flota de 8 B727-200 (cuatro de ellos modernizados con motores JT8D-217) y 2 MD-83's.

La secuela de los atentados del 11 de septiembre provocaron una severa caída en el tráfico internacional, lo que ha puesto en peligro la supervivencia financiera de la empresa, que ahora se ha tenido que apoyar en el mercado nacional.



- **Aeroméxico.**

En septiembre de 1934, con un vuelo de la Ciudad de México a Acapulco en un monomotor Stinson de 4 plazas, inició sus operaciones una de las dos aerolíneas más importantes de nuestro país y la única con operaciones transcontinentales. Aeroméxico fue conformándose al incorporar rutas, tripulaciones y equipo de otras empresas alimentadoras que no podían ya operar, fundándose entonces la empresa Aeronaves de México, S.A. de C.V.

El Gobierno Federal, principal propietario, determinó su quiebre en 1988, buscando un saneamiento financiero, con miras a su venta posterior. Surge entonces la actual compañía

Aerovías de México, S.A. principal integrante del grupo CINTRA (Controladora de Transporte aéreo) también de propiedad federal y cuya venta está en puerta; este tema se discutirá más adelante.

Aeroméxico opera una flota de 73 aviones compuesta de 5 B767, 8 B757, 43 MD-80's y 16 DC-9's, vuela a 48 destinos nacionales y 20 internacionales en E.U., Sudamérica y Europa, forma parte del Skyteam, que es una alianza global de aerolíneas integrada por Delta, AiFrance, Korean Air, Czech Air Lines, lo que le permite ofrecer vuelos en código compartido a 472 aeropuertos en 112 países.

No inmune a la crisis mundial en la aviación, Aeroméxico planea devolver a su propietarios 2 DC-9, 3 MD-82 y un B757, al tiempo que planea sustituir su flota de viejos DC-9-32 por B737-700, para 2004.

Mientras no se defina la venta de CINTRA, no se puede definir el rumbo definitivo de esta gran empresa.



- **Aviacsa.**

En junio de 1990 se crea el consorcio AVIACSA por instancias del gobierno de Chiapas, para apoyar las necesidades de comunicación de dicho estado, la base de operaciones se encuentra en la Cd. de México, a pesar de su breve historia, Aviacsa ha operado un amplia gama de equipo que han incluido Aravas, BAE 146, F27, F100, 727-100 para llegar a la actual que se compone de 9 B727-200, 6 B737-200 y 3 DC-9-15, dando servicio a 16 destinos nacionales y a Las Vegas y Houston en E.U., tiene alianzas con Taca y Copa lo que le permitirá ampliar sus rutas a Centro y Sudamérica.

No hay planes de crecimiento al corto plazo, pero se plantea la homogeneización de la flota con equipo 737 de nueva generación, para sustituir sus aeronaves actuales, al tiempo que se deberá definir la situación contractual de sus pilotos, que buscan que se firme el contrato colectivo con ASPA.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Líneas Aéreas Azteca.**

La más joven de las aerolíneas de nuestro país, inició operaciones en julio de 2001, adquiriendo parte de los activos de la desaparecida TAESA, opera con la flota más joven del país con 2 B737-300 y 2 B737-700, desde la Cd. de México vuela a 5 destinos nacionales, mismos que piensa incrementar, incluyendo vuelos a E.U. y Sudamérica.

A pesar del "martes negro", Azteca tiene planes de expansión muy importantes que incluyen alianzas estratégicas con empresas internacionales, buscando llegar a consolidarse en una aerolínea troncal de primer nivel.



- **Estafeta.**

Empresa de paquetería, con bases en San Luis Potosí y la Cd. de México, opera una amplia flota de jets ejecutivos. Recientemente incorporó dos B737-200 ex TAESA. Planea convertir San Luis Potosí en un centro operativo de transporte de carga multimodal, para lo cual deberá modernizar y ampliar el su equipo existente.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Magnicharters.**

Ofrece sus vuelos a través de paquetes turísticos principalmente hacia destinos de playa desde la Cd. de México, su flota la componen 4 B737-200, aunque en temporada alta se suma un B727-100.



- **Mas Air Cargo.**

La compañía mexicana aérea de carga es la más sólida de las empresas de carga en nuestro país, con capital mexicano y chileno, opera una flota de dos DC-8-71 y un moderno B767-300F. Su base de operaciones es el AICM y opera rutas regulares a E.U., Sudamérica y Europa además de varios destinos nacionales.



- **Mexicana.**

En julio de 1921 nace la Compañía Mexicana de Transportación aérea, que posteriormente se convertiría en la Compañía Mexicana de Aviación, cumpliendo más de 80 años de servicio ininterrumpido, celebrando su aniversario como una de las dos empresas aéreas nacionales más importantes, cubriendo 54 destinos a 12 países del continente. Forma parte de la Star Alliance, que se integra de 14 aerolíneas para proporcionar servicio a 800 destinos en 130 países.

Con una planta laboral de cerca de 6,000 empleados, posee una amplia y eficiente infraestructura como su base de mantenimiento en el AICM.

Por muchos años su flota estuvo compuesta exclusivamente por B727 en sus dos series 100 y 200, lo que le permitió abatir costos de mantenimiento y capacitación, sin embargo la administración actual ha optado por un flota más variada, integrada por 10 B757-200, 12 F100, 14 B727-200, 23 A320 y 4 A319. Existen planes de sustituir sus antiguos 727's por equipos airbus tipo 320, 319 y 318, al igual que los Fokker 100 rentados.

Entre las medidas adoptadas para frenar la crisis se destacan la cancelación de frecuencias, despido de 450 empleados, reducción en inversiones no estratégicas e impulso de los paquetes de viaje VTP. Las medidas emergentes que brindó el gobierno de E.U., a sus aerolíneas colocó a las nuestras en desventajas competitivas muy grandes, pues han llegado a bajar las tarifas en más de 30 % en algunas rutas de mayor tráfico como México-Los Angeles o México-Nueva York.

- **CINTRA**

El Consorcio Internacional de Transporte Aéreo (CINTRA) es un "*Holding*" o administradora de empresas aéreas, propiedad mayoritariamente del Gobierno federal, administra las empresas Aeroméxico, Mexicana, Aerolitoral, Aerocaribe, Aeromexpress y el Centro de Capacitación Alas de América. También administraba a Aeroperú, hasta su quiebra en 1999.

Cintra fue creada para unir y capitalizar a las dos grandes aerolíneas del país, en septiembre de 1994 los bancos acreedores asumen el control de las aerolíneas ante denuncias de malversación.

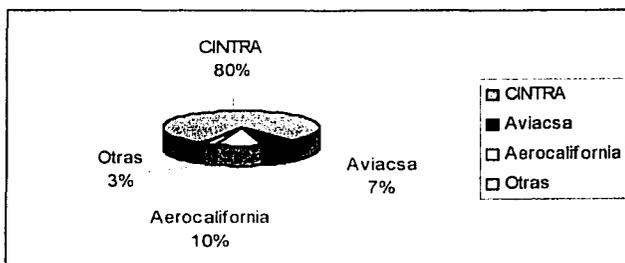
En 1995 la Comisión Federal de competencia (CFC) otorga el permiso a los bancos de crear y operar a Cintra por tres años, mismos que serían prorrogados. En 1997 se buscan colocar acciones en el mercado de valores, pero la CFC le exige una notificación; en julio de 1999 con el rescate de Serfín, el IPAB tiene la mayoría accionaria del consorcio.

La posición financiera de CINTRA generó prácticas monopólicas que han redundado en perjuicio del transporte aéreo nacional, pues aunque administrativamente se trata de varias

empresas, desde el punto de vista financiero se trata de sólo una, lo que ha frenado el crecimiento de cualquier otra empresa que pretenda ofrecer otro tipo de servicios. Así las tarifas de transporte aéreo quedan sujetas a los intereses de CINTRA frenando el libre mercado .

En julio del 2000 la CFC decide la venta por separado de cada una de las empresas que la integran.

Para fines de 1999, Aeroméxico, Mexicana y sus regionales transportaban el 71.7% del pasaje nacional y con la quiebra de Taesa dicho porcentaje se elevó al 79.9%. Se piensa que la libre competencia que se generará con la operación independiente de las empresas ocasionará una baja en las tarifas del orden del 10%, lo que repercutiría en la demanda en un 12 o 14%.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Resultados operativos del Grupo CINTRA

Datos	2001*	2000
Flota	129	125
Km/asientos disponibles (millones)	30,526	30,379
Pasajeros transportados (miles)	13,702	13,940
Km/pasajeros pago RPK (millones)	20,133	20,327
Factor de ocupación	65.9%	66.9%
Puntualidad	87.8%	89.6%
Utilización flota horas/día	10:22	10:39
Ciudades atendidas	79	78
Empleados	13,841	14,092
Ingresos totales de operación (miles)	21,933,333	23,969,744
Gastos totales de operación (miles)	19,755,914	19,715,844
Utilidad neta (miles)	-742,120	694,452

*Enero-Septiembre (pesos mexicanos)

Fuente: Revista Avión Revue Internacional, Marzo 2002

Los trágicos eventos del 11 de septiembre frenaron todos los planes de venta de CINTRA, ya que la incertidumbre en la recuperación financiera de las aerolíneas a nivel mundial obliga a no realizar inversiones a largo plazo, las aerolíneas mexicanas recibieron apoyo financiero de parte del gobierno federal a fin de evitar su quiebra.

a) Análisis de la situación actual.

En el plano internacional existen 33 convenios bilaterales firmados en condiciones de reciprocidad con 13 países del continente americano, 13 europeos y 7 asiáticos.

En los años previos al 2001, el subsector aéreo experimentó un importante proceso de apertura y desregulación, lo que permitió la entrada de nuevos prestadores de servicios; la diversificación de éstos, el incremento de su oferta; la ampliación de rutas; y precios más competitivos para un número creciente de usuarios.

Sin embargo, esta apertura generó una fuerte competencia entre las empresas de servicio regular, y entre éstas y las de servicio no regular principalmente las de fletamiento, lo cual se tradujo en una sobreoferta en los mercados y en prácticas desleales, situación que, entre otros efectos, repercutió en un importante deterioro financiero de las líneas aéreas y por ende, en un efecto negativo en la calidad y eficiencia de los servicios.

Este proceso, al no imponer condiciones claras y explícitas de entrada a los nuevos prestadores del servicios, provocó falta de estrategias efectivas de crecimiento y planeación a mediano plazo además de un rezago tecnológico de la flota aérea nacional, tal como aconteció con la empresa Transportes Aéreos Ejecutivos S.A. (TAESA) que originalmente operaba aviones tan modernos como el Boeing 767-300 y el 737-500 y terminó con aviones de vieja tecnología como el DC-9-15 y el DC-10-30. Esta situación, aunada a problemas de mantenimiento y falta de liquidez, se tradujo en el cierre de operaciones de esta aerolínea después de un fatal accidente a fines de 1999.

La situación descrita obedeció, además, a problemas propios de algunos integrantes del subsector, tales como una insuficiente capitalización y un desarrollo organizacional inadecuado; así como a la falta de un marco regulatorio que estableciera certidumbre, orden, seguridad y reglas claras para todos los agentes participantes.

En este contexto y ante la necesidad de actualizar la regulación en materia de aviación, se actualizó y promovió el desarrollo de esta actividad dentro de un marco que propiciara la prestación de los servicios aéreos en forma eficiente, competitiva y segura, lo que derivó en la promulgación de la Ley de Aviación Civil. Con esta ley se regula el otorgamiento de concesiones y permisos; se organiza la operación de las diferentes modalidades del transporte aéreo; y se apoya el desarrollo y la modernización de las aerolíneas nacionales en el nuevo entorno de competencia internacional.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

b) Movimiento de pasajeros y carga por aerolíneas comerciales

Durante 1998 las aerolíneas nacionales movilizaron 23.4 millones de pasajeros y 162,768 toneladas de carga, mientras las extranjeras transportaron 11.83 millones de pasajeros y 225,635 toneladas de carga. La aerolínea nacional que más pasajeros transportó en el año 2000 fue Aeroméxico, con 9.75 millones de pasajeros, mientras que Mexicana ocupó el segundo lugar con 8.96 millones.

Es importante mencionar que los trágicos atentados del 11 de septiembre impactaron significativamente el medio aeronáutico mundial, y para nuestro país, los últimos reportes del 2001 preveían pérdidas del orden del 5 % en el número de pasajeros transportados en comparación con el año anterior.

TABLA II.1
TOTAL DE PASAJEROS TRANSPORTADOS EN SERVICIO DOMESTICO E INTERNACIONAL
EN OPERACION REGULAR Y DE FLETAMENTO
- MILES -

LÍNEAS AERÉAS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
NACIONALES	23,949	20,100	20,070	22,128	23,404	25,473	25,760
EXTRANJERAS	8,818	8,520	10,226	10,727	11,833	12,361	13,652
TOTALES	32,767	28,620	30,296	32,855	35,237	37,834	39,412

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TABLA II.2
**TOTAL DE PASAJEROS TRANSPORTADOS POR EMPRESAS NACIONALES EN SERVICIO DOMESTICO E INTERNACIONAL
 EN OPERACION REGULAR Y DE FLETAMIENTO**

- MILES -

LINEAS AEREAS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
TRONCALES	21,117	17,300	16,881	18,808	20,369	21,896	22,026
Aerocalifornia	944	1,024	1,223	1,434	1,954	1,947	1,698
Aerovías de México	8,536	6,855	7,020	7,710	7,941	8,709	9,948
Aviacsa	494	617	622	584	942	1,141	1,460
Mexicana de Aviación	7,395	6,854	6,668	7,762	7,806	8,063	8,920
Saro*	797	42					
Taesa*	2,951	1,908	1,349	1,318	1,726	2,036	
REGIONALES	1,896	1,976	2,225	2,416	2,364	2,501	2,387
Aero Cuahonte			4	45	40	39	34
Aerocozumel	172	151	140	133	121	156	114
Aeroejecutivo	66	214	261	278	116	61	18
Aerolíneas Internacionales	113	158	188	233	329	332	400
Aerolitoral	264	524	635	751	768	819	797
Aeromar	337	307	376	373	387	405	501
Aeromorelos*	23	23	23	5			
Aeronáutica de Cancún*	91	131	120	54	18		
Aerosudpacífico*	31	26	14				
Aerovías Canbe	325	394	452	544	585	688	522
Aerovías de Poniente*	309						
Aviación del Noroeste*	96	43	12				
Pal Aerolíneas*	46	2					
Servicios Aéreos Leo López*	20	1					
Transportadores Aéreos Gane*	3	1					
EXCLUSIVAS DE FLETAMIENTO	936	824	965	904	670	1,076	1,347
Aero Cuahonte	0.20	0.14					
Aeroejecutivo	339	80	9				
Aeromonterrey*	117						
Aeropostal de México*	1	1	0.20				
Aerotonala*	3						
Avioquintana			2				
Estrellas del Aire*	61	54	21				
Grupo Aéreo Monterrey	51	197	340	314	248	437	510
Grupo Turístico Magno*	15						
Interamérica*	3						
Líneas Aéreas Allegro	179	459	592	588	422	639	836
Quassar de México*	42						
Servicios Aerolíneas Mexicanas*	106	33					
Servicios de Transporte Aéreo	0.10	0.07	0.36	2	0.09	0.20	1
Vuelos, Asesorías y Represent.*	18						
TOTAL	23,949	20,100	20,070	22,128	23,404	25,473	25,760

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TABLA II.3
TOTAL DE PASAJEROS TRANSPORTADOS POR EMPRESAS EXTRANJERAS
EN OPERACION REGULAR Y DE FLETAMENTO
- MILES -

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

LINEAS AEREAS	PAIS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
REGULARES		7,028	6,737	8,215	8,493	8,904	9,017	10,144
Aeroflot	Rusia	9	8	16	20	7	7	7
Aerolíneas Argentinas	Argentina	37	20	9	44	47	50	37
Azopcerú	Perú	45	42	46	45	41	9	
Air France	Francia	108	83	93	107	133	139	144
Air L.A.*	E.U.A.	20	8					
Alaska	E.U.A.	680	592	716	765	865	955	1,041
America West	E.U.A.	65	174	366	403	364	363	386
American Airlines	E.U.A.	1,896	1,984	2,337	2,361	2,483	2,376	2,422
Atlantic Southeast Airlines	E.U.A.							18
Avensa	Venezuela	34	28	46	18	1	0.10	0.20
Avianca	Colombia	31	28	32	36	40	38	49
Aviateca	Guatemala	6	3	1	52	89	79	58
British Airways	Inglaterra	92	85	86	99	104	112	103
Canadian	Canadá	149	153	134	88	63	62	63
City Bird	Bélgica				19	36	36	21
Comcar	E.U.A.							21
Condor Flugdienst	Alemania			56	71	68	82	78
Continental	E.U.A.	1,261	1,239	1,475	1,716	1,961	2,036	2,243
Cubana de Aviación	Cuba	71	76	118	119	114	141	157
Delta	E.U.A.	810	813	850	815	830	811	840
Ecuatoriana	Ecuador					9	11	4
Great Lake Aviator*	E.U.A.		8	25	8			
Iberia	España	158	167	195	207	191	228	276
Japan	Japón	40	38	44	53	55	54	54
Klm	Holanda	94	91	91	92	102	97	122
Lacsa	Costa Rica	103	145	173	155	201	129	127
Lan Chile	Chile	16	24	44	70	58	56	63
Ladeco*	Chile	36	36	14				
Lloyd Aereo Boliviano	Bolivia	16	14	27	40	53	48	44
Lone Star	E.U.A.	10	20	20	18	26		
Ltu Lufthansport Unter	Alemania	31	34	32	21	15	13	79
Lufthansa	Alemania	119	119	127	148	181	217	245
Malaysian Airlines*	Malasia	56	36	50				
Martin Air Holland	Holanda			80	84	88	87	93
Mayan World Airlines	Guatemala				7	11	1	
Mesa Airlines	E.U.A.					6	24	33
Midway Airlines	E.U.A.			54	55	18		
Northwest	E.U.A.	119	168	175	207	180	173	215
Panameña de Aviación	Panamá	49	52	58	66	67	67	76
Saeta*	Ecuador	1	2					
Sun Contry Airlines	E.U.A.							355
Taca	El Salvador	64	69	70	63	80	85	82
Trans World Airlines	E.U.A.		7	97	76	72	128	167
United Airlines	E.U.A.	668	446	487	454	440	427	429
Us Air	E.U.A.	58	39	39	84	100	98	110
Vang	Brasil	69	86	107	106	106	78	73
EXCLUSIVAS DE FLETAMENTO		1,791	1,782	2,011	2,234	2,930	3,344	3,508
Aerolíneas Centrales de Colombia	Colombia			0.18		1		1
Aero Caribbean	Cuba	0.30	2	4	0.32			2
Aero Sur	Bolivia		0.11	0.22				
Aerorepública	Colombia	1		0.34				
Aerovaradero	Cuba	3						

TABLA II.4
TOTAL DE CARGA TRANSPORTADA EN SERVICIO DOMESTICO E INTERNACIONAL
EN OPERACION REGULAR Y DE FLETAMENTO
- TONELADAS -

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

LÍNEAS AERÉAS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
NACIONALES	114,841	139,883	153,936	174,318	182,693	196,897	177,088
EXTRANJERAS	166,795	137,672	172,003	221,501	290,475	287,616	324,981
TOTALES	281,636	277,555	325,939	395,819	473,168	484,513	602,069

TABLA II.5
TOTAL DE CARGA TRANSPORTADA POR EMPRESAS NACIONALES EN SERVICIO DOMESTICO E INTERNACIONAL
EN OPERACION REGULAR Y DE FLETAMENTO
- TONELADAS -

LÍNEAS AERÉAS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
TRONCALES	94,139	104,559	110,416	124,054	130,889	133,355	114,043
Aerovías de México	33,655	47,928	50,363	53,291	52,721	50,364	56,180
Aviacsa	51	15		2,899	6,599	9,427	11,745
Mexicana de Aviación	45,148	43,170	44,557	47,161	46,351	44,962	46,118
Saro*	1,388	46					
Taesa*	13,897	13,399	15,494	20,703	25,218	28,602	
REGIONALES	1,316	1,511	4,781	9,322	10,580	10,678	11,678
Aerocozumel			74	6	155	136	309
Aeroregativo				1,973	1,070	242	91
Aerolíneas Internacionales		532	1,169	1,886	3,358	3,926	4,043
Aerolitoral	219	122	1,516	3,127	3,337	3,899	3,191
Aeromar	990	801	1,222	1,314	1,471	1,845	2,332
Aerovías Caribe			744	1,016	1,189	631	1,712
Aviación del Noroeste*	19	53	36				
Pal Aerolíneas*	26						
Servicios Aéreos Leo Lopez*	62	3					
EXCLUSIVAS DE FLETAMENTO	543	1,583	1,419	1,307	1,398	1,607	1,213
Aero Internacional*		105	207				
Aeroregativo	4						
Estrellas del Aire*			1				
Quassar de México*							
Servicios de Transporte Aéreo	539	1,458	1,151	1,307	1,395	1,607	1,213
EXCLUSIVAS DE CARGA	18,843	32,250	37,341	39,635	39,827	51,258	50,154
Aeromexpress	10,241	28,311	23,507	14,305	8,422	13,013	15,652
Aeropostal de México	208	1,416	789	3,182	300		
Aerotransportes Mas de Carga	7,511	2,360	10,566	21,137	29,885	37,653	33,981
Air Monarch Cargo						18	250
Alcon Servicios Aereos						104	131
Carga del Caribe*	883	163					
Línea Aérea Mexicana de Carga			481	447	1,221	468	25
Mexicargo			1,998	564			115
TOTAL	114,841	139,883	153,936	174,318	182,693	196,897	177,088

TABLA II.6
**TOTAL DE CARGA TRANSPORTADA POR EMPRESAS EXTRANJERAS
 EN OPERACION REGULAR Y DE FLETAMENTO**
 - TONELADAS -

EMPRESA	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
EMPRESAS REGULARES	139,476	124,808	150,973	196,971	246,451	253,674	258,798
Aeroflot	25	40	86	73	50	80	118
Aerolíneas Argentinas	1,067	418	110	89	566	1,084	554
Aeroperú	738	298	440	747	712	119	
Air France	18,114	13,085	16,444	18,409	24,644	23,031	26,288
Air L.A.*	13						
Alaska	1,672	1,222	1,017	1,954	1,905	2,264	2,486
America West	174	175	462	745	1,019	506	405
American Airlines	8,093	8,422	10,302	8,929	12,765	10,832	11,208
Amerijet Internacional**	18,634	11,157	9,841	15,470	17,256	12,917	12,351
Atlantic Southeast Airlines							0.03
Avensa*	722	624	853	266			
Avianca	749	627	712	864	1,071	990	866
Aviateca	27	6	2	990	653	469	473
British Airways	2,761	3,017	2,204	2,668	2,470	3,669	2,711
Canadian	1,691	745	748	1,149	652	784	456
Cargolux Airlines Inter.**		1,510	3,694	4,624	7,968	13,102	9,640
City Bird				257	255	162	
Comair							202
Condor Flugdienst			14				
Continental	6,059	4,918	5,307	5,154	5,405	5,298	5,571
Cubana de Aviación	1,135	1,517	1,527	902	734	832	2,065
Delta	16,431	15,007	18,265	15,924	15,010	13,185	11,630
Dhl Internacional**	4,636	6,411	7,919	8,358	8,723	9,653	10,731
Ecuatoriana*					101	272	44
Emery Worldwide Airlines**		5,332	7,019	25,243	26,698	36,603	25,688
Federal Express**	8,479	7,692	11,879	19,457	25,883	26,748	39,401
Iberia	4,898	3,807	5,158	6,369	6,842	7,040	3,835
Japan	1,894	2,041	2,265	2,512	2,435	1,654	2,702
Klm	9,809	8,695	6,847	8,893	10,750	10,465	12,398
Lacsa	167	266	422	244	347	150	116
Lan Chile	1,593	2,167	2,968	3,931	4,777	5,748	7,656
Lloyd Aereo Boliviano	205	257	446	446	467	317	336
Lone Star	5	13	22	33	32		
Lufthansa	10,127	9,707	9,724	9,655	18,193	18,782	15,702
Malaysian Airlines*	1,960	1,275	1,411				
Martin Air Holland			4,539	9,816	17,442	16,032	16,541
Northwest	112	205	112	147	111	167	126
Pacific International Airlines					3,302	3,388	
Panameña de Aviación	554	408	356	407	196	380	870
Santa*	10	4					
Taca	580	784	653	937	1,306	1,232	1,309
Trans World Airlines		2	0			116	87
United Airlines	3,382	2,462	3,416	3,259	3,209	2,930	3,486
United Parcel Service**	5,806	6,547	8,346	11,691	17,249	18,303	25,880
Us Air	152	228	3				
Vang	7,002	3,717	5,440	6,359	5,254	4,270	4,746
EXCLUSIVAS DE FLETAMENTO	27,319	12,864	21,030	24,530	44,024	34,042	66,183
Absa Aerolíneas Brasileñas						233	
Aero Caribbean	7	825	4,039	73			42
Aero-Marne Enterprises							128
Aero Sur						1	
Aeroservicios Ecuatorianos					932		
Aerturas							10

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

TABLA II.7
 FACTOR DE OCUPACION DE PASAJEROS DE EMPRESAS NACIONALES REGULARES

-%-

LÍNEAS AEREAS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
TRONCALES							
Aerocalifornia	56.2	52.4	51.0	57.2	53.2	64.5	56.6
Aerovías de México	56.2	60.0	59.7	64.5	64.8	66.4	67.8
Aviacsa	48.6	57.0	49.6	53.2	53.7	57.5	53.8
Mexicana de Aviación	61.5	62.9	62.8	64.2	66.2	70.2	69.0
Saro*	57.2	42.6					
Taasa	59.1	52.9	54.6	59.2	65.1		
REGIONALES							
Aero Cuahonte			45.0	51.0	53.0	47.0	40.0
Aerocozumel	66.1	66.6	62.0	60.0	53.0	54.9	56.1
Aeroselectivo	36.7	44.0	44.3	41.4	46.3	47.3	31.0
Aerolíneas Internacionales	53.2	51.7	68.2	38.1	40.0	81.6	83.3
Aerolitoral	51.8	40.8	44.6	50.1	45.9	50.1	48.9
Aeromar	41.3	34.8	39.5	45.2	45.3	43.1	41.7
Aeromexicos	40.8	39.0	48.0	61.4			
Aeronáutica de Cancún				75.0	60.5		
Aerosucpacífico*	45.0	33.2	32.0				
Aerovías Caribe	60.4	60.7	62.0	60.0	60.0	61.6	56.5
Aerovías de Oriente*	48.7						
Aviación del Noroeste*	53.5	38.6					
Líneas Aéreas Allegro	56.6	68.5	63.1	51.7	72.6	71.9	54.1
Pal Aerolíneas*	40.4	40.6					
Servicios Aéreos Leo López*	33.9	41.6					
Transportadores Aéreos Genes*	29.2	30.9					

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

c) Flota aérea nacional

Las características de la flota aérea nacional con la que se prestan los servicios públicos regulares son de gran trascendencia para el desarrollo del sistema, sobre todo en la primera etapa de la operación, ya que la adjudicación de las aeronaves es el concepto principal de la inversión inicial de las empresas y además porque la capacidad, la cantidad y el modelo del equipo de vuelo influirán positivamente, si son adecuados, en aspectos de importancia como ganar la confianza de los usuarios, obtener resultados financieros favorables para las empresas a través de su influencia en los costos de operación y mantener la puntualidad y confiabilidad del servicio.

Algunas características desfavorables de la flota aérea nacional son las siguientes:

- Diversidad en los modelos de las aeronaves que componen las diferentes compañías aéreas lo que causa una multiplicación de esfuerzos para la adquisición de refacciones, mantenimiento y capacitación del personal.
- La edad de los modelos de algunas aeronaves hace cada vez más difícil el acceso a refacciones y mantenimiento.
- Utilización de aeronaves de baja capacidad y con características poco apropiadas para el servicio público regular.

Es pertinente aclarar que no necesariamente la edad del modelo de la aeronave afecta severamente la operación. Por ejemplo, los Douglas DC-9-15 aún con más de 30 años de servicio, todavía encuentran apoyos suficientes en cuanto a disponibilidad de refacciones y servicios de mantenimiento.

A continuación se presentan unas tablas con el concentrado del parque aeronáutico nacional

TABLA II.8
TOTAL DE AERONAVES MATRICULADAS

AERONAVES	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
XA (Comerciales)	1,309	1,283	1,184	1,271	1,055	1,155	1,173
XB (Privadas)	4,529	4,520	4,537	4,622	4,570	4,657	4,786
XC (Oficiales)	569	623	534	536	389	412	517
T O T A L	6,407	6,426	6,255	6,429	6,014	6,224	6,476

Nota:
Aeronaves inscritas en el Registro Aeronáutico Mexicano, no incluye aeronaves con matrícula extranjera (arrendadas).
XA.- Marca de nacionalidad Mexicana para aeronaves de servicio público (incluye aerolíneas y aerotaxis).
XB.- Marca de nacionalidad Mexicana para aeronaves de servicio privado.
XC.- Marca de nacionalidad Mexicana para aeronaves de servicio del Estado (oficiales).

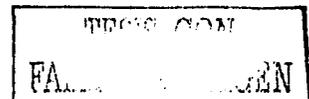


TABLA II.9
 FLOTA AÉREA NACIONAL 2002.

EMPRESA	EQUIPO	2002
AEROCALIFORNIA		22
	DC-9-10	
	DC-9-14	1
	DC-9-15	10
	DC-9-32	11
AEROVIAS DE MEXICO		73
	BOEING 757-200	8
	BOEING 767-200	4
	BOEING 767-300	1
	DC-10-15	
	DC-10-30	
	DC-9-30	2
	DC-9-32	14
	MD-82	15
	MD-83	9
	MD-87	10
	MD-88	10
AVIACSA		18
	BOEING 727-100	
	BOEING 727-200	9
	BOEING 737-200	6
	DC-9-15	3
	FOKKER-100	
MEXICANA DE AVIACION		63
	AIRBUS A320-200	23
	AIRBUS A319-100	4
	BOEING 727-200	14
	BOEING 757-200	10
	DC-10-15	
	FOKKER -100	12
AERO CUAHONTE		3
	CESSNA 402-C	1
	FAIRCHILD SA226	1
	METRO III	1
AEROCOZUMEL		2
	BRIT. NOR. TRIS.	2
AEROEJECUTIVO		9
	BOEING 727-200	9

EMPRESA	EQUIPO	2002
AEROLINEAS INTERNACIONALES		7
	BOEING 727-100	2
	BOEING 727-200	4
	DC-9-14	1
AEROLITORAL		31
	METRO III/23	17
	SAAB 340B	14
AEROMAR		13
	ATR-42-300	5
	ATR-42-500	9
AEROVIAS CARIBE		23
	BRIT. AEROSP. JS3201	8
	CESSNA C-208 B	2
	DC9-14	4
	DC9-15	2
	DC9-30	2
	F-27	4
	FH-22	1
LINEAS AEREAS ALLEGRO		17
	BOEING 727-200	16
	CESSNA CARAVAN I	1
	DC9-14	
	DC9-15	
	MD-83	
GRUPO AEREO MONTERREY		5
	BOEING 737-200	5
GRUPO TURISTICO MAGNICHARTER		4
	BOEING 737-200	4
AEROMEXPRESS		1
	BOEING 727-2K5	1
	BOEING 767-300F	1
	DC8-71	2
SERVICIOS DE TRANSPORTE AEREO		1
	DC-9-15RC	1
TOTAL		295

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

TABLA II.10
 CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS MODELOS DE LA FLOTA AÉREA NACIONAL

Modelo	Precio de Adquisición	C.D.O.H.	Edad Promedio
DC-9-32	\$2.8	\$1,650	25.8
MD-82/83/88	\$23.9	\$1,981	9.0
B727-200	\$3.7	\$2,334	20.1
B737-300	\$22.8	\$1,913	6.9
B737-500	\$22.8	\$1,757	4.2
B757-200	\$43.4	\$2,495	6.0
B767-200ER	\$47.2	\$3,118	9.5
B767-300ER	\$67.6	\$3,548	4.4
A320-200	\$32.8	\$2,078	4.3
F100	\$17.1	\$1,806	4.5
Metro III	\$0.9	\$605	10.3

Precio de Adquisición en millones de dólares norteamericanos de 1996.

C.D.O.H. Costo Directo de Operación por Hora de Vuelo, expresado en dólares norteamericanos.

Edad promedio expresada en años.

II.2.2 Aviación general

La aviación general es el conjunto de aeronaves privadas (XB) y oficiales (XC) que efectúan vuelos de carácter privado, oficial o de taxi aéreo (XA) y ambulancia.

Se integra principalmente por aviones de propiedad particular que se destinan exclusivamente al transporte privado o recreativo, también incluye a las escuelas de vuelo.

Estas actividades tiene un gran costo económico para quienes las realizan ya que los precios se cotizan en dólares y están sujetos al tipo de cambio.

Los permisos para internar una aeronave son difíciles de obtener y los impuestos de importación son altísimos; por si fuera poco los costos de mantenimiento en los talleres autorizados son muy elevados. Aunado a todo esto la política del gobierno federal ha sido equivocada en relación a este tipo de aviación, pues le aplica tarifas por servicios aeroportuarios muy elevadas, además que le prohíbe el uso del aeropuerto más importante de la república, el de la Cd. de México.

En 1994 se emite un decreto mediante el cual se traslada la aviación general con base en el AICM a aeropuertos que integran el Sistema Aeroportuario Metropolitano (SAM), como Toluca (TLC), Cuernavaca (CBA), Puebla (PBC) ó Atizapán (JJC) y queda prohibida la utilización del AICM para este tipo de operaciones, si bien es cierto que dicha medida remedió un poco la falta de capacidad, tuvo impactos económicos negativos en sus operadores.

Actualmente las operaciones de aviación general (sin contar a los helicópteros) son del orden del 12% del total nacional, la Política Aeronáutica de la presente administración federal ha establecido que se debe impulsar a la aviación general como una herramienta

de desarrollo de negocios y turismo, que permita la creación de oportunidades a nivel regional, para lo cual se deberá simplificar los trámites operativos en aeropuertos, simplificar los trámites y disminuir los impuestos de importación de aeronaves y refacciones y fomentar actividades turísticas y recreativas, fortaleciendo la cultura de seguridad operacional.

Tal y como se destacó en la tabla II.8, se tienen 4,876 aeronaves con matrícula XB es decir privadas. Si comparamos esta cifra con las 1,173 comerciales (XA) o con las 517 oficiales (XC), se destaca la importancia de este tipo de aviación que es necesario impulsar, ya que por las características geográficas de nuestro país, bien puede ser un factor importante de comunicación para algunas comunidades aisladas y, de esta manera, hacer de la aviación general un vínculo de unidad territorial y un agente detonador de turismo y no sólo un pasatiempo al alcance de pocas personas.

Las escuelas de vuelo deben ser vigiladas a manera de que cumplan con los más altos requerimientos internacionales en materia de seguridad, las flotas de las mismas deben ser mantenidas en perfectas condiciones y el personal técnico debe recibir cursos de actualización continuamente. El papel de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), es fundamental para vigilar la operación de los cerca de 100 centros de capacitación que se tienen registrados en la República.

II.3 RED AEROPORTUARIA NACIONAL.

- Red nacional aeroportuaria

Nuestro país cuenta con uno de los sistemas aeroportuarios más completos de América Latina, compuesto por 1,130 aeródromos y 85 aeropuertos de servicio público, de los cuales 57 prestan servicios para vuelos nacionales e internacionales y los restantes lo hacen exclusivamente para los nacionales.

TABLA II.11
TOTAL DE AEROPUERTOS Y AERODROMOS REGISTRADOS

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
AEROPUERTOS*	83	83	83	83	84	84	85
Nacionales	33	33	30	29	29	29	28
Internacionales	50	50	53	54	55	55	57
AERODROMOS	1,666	1,726	1,033	1,197	1,225	1,249	1,130
TOTAL	1,749	1,809	1,116	1,280	1,309	1,333	1,215

Incluye aeropuertos administrados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), Los Grupos Aeroportuarios, La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), La Secretaría de la Defensa Nacional, La Secretaría de Marina-Armada de México, Gobiernos Estatales y Municipales.

El Sistema Aeroportuario Nacional, que incluye los aeropuertos más importantes, está compuesto de la siguiente manera.

Composición del Sistema Aeroportuario Nacional

A cargo o propiedad de	Número de aeropuertos
ASA	27
Grupo Aeroportuario Centro Norte	13
Grupo Aeroportuario Pacífico	12
Grupo Aeroportuario Sureste	9
Grupo AICM	1
Estatales	10
Municipales	5
Particulares	4
Dependencias del Gobierno Federal	4
TOTAL	85

Los aeropuertos de Palenque y San Cristóbal las Casas fueron incorporados a la Red en 1998. La infraestructura aeroportuaria existente atiende prácticamente todas las poblaciones con más de 50 mil habitantes, lo que ha permitido la creación y consolidación de polos de desarrollo a lo largo y ancho del territorio nacional. Todos los estados de la República Mexicana cuentan con al menos un aeropuerto.

En la figura se muestra la ubicación los aeropuertos que integran la Red Federal Aeroportuaria identificándolos por sus siglas (Tabla II.12), se incluye además las 4 estaciones de combustible que administra ASA.



Estructura de Aeropuertos y Servicios Auxiliares (A.S.A)

Aeropuertos y Servicios Auxiliares (A.S.A.) es el organismo público descentralizado que fue creado en 1962, que tiene la función de operar, mantener y administrar la ahora reducida red Aeroportuaria Nacional, compuesta de 27 aeropuertos y tres plantas de combustibles, dichos aeropuertos resultan deficitarios en su operación, mientras que los 35 más rentables conforman los Grupos Aeroportuarios concesionados a la iniciativa privada a través de Administraciones Aeroportuarias Integrales (AAI)

A las atareas de ASA se suman las de mantener, conservar, ampliar y modificar los aeropuertos de la red mencionada.

Servicios que A.S.A. ofrece en la Red Aeroportuaria Nacional.

- Oficinas administrativas
- Carga de turbosina y/o gasavión
- Servicio médico (AICM, GDL y CUN)
- Centro de control operacional (CCO)
- Cuerpo de rescate y estación de incendios (CREI)
- Seguridad y vigilancia contratados a compañías privadas
- Mantenimiento de pistas y calles de rodaje contratado a compañías privadas
- Mantenimiento y limpieza de áreas terminales contratadas a compañías privadas

Servicios al usuario concesionados a particulares en la Red Aeroportuaria Nacional:

- Mostradores de líneas aéreas
- Servicios de maleteros
- Servicio de taxis
- Pasillos telescópicos
- Salas móviles
- Servicios de rampa
- Comercios

Red Federal Aeroportuaria

- **Clasificación de la Red Federal Aeroportuaria**

La Red Federal Aeroportuaria puede clasificarse bajo diferentes criterios como son:

Criterio:

Conjuntos:

Por sus operaciones

Nacionales,
Internacionales.

Por su tipo

Metropolitanos,
Turísticos,
Regionales,
Fronterizos,
Estaciones de Combustible.

Estas clasificaciones permitirán estudiar las características de la red.

Como se mencionó anteriormente, un aeropuerto internacional atiende operaciones de vuelos que tienen como destino tanto el interior de la República como el extranjero, mientras que un aeropuerto nacional sólo opera vuelos dentro del territorio nacional.

Los aeropuertos nacionales e internacionales, así como las estaciones de combustible, se identifican en la figura.

La clasificación de acuerdo a su tipo, en la tabla II.12 se agrupan los aeropuertos con base en este criterio.

TABLA II.12
CLASIFICACIÓN DE LA RED DE ACUERDO AL TIPO DE AEROPUERTO

Aeropuertos Metropolitanos			
Guadalajara	GDL	Monterrey	MTY
México	MEX (AICM)	Toluca	TLC
Aeropuertos Turísticos			
Acapulco	ACA	Mazatlán	MZT
Bahías de Huatulco	HUX	Mérida	MID
Cancún	CUN	Puerto Escondido	PXM
Cozumel	CZM	Puerto Vallarta	PVR
Guaymas	GYM	San José del Cabo	SJD
La Paz	LAP	Veracruz	VER
Loreto	LTO	Zihuatanejo	ZIH
Manzanillo	ZLO		
Aeropuertos Fronterizos			
Ciudad Juárez	CJS	Nogales	NOG
Chetumal	CTM	Reynosa	REX
Matamoros	MAM	Tapachula	TAP
Mexicali	MXL	Tijuana	TIJ
Nuevo Laredo	NLD		
Aeropuertos Regionales			
Aguascalientes	AGU	Oaxaca	OAX
Campeche	CPE	Poza Rica	PAZ
Ciudad del Carmen	CME	Puebla	PBC
Ciudad Obregón	CEN	Querétaro	QET
Ciudad Victoria	CVM	San Luis Potosí	SLP
Colima	COL	Tampico	TAM
Cuernavaca	CVM	Tamuín	TMN
Culiacán	CUL	Tehuacán	TCN
Chihuahua	CUU	Tepic	TNY
Durango	DGO	Tlaxcala	TXA
Guanajuato / Bajío	BJX	Torreón	TRC
Hermosillo	HMO	Tuxtla Gutiérrez	TGZ
Los Mochis	LMM	Uruapan	UPN
Minatitlán	MTT	Villahermosa	VSA
Morelia	MLM	Zacatecas	ZAC
Palenque		San Cristóbal de las Casas	
Estaciones de Combustible			
Lázaro Cárdenas	LZC	Saltillo	SLW
Pachuca	PCA	Terán	TER

Las siglas identifican en forma abreviada cada aeropuerto.

- **Problemas y necesidades de la Red Federal Aeroportuaria**

El desarrollo del sistema aeroportuario mexicano no ha sido homogéneo; en aeropuertos turísticos o metropolitanos se presentan problemas de saturación en pistas y edificios terminales y a pesar del nivel de infraestructura alcanzado, existe la necesidad constante de ampliar y modernizar la infraestructura existente, lo cual se traduce en necesidades de inversión crecientes.

Entre los problemas de mayor incidencia en los aeropuertos de la Red Federal destacan los siguientes:

- Saturación de algunos de sus elementos y mantenimiento inadecuado.
- Ingresos por operación deficitarios.
- Carencia de vías de acceso eficientes.
- Deficiencias en la información sobre vuelos y manejo de equipaje.
- Falta de regulación de los servicios de taxis y transporte colectivo.
- Falta de coordinación entre distintas autoridades.
- Inconveniencia relacionada con la transportación en tierra de pasajeros, en especial en el área de plataformas.
- Insuficiente capacidad de supervisión por parte de las comandancias.
- Rezago en cuanto a equipo de apoyo.
- Inexacta definición de funciones administrativas.
- Administración insuficiente.

II.3.1 Análisis de las estadísticas Aeroportuarias.

El transporte por vía aérea ha sido fundamental para el desarrollo del país ya que ha contribuido a la integración nacional de manera eficiente y segura.

Entre 1989 y 1994 el movimiento de operaciones registró una tasa media de crecimiento anual de 9.5% y el de carga registró una de 8.3%. Sin embargo 1995 fue un mal año para el país y para la aviación en todo sentido, pues se registró una reducción del 15.3% del pasaje y un 9.21% en operaciones; sólo la carga registró un incremento de 8.6%.

Son siete los aeropuertos de la red los que concentran más del 70% del movimiento de pasajeros y más del 45% del total de operaciones efectuadas en la red administrada por ASA. El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México ocupa el primer lugar en movimiento aeroportuario del país, atendiendo poco más del 35% de los pasajeros totales.

En la red administrada anteriormente por A.S.A. durante 1995 se movilizaron 45.13 millones de pasajeros, atendándose 1.35 millones de operaciones. Además 52 de los 58 aeropuertos de la red registraron movimiento de carga transportándose 353 mil toneladas. Siete aeropuertos manejaron más del 75% del total de carga, siendo México y Guadalajara los más importantes con el 49% y 11% respectivamente. Es importante aclarar que no se incluyen las estadísticas correspondientes a Palenque y San Cristóbal las Casas ya que en 1995 aún no se incorporaban a la Red Federal Aeroportuaria.

Creación de las Administraciones Aeroportuarias integrales

La estrategia para la introducción de inversión privada dentro del Sistema Aeroportuario Mexicano consiste en la formación de grupos de aeropuertos de manera que se cuente con mercados equitativos. Después de un análisis llevado a cabo por ASA, se consideran 35 aeropuertos para la introducción de inversión privada. Se espera que estos aeropuertos en principio no reciban subsidio alguno. La estrategia para privatizar los 23 restantes está en proceso de análisis. Mientras tanto ASA los seguirá manejando hasta que se implemente una estrategia adecuada.

Los grupos regionales de aeropuertos se definieron con base en los objetivos fijados por el Gobierno Federal tomando en consideración las operaciones y la eficiencia del sistema después de haber hecho consultas a los participantes del sector aeroportuario.

Grupos aeroportuarios y ASA.

El organismo público descentralizado del Sector Comunicaciones y Transportes, Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), se encarga de administrar 27 aeropuertos, que componen la Red Federal Aeroportuaria, además ASA participa en la administración de 4 estaciones de combustible, en las que proporciona algunos servicios a las aeronaves que ahí operan.

- El grupo aeroportuario Centro Norte se compone de 13 aeropuertos

Grupo Centro Norte Enero/Junio 2001

AEROPUERTO	SIGLAS	OPERACIONES	PASAJEROS	LITROS
ACAPULCO	ACA	14,231	582,452	25,065,308
CD. JUÁREZ	CJS	8,367	284,034	10,819,865
CULIACÁN	CUL	24,193	288,674	22,837,659
CHIHUAHUA	CUU	17,576	249,847	16,507,529
DURANGO	DGO	8,760	105,011	7,265,896
MONTERREY	MTY	46,793	1,759,573	67,014,959
MAZATLÁN	MZT	11,843	479,534	25,654,843
REYNOSA	REX	4,649	49,497	2,919,556
SAN LUIS POTOSÍ	SLP	9,409	91,555	4,895,753
TAMPICO	TAM	11,636	183,845	5,124,925
TORREÓN	TRC	14,104	170,462	9,479,649
ZACATECAS	ZCL	3,870	122,508	9,626,824
ZIHUATANEJO	ZIH	8,131	369,931	14,619,837
TOTALES		183,562	4,736,923	221,832,603

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Grupo ASA Enero/Junio 2001

AEROPUERTO	SIGLAS	OPERACIONES	PASAJEROS	LITROS
CAMPECHE	CPE	2,019	34,503	1,453,331
CD. DEL CARMEN	CME	15,901	156,558	7,905,521
CD. OBREGÓN	CEN	7,701	75,478	4,203,209
CD. VICTORIA	CVM	3,892	32,950	1,449,652
CHETUMAL	CTM	3,227	30,266	2,019,948
COLIMA	COL	2,117	53,982	3,676,760
COPALA		514	6,982	0
CUERNAVACA	CVA	6,343	62,746	5,400,588
GUAYMAS	GYM	2,992	32,403	1,438,038
IXTEPEC	IXT	792	11,385	0
LÁZARO CÁRDENAS	LZC			759,693
LOMA BONITA		60	89	0
LORETO	LTO	3,629	35,105	2,372,566
MATAMOROS	MAM	2,177	47,415	2,239,507
NUEVO LAREDO	NLD	2,044	46,681	1,764,151
NOGALES	NOG	1,427	2,272	233,973
PACHUCA	PCA			254,021
PALENQUE	PQE	1,348	4,676	186,337
POZA RICA	PAZ	3,506	26,354	816,891
PUEBLA	PBC	7,372	59,322	2,621,954
PTO. ESCONDIDO	PXM	2,536	22,182	665,138
QUERÉTARO	QTO	6,743	39,483	1,620,790
SAN CRISTÓBAL	SCB	642	8,095	229,953
TAMUÍN	TMN	320	346	44,106
TEHUACÁN	TCN	1,041	1,443	186,633
TEPIC	TNY	5,960	55,078	2,978,171
TOLUCA	TLC	24,348	39,360	16,075,658
T. GTZ (LL. S.J.)	TGZ	1,020	9,785	682,389
T. GTZ (TERÁN.)	TGM	5,313	187,302	9,833,516
URUAPAN	UPN	3,418	11,343	620,173
	TOTAL	118,402	1,093,584	71,732,667

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Grupo Pacífico Enero/Junio 2001

AEROPUERTO	SIGLAS	OPERACIONES	PASAJEROS	LITROS
AGUASCALIENTES	AGS	5,663	164,425	9,682,506
GUANAJUATO	BJX	13,474	482,812	27,879,360
GUADALAJARA	GDL	63,762	2,580,055	169,812,428
HERMOSILLO	HMO	25,201	647,855	41,937,330
LA PAZ	LAP	10,455	227,596	11,765,811
LOS MOCHIS	LMM	11,006	103,305	9,326,993
MORELIA	MLM	9,821	284,500	12,733,008
MEXICALI	MXL	5,634	210,577	12,507,678
P. VALLARTA	PVR	18,168	1,306,450	60,583,651
S. JOSÉ DEL CABO	SJD	12,583	820,697	38,377,543
TIJUANA	TIJ	20,950	1,645,432	91,786,047
MANZANILLO	ZLO	4,299	162,130	9,611,755
TOTALES		201,016	8,635,834	496,004,110

Grupo Sureste Enero/Diciembre 2000

AEROPUERTO	SIGLAS	OPERACIONES	PASAJEROS
B.HUATULCO	HUX	5,077	326,710
CANCÚN	CUN	77,625	7,572,246
COZUMEL	CZM	14,694	598,109
MÉRIDA	MID	20,625	895,976
MINATITLÁN	MTT	18,021	149,612
OAXACA	OAX	10,663	455,318
TAPACHULA	TAP	5,096	231,673
VERACRUZ	VER	15,013	489,711
VILLAHERMOSA	VSA	18,352	524,330
TOTALES		185,166	11,243,685

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Grupo AICM Enero/Junio 2001

AEROPUERTO	SIGLAS	OPERACIONES	PASAJEROS	LITROS
CD. DE MÉXICO	MEX	148,043	10,245,796	574,215,903
TOTALES		148,043	10,245,796	574,215,903

TARIFA II 13

PASAJEROS ATENDIDOS EN LA AVIACION COMERCIAL

AEROPUERTOS	ESTADO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
México	D.F.	18,889,256	15,853,812	16,265,384	17,833,094	18,946,440	20,453,588	21,042,610
Cancún	Q.Roo	4,428,529	4,847,097	5,096,589	5,888,764	6,198,143	6,769,435	7,572,246
Guadalajara	Jal.	5,283,470	4,047,326	3,967,170	4,217,543	5,165,048	5,144,960	5,021,004
Monterrey	N.L.	2,743,840	2,304,390	2,544,677	2,820,063	3,199,725	3,494,284	3,563,248
Tijuana	B.C.	4,072,730	2,808,484	2,409,587	2,486,257	3,239,603	3,544,389	3,117,574
Pto. Vallarta	Jal.	1,613,386	1,629,507	1,795,741	1,951,333	1,965,878	2,105,195	2,079,589
San José del Cabo	B.C.S.	754,368	888,413	1,095,446	1,155,057	1,198,876	1,250,920	1,394,584
Hermosillo	Son	611,161	523,106	574,230	736,969	805,648	941,450	1,061,822
Acapulco	Gro.	1,555,531	1,318,606	1,193,052	1,186,299	1,061,117	1,130,320	966,894
Baja	Gto.	722,631	569,540	567,671	643,732	730,379	862,239	945,397
Mérida	Yuc.	905,258	665,955	682,076	802,450	842,312	936,374	895,976
Mazatlan	Sin.	672,600	651,902	736,916	832,262	826,058	858,660	832,894
Zihuatanejo	Gro.	646,312	620,766	642,125	662,331	667,031	715,268	672,006
Cozumel	Q.Roo	526,599	485,852	497,781	544,049	585,128	523,336	598,109
Culiacán	Sin.	499,377	486,300	431,045	480,347	551,109	639,323	560,913
Chihuahua	Chih.	547,327	410,984	381,033	400,848	468,412	538,766	526,160
Villahermosa	Tab.	503,673	466,749	487,513	540,978	500,448	519,550	524,330
Cd. Juárez	Chih.	496,257	402,561	384,471	395,558	454,523	552,225	517,971
Morelia	Mich.	460,681	389,280	395,058	435,766	471,297	540,011	510,718
Veracruz	Ver.	489,491	375,584	373,816	399,609	410,183	466,574	489,711
Oaxaca	Oax.	561,195	448,332	485,998	460,247	467,412	470,477	455,318
La Paz	B.C.S.	339,558	305,696	357,571	384,604	422,575	460,715	449,240
Mexicali	B.C.	243,594	243,536	224,580	236,103	282,906	376,403	425,068
Tampico	Tams.	417,685	284,997	280,596	296,582	344,803	367,404	373,133
Torreón	Coah.	376,762	264,393	263,769	293,102	348,873	374,620	365,539
Aguascalientes	Agu.	383,557	304,657	274,616	292,125	349,697	366,854	365,426
Tuxtla Gutiérrez	Chis.	88,320	24,289	179,141	205,545	62,259	13,857	354,298
Bahías de Huatulco	Oax.	430,067	302,282	322,041	335,701	323,484	328,002	326,710
Cd. del Carmen	Cam.	232,513	141,771	262,145	300,584	329,071	205,803	270,052
Zacatecas	Zac.	438,082	335,709	296,527	306,584	313,104	323,020	247,064
Manzanillo	Col.	175,676	160,961	189,437	205,030	213,871	207,739	245,866
Durango	Dgo.	226,557	162,060	177,606	194,299	222,477	241,948	232,108
Tapachula	Chis.	289,194	222,803	194,498	195,402	279,095	287,088	231,673
Los Mochis	Sin.	197,534	156,749	173,731	196,163	221,831	228,769	206,726
San Luis Potosí	S.L.P.	172,038	137,763	144,276	161,954	176,966	191,972	189,273
Reynosa	Tams.	96,303	56,901	48,273	76,516	130,326	147,542	150,950
Minatitlán	Ver.	288,681	185,957	166,535	170,809	165,136	149,072	149,612
Cd. Obregon	Son.	134,530	117,067	133,379	144,378	158,392	166,863	143,767
Tepec	Nay.	180,852	138,415	126,006	124,401	132,596	151,381	131,716
Puebla	Pue.	100,189	46,677	48,819	71,140	153,190	120,617	130,883
Colima	Col.	89,411	84,391	85,444	95,935	112,092	134,300	130,205
Nuevo Laredo	Tams.	116,221	104,104	102,392	98,139	97,294	105,831	113,324
Cuernavaca	Mor.	26,845	47,057	69,832	103,382	104,939	97,477	106,507
Matamoros	Tams.	91,088	69,962	66,138	72,351	91,361	83,116	87,097
Querétaro	Qro.	41,241	47,026	48,021	52,652	60,015	63,252	66,741
Guaymas	Son.	62,159	58,258	58,130	58,918	69,171	61,569	66,702
Campeche	Cam.	55,948	48,187	45,684	50,802	54,433	62,575	63,078
Chetumal	Q.Roo.	52,499	51,702	53,697	56,242	56,061	60,365	61,622
Loreto	B.C.S.	25,537	29,506	66,633	73,222	67,741	61,588	57,070
Poza Rica	Ver.	52,534	31,475	32,016	38,982	44,723	53,360	53,378
Cd. Victoria	Tams.	42,742	39,865	38,180	42,333	46,906	52,161	51,961
Toluca	Edo de Mex.	32,612	49,935	48,399	52,060	50,207	51,085	49,903
Pto. Escondido	Oax.	83,117	74,337	63,046	57,758	48,248	52,519	46,297
San Cristóbal	Chis.						5,758	18,151
Uruapan	Mich.	49,894	28,824	23,711	35,749	63,916	83,247	13,298
Palenque	Chis.						11,312	10,162
Tamuín	S.L.P.	572	316	240	625	122	216	783
Tehuacan	Pue.	654	211	250	269	274	1,170	473
Nogales	Son.	1,935	1,477	857	717	788	614	359
Tlaxcala	Tlax.	22						
TOTAL		52,623,095	44,568,861	45,673,295	49,967,533	54,375,602	58,332,728	59,366,199

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

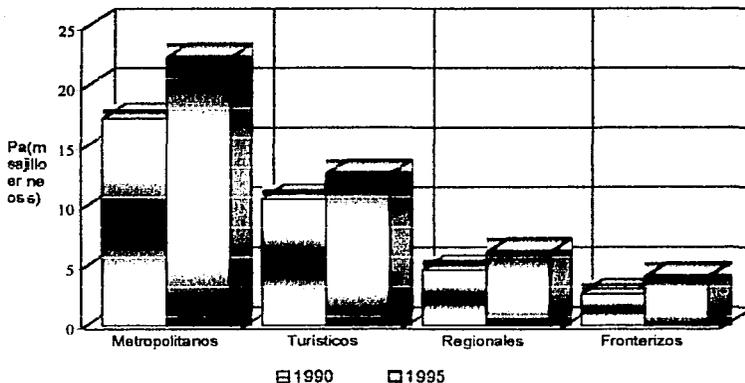
* Cifras preliminares 2000.

Nota.- No incluye aviación privada ni oficial.

TABLA II.14
Movimiento de pasajeros y operaciones por tipo de aeropuerto

	Pasajeros			Operaciones		
	1990	1995	Variación	1990	1995	Variación
Metropolitanos	17,325,567	22,367,500	29.1%	347,870	500,837	44.0%
Turísticos	10,537,116	12,610,635	19.7%	280,656	298,011	6.2%
Regionales	4,644,615	6,108,685	31.5%	350,867	443,227	26.3%
Fronterizos	2,653,237	4,041,538	52.3%	107,870	103,345	-4.2%
Total	35,160,535	45,128,358	28.3%	1,087,263	1,345,420	23.7%

Fig. II.3
Movimiento de pasajeros por tipo de aeropuerto



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig. II.4
Operaciones atendidas por tipo de aeropuerto

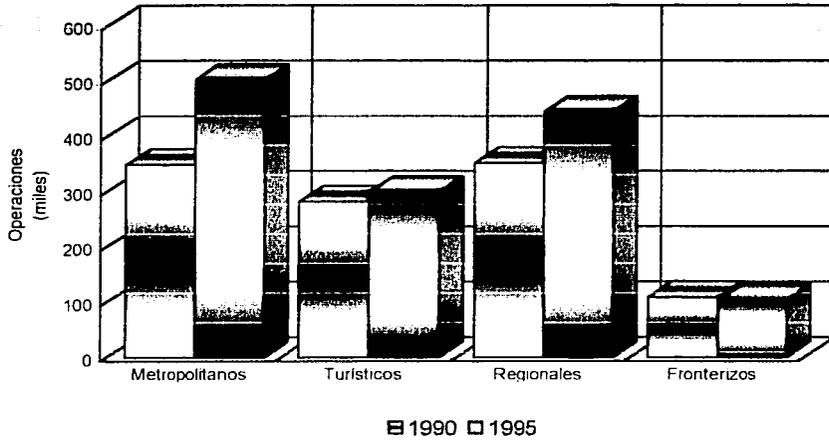


Fig. II.5
Movimiento de pasajeros por tipo de servicio

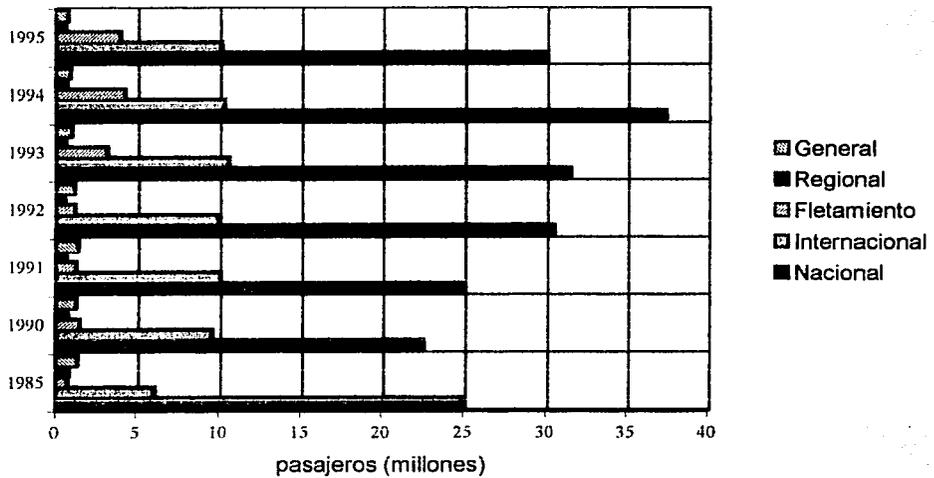


Fig. II.6
Operaciones atendidas por tipo de servicio

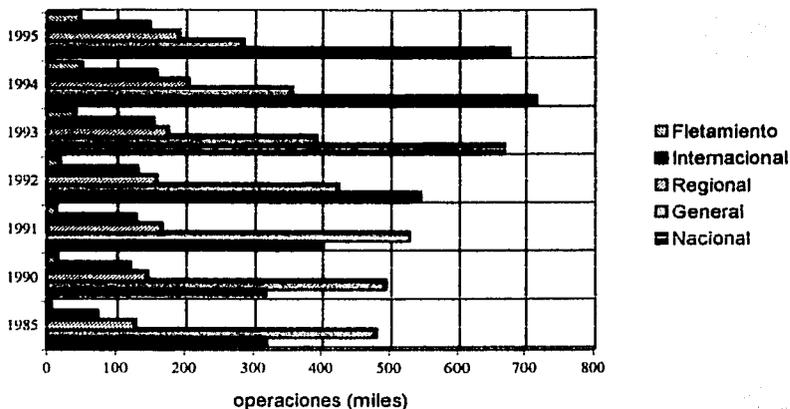
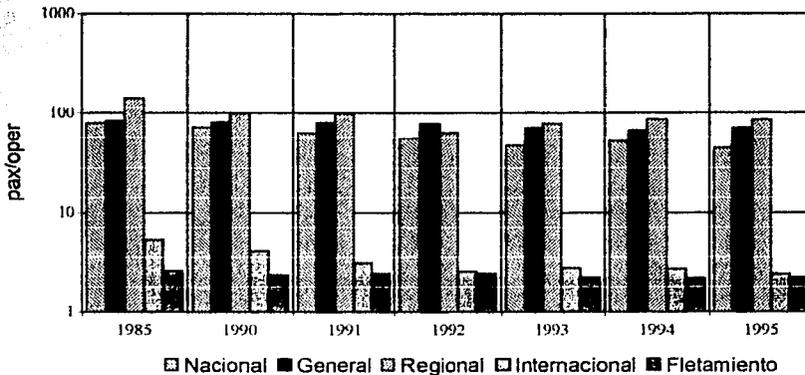


Fig. II.7
Pasajeros promedio por operación



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig. II.8
Carga transportada

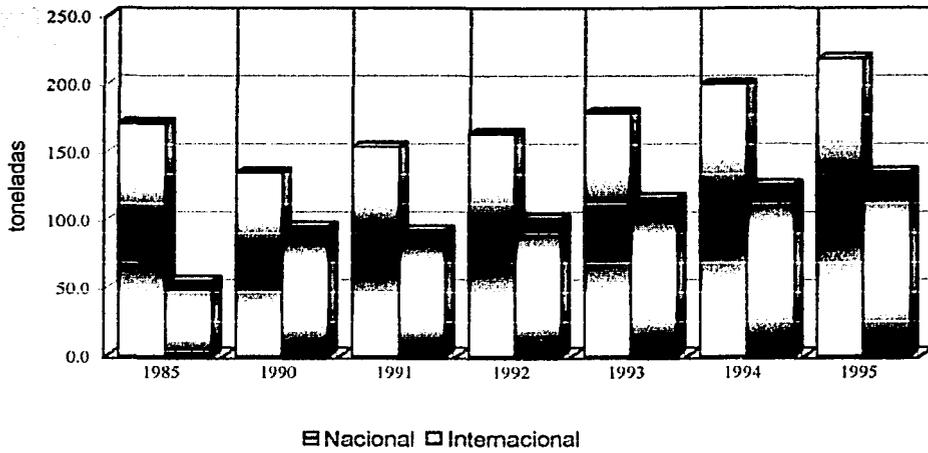
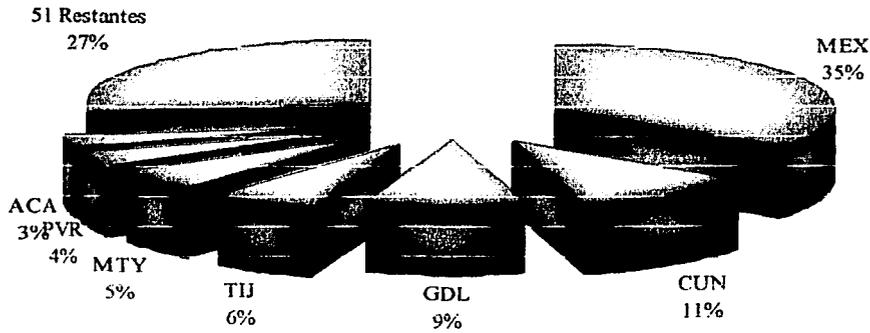
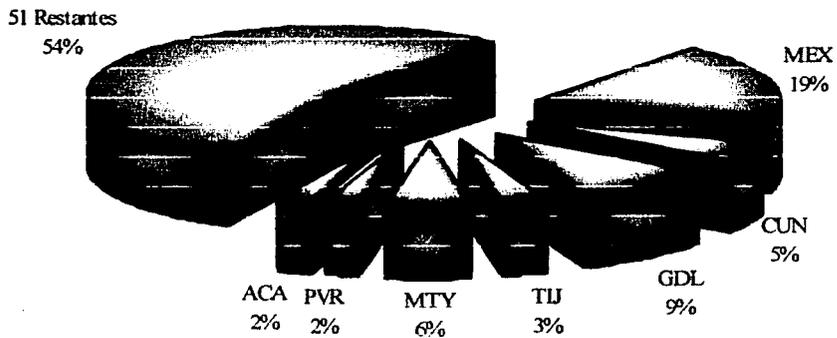


Fig. II.9
Distribución de pasajeros, 1998



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig. II.10
Distribución de operaciones, 1998



1.3.2 Potencial aeroportuario

En función de las estadísticas registradas durante 1995 es posible agrupar los 58 aeropuertos de la red federal de acuerdo al número de pasajeros y operaciones.

a) Aeropuertos de alto potencial

Atienden más de 1 millón de pasajeros, efectuando más de 28 mil operaciones al año, con un movimiento prevaeciente de vuelos comerciales. En este sector se agrupan los aeropuertos de:

Acapulco,
Cancún,
Guadalajara,
México,

Monterrey,
Puerto Vallarta,
Tijuana.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Operaciones en aeropuerto de alto potencial		
Tipo de aviación	Pasajeros / operación	Distribución de operaciones
Comercial	66	79.36%
Regional	2.1	9.59%
General	2.3	11.04%

Estos aeropuertos movilizaron el 72.95% del total de pasajeros y el 46.06% del total de operaciones.

b) Aeropuertos de potencial medio

Estos 22 aeropuertos atienden entre 1 millón y 200 mil pasajeros, reciben entre 46,000 mil y 9,000 operaciones por año; en este sector se ubican 22 aeropuertos de los cuales 15 tienen un movimiento prevaeciente de vuelos comerciales y el resto registran un gran número de operaciones de aviación general.

Los aeropuertos de potencial medio con movimiento prevaeciente de vuelos comerciales son:

Aguascalientes,	Morelia,
Bajío,	Oaxaca,
Ciudad Juárez,	San José del Cabo,
Cozumel,	Torreón,
Chihuahua,	Villahermosa,
Huatulco,	Zacatecas,
Mazatlán,	Zihuatanejo
	Mérida.

Operaciones en aeropuerto potencial medio (Movimiento prevaeciente Av. Comercial)		
Tipo de aviación	Pasajeros / operación	Distribución de operaciones
Comercial	43	68.44%
Regional	3.0	11.51%
General	2.3	20.05%

Los aeropuertos de potencial medio con movimiento prevaeciente de aviación general son:

Culiacán,	Tampico,
Hermosillo,	Tapachula,
La Paz,	Toluca,
Mexicali,	Veracruz.

Operaciones en aeropuerto potencial medio (Movimiento prevaeciente Av. General)		
Tipo de aviación	Pasajeros / operación	Distribución de operaciones
Comercial	39	45.71%
Regional	2.0	10.35%
General	1.9	43.94%

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Estos aeropuertos movilizaron el 21.78% del pasaje y el 55.11% de las operaciones registrados en la red.

c) Aeropuertos de potencial medio a bajo

Estos aeropuertos atienden entre 200 mil y 50 mil pasajeros, reciben entre 25,000 mil y 3,000 operaciones por año. En este sector se encuentran 19 aeropuertos registrando un movimiento una marcada tendencia a la atención de vuelos de aviación general y regional con excepción de Ciudad del Carmen, Durango, Minatitlán y San Luis Potosí.

Campeche,
Ciudad del Carmen,
Ciudad Obregón,
Colima,
Cuernavaca,
Chetumal,
Durango,
Guaymas,
Los Mochis,

Matamoros,
Minatitlán,
Nuevo Laredo,
Puebla,
Puerto Escondido,
Querétaro,
Reynosa,
San Luis Potosí,
Tepic,

Manzanillo,

Operaciones en aeropuerto potencial medio a bajo		
Tipo de aviación	Pasajeros / operación	Distribución de operaciones
Comercial	33	36.59%
Regional	2.3	24.42%
General	2.5	39.00%

Estos aeropuertos movilizaron el 4.79% del pasaje registrado en la red así como el 17.16% de las operaciones.

d) Aeropuertos de bajo potencial

Estos aeropuertos atienden menos de 50 mil pasajeros, recibiendo menos de 8,000 operaciones por año, con excepción de Uruapan que registró 11,792 operaciones. En este sector se encuentran los 9 aeropuertos restantes de la red. En éstos se presenta una tendencia a la atención de vuelos de aviación general.

Ciudad Victoria,
Loreto,
Nogales,
Poza Rica,
Tamuín,

Tehuacán,
Tlaxcala,
Tuxtla Gutiérrez,
Uruapan.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Operaciones en aeropuerto bajo potencial		
Tipo de aviación	Pasajeros / operación	Distribución de operaciones
Comercial	11	11.72%
Regional	2.7	18.29%
General	1.9	69.99%

Estos aeropuertos atendieron tan sólo el 0.47% del pasaje registrado en la red así como el 3.45% de las operaciones.

1.3.3 Participación de la Iniciativa Privada en la Operación Aeroportuaria.

Reestructuración aeroportuaria.

La crisis económica de los años ochenta mermó significativamente las posibilidades del Estado Mexicano para emprender los proyectos de inversión en infraestructura que demandaba la población mexicana. La administración del presidente Salinas emprendió un gran número de medidas destinadas a atraer la inversión privada, tanto nacional como extranjera, para dar respuesta a los requerimientos existentes.

De acuerdo a lo anterior, el gobierno fortaleció sus funciones de regulación y fomento para encaminarse hacia la modernización y eficiencia de los agentes económicos y una expansión acelerada a través de un nuevo marco regulatorio congruente con el avance tecnológico y con la necesidad de dar seguridad jurídica a los participantes privados del sector.

Experiencia en la participación de la inversión privada

La iniciativa privada incrementó su participación en la expansión de ciertas áreas de los aeropuertos de un 3% en 1989 hasta alcanzar un 38% de la inversión total en 1992, lo que representa una inversión superior a los 280 millones de dólares.

Los proyectos realizados por el sector privado incluyen la ampliación o construcción de edificios terminales, hoteles y estacionamientos, así como las concesiones que se han otorgado en todos los aeropuertos para brindar los servicios de transportación terrestre y de plataforma.

Se espera que la trayectoria ascendente en la participación de la iniciativa privada en el desarrollo de infraestructura aeroportuaria continúe en el futuro, con resultados favorables tanto para los usuarios como para las líneas aéreas e inversionistas.

Administraciones Integrales en la privatización de aeropuertos

La nueva Ley Federal de Aviación Civil considera la privatización de los aeropuertos con un esquema similar al de los puertos: se constituyeron las Administraciones Aeroportuarias Integrales (AAI's), con lo que se concede uno o un conjunto de aeropuertos mediante una sociedad mercantil.

La concesión para la operación aeroportuaria será hasta por 30 años, y el administrador aeroportuario se deberá sujetar al Plan Maestro de Desarrollo del Aeropuerto.

Las AAI's tienen entre sus funciones la planeación, programación, desarrollo y demás actos inherentes a la operación para el uso o aprovechamiento y explotación de los bienes o servicios de que conste la terminal aérea.

El gobierno federal o estatal constituye la sociedad mercantil a la cual encomienda, mediante concesión la AAI de uno o un conjunto de aeropuertos dentro de una entidad federativa o región del territorio nacional. Para la administración del servicio privado, será suficiente el permiso de la SCT.

Las AAI's son autónomas de gestión y financieramente, por lo que sus órganos de gobierno establecen sus políticas y normas internas, sin más limitaciones que las que establezcan las disposiciones legales y administrativas aplicables.

Con la privatización de los aeropuertos la Iniciativa Privada puede administrar y operar todas las unidades de negocios mediante el esquema de concesión que se otorga por un plazo de hasta 50 años mediante concurso público y puede ser prorrogable por un lapso equivalente siempre y cuando el concesionario hubiere cumplido con las condiciones impuestas y lo solicite durante la última quinta parte del periodo original de vigencia y a más tardar un año antes de su conclusión.

La iniciativa privada participa en pistas y plataformas, servicios de rampa, de embarque y desembarque, combustible y lubricantes, área comercial, construcción y operación de terminales especializadas de carga y bases de mantenimiento, terminal de pasajeros, incluyendo hoteles y estacionamientos dentro de la zona aeroportuaria, construcción y operación de instalaciones destinadas al suministro de combustible. Sólo el control del tráfico aéreo se mantendrá reservado al gobierno federal; el control de los servicios de tráfico aéreo y de radioayudas a la navegación en el territorio nacional lo ejercerá la propia dependencia.

La SCT otorga permisos para servicios de meteorología, telecomunicaciones, información aeronáutica y despacho e información de vuelos. Sin embargo las concesiones y permisos se pueden revocar, entre otras razones, por reincidir en la aplicación de tarifas distintas a las autorizadas.

En el mismo sentido, se otorgarán permisos a empresas privadas en la operación de servicios de transporte aéreo en sus distintas modalidades, entre ellos la verificación de empresas aéreas y aeronaves para certificar el cumplimiento de sus programas de mantenimiento y operación, en los términos que establecen las disposiciones técnicas

aplicables. Así como en la instalación y operación de talleres aeronáuticos y de suministro de combustible a las aeronaves en los aeródromos y helipuertos. Las concesiones y permisos se ajustarán a las disposiciones en materia de competencia económica.

La inversión privada ha evolucionado, pues de representar un 4% en 1989 de la inversión realizada en infraestructura aeroportuaria, para 1994 fue del 75% con un monto acumulado de 1,200 millones de pesos.

El estado debe circunscribirse cada vez más a una función de regulador y promotor, más que de operador de servicios que bien pueden estar en manos del sector empresarial.

El gobierno deberá orientar más su preocupación a requerimientos de orden social, y dedicarse a vigilar muy de cerca. Por ello, en el actual contexto es improbable que se venda ASA. Esta instancia fuera en la que recayera todo lo que tiene que ver con el control y coordinación de autoridades que deben preservarse para garantizar la soberanía, por ejemplo, la comandancia de los aeropuertos, el control aéreo, las aduanas, etcétera.

Principales características de los Grupos de Aeropuertos.

	AICM	Nte. Ctro.	Pacífico	Sureste
Pasajeros en 1997 (miles)	17,833	8,107	12,944	9,339
Crec. anual en el periodo 90-97	5.9%	3.6%	5.2%	7.6%
Operaciones en 1997 (miles)	249	341	378	192
Ingresos totales*	2,228	979	1,820	1,214
Número de aeropuertos	1	13	12	9

* Los ingresos totales se expresan en pesos constantes de diciembre de 1996

• Conclusiones del Análisis.

Desde 1988 las empresas de transporte aéreo experimentaron un desarrollo notable nunca antes vivido puesto que los mercados estaban monopolizados. Han surgido nuevas empresas de transporte aéreo en los años recientes; no todas han tenido la solvencia para continuar operando, sin embargo bajo este nuevo panorama el usuario de este tipo de transporte se ha visto beneficiado pues existe mayor competencia y el gobierno federal ha contribuido permitiendo la desregulación del sistema.

Ante esta situación, el Sistema Aeroportuario Mexicano tendrá que adaptarse al crecimiento del transporte aéreo; al menos una decena de aeropuertos de dicho sistema están alcanzando niveles de saturación con el consiguiente deterioro de sus niveles de servicio. Por tal motivo, es vital contar con aeropuertos que cuenten con la infraestructura suficiente para servir en forma satisfactoria a sus usuarios, de ahí la importancia de revisar constantemente los planes maestros existentes.

Las acciones del gobierno encaminadas al concesionamiento de las terminales deben tener como principal objetivo desarrollar en forma adecuada la Red Federal

Aeroportuaria y por ende el fortalecimiento de la nación. Por ello es importante fijar claramente la manera en que van a participar los extranjeros en dichas concesiones y sobre todo que el país resulte beneficiado con estas medidas.

La ingeniería aeroportuaria mexicana tiene la suficiente capacidad para proporcionar la técnica y conocimiento para poder fomentar el desarrollo de los aeropuertos mexicanos.

II.4 EFECTOS DE LOS ATENTADOS DEL 11 DE SEPTIEMBRE EN LA AVIACIÓN MUNDIAL.

El 11 de septiembre del 2001 será recordado como el día más triste de la aviación mundial, ya que un grupo de terroristas secuestró y estrelló cuatro aviones que cubrían vuelos comerciales en los Estados Unidos. El vuelo 11 de American Airlines, un B767, fue estrellado en la torre norte del WTC de Nueva York, el vuelo 175 de United, otro 767, se estrelló en la torre sur, 18 minutos después.

Otros dos aparatos de las mismas empresas fueron estrellados en el Pentágono y en Pennsylvania.

En consecuencia a estos atentados fallecieron cerca de 2,300 personas en tierra y los ocupantes de las aeronaves.

La secuela económica que dejaron estos atentados afectó gravemente al aviación mundial. Como una medida de seguridad se cerró el espacio aéreo de los E.U. durante 48 horas, es decir cerca del 45% del tráfico aéreo mundial se vio completamente paralizado por dos días, lo que trajo pérdidas económicas excesivas.

Antes de los atentados ya se estimaba que 2001 sería un mal año para las aerolíneas, en E.U., solamente se pronosticaban pérdidas globales de \$2 a 2.5 mil millones de dólares (MMD), dicha estimación fue revisada en agosto, cuando presupuestaron un pérdidas de \$3 a 3.5 MMD; después de los atentados, estas cifras resultaron ser más que optimistas. El paro de 48 horas seguido de los 4 días posteriores trajo pérdidas de cerca de \$3 MMD y se estimaba que para octubre esta pérdida podría haber llegado a 5 MMD. Las reservaciones de vuelos cayeron en 74% entre el 11 y el 14 de septiembre.

Esta situación llevó a varias empresas pequeñas a la quiebra, lo que obligó al gobierno del vecino país a instrumentar medidas de protección financiera que incluyó apoyos de al menos \$17.5 MDD, para salvar la crisis.

Los reportes de septiembre de 2001 indican pérdidas de 31.7% en el ingreso por pasajero - kilómetro (RPK) de las 11 principales aerolíneas de E.U. en comparación con el mismo periodo del año 2000.

Todo lo anterior trajo impactos negativos muy serios a las aerolíneas mexicanas, especialmente a las que tienen vuelos a los E.U. pues experimentaron un drástico descenso en la demanda de transporte hacia esos destinos. Allegro, por ejemplo tenía como nicho de mercado los vuelos de fletamento (charters) desde Cancún hacia Canadá y Estados Unidos, por lo que sufrió un fuerte golpe a su situación financiera.

Aeroméxico y Mexicana también sufrieron grandes pérdidas, preliminarmente, del orden del 5% en relación con el año anterior; por lo que debieron de efectuar recortes de personal, Aeroméxico despidió a 70 pilotos y cerca de 300 trabajadores. Mexicana redujo los sueldos del personal de vuelo y despidió una parte similar de trabajadores de tierra.

La estabilidad financiera de éstas compañías se puso en riesgo, al igual que la de las otras, a pesar de que las aerolíneas regionales y troncales nacionales no sufrieron tanto.

A instancias de la Cámara nacional del Transporte Aéreo (CANAERO), el Gobierno Federal acordó apoyar económicamente a las líneas aéreas de nuestro país respetando las tarifas de servicios aeroportuarios al nivel publicado en el año 2000, además de permitirles cobros adicionales por seguridad a los pasajeros, además de un apoyo económico proporcionado por el banco de México.

Los niveles de movimiento de carga y pasajeros son desalentadores, pues al cierre del año 2001, se tuvieron los siguientes resultados:

Principales aerolíneas mexicanas, Tráfico Ene- Dic.2001.

Aerolínea	Pax. (000)	% var. 01/00	RPK (000)	% var. 02/01	FTK (000)	% var. 02/01
Aeroméxico	9,475	-4.8	14'069,905	-4.0	95,384	-14.1
Mexicana	8,107	-5.0	12'524,227	-5.2	59,612	-10.0

RPK= Ingreso por pasajero - Km.

FTK= Toneladas de carga - Km.

Fuente: ATW, Abril, 2002

Si comparamos los resultados anteriores con los obtenidos por las aerolíneas estadounidenses que tuvieron una pérdida en sus ingresos del orden de un 10%, se podría pensar que los impactos no fueron tan adversos, sin embargo los resultados del primer mes de este año 2002, son verdaderamente preocupantes:

Principales aerolíneas mexicanas, Tráfico Enero 2002.

Aerolínea	Pax. (000)	% var. 02/01	RPK (000)	% var. 02/01	FTK (000)	% var. 02/01
Aeroméxico	695	-11.8	1'075,204	-9.3	4,869	-43.3
Mexicana	1,085	-17.7	1'663,975	-19.1	8,102	-23.3

RPK= Ingreso por pasajero - Km.

FTK= Toneladas de carga - Km.

Fuente: ATW, Mayo, 2002.

De las tablas anteriores se observa que la caída en los ingresos de las aerolíneas por pasajero - Km están en un nivel de 15% en promedio, más abajo que en el mismo periodo del año anterior, el tráfico de carga se desplomó, pues en el caso de Aeroméxico cayó casi a la mitad.

Estos resultados implican la toma de decisiones rápidas y efectivas, ya que de continuar esta tendencia, difícilmente se podrá evitar una crisis como la vivida en 1988, que llevó a la quiebra de Aeroméxico.

El capítulo cuatro de este trabajo, abordará algunas estrategias propuestas para fomentar la recuperación del mercado.

TESIS CON
FALLA DE URGEN

III. PERSPECTIVAS DE DESARROLLO

III.1 PRONÓSTICO DE MOVIMIENTO DE PASAJEROS, OPERACIONES Y NECESIDADES DE EQUIPO DE VUELO

En el año 2000, los 60 aeropuertos del país procesaron un total de **59.37 millones de pasajeros**, 27.9% fueron pasajeros internacionales, 61.4% fueron pasajeros nacionales, 9.9% fueron pasajeros atendidos en servicio de fletamiento y el restante 0.8% fueron pasajeros transportados en la aviación general.

El crecimiento anual de pasajeros durante el periodo 1992-2000 fue del **3.53%**. El número total de **operaciones** en 2000 fue de **1,170,603**. El crecimiento anual de operaciones en el periodo 1992-2000 fue del 4.10%.

Se muestran a continuación la evolución histórica de pasajeros y operaciones de 1992 a 2000 con proyecciones de demanda en el periodo comprendido entre 2001 y el 2020.

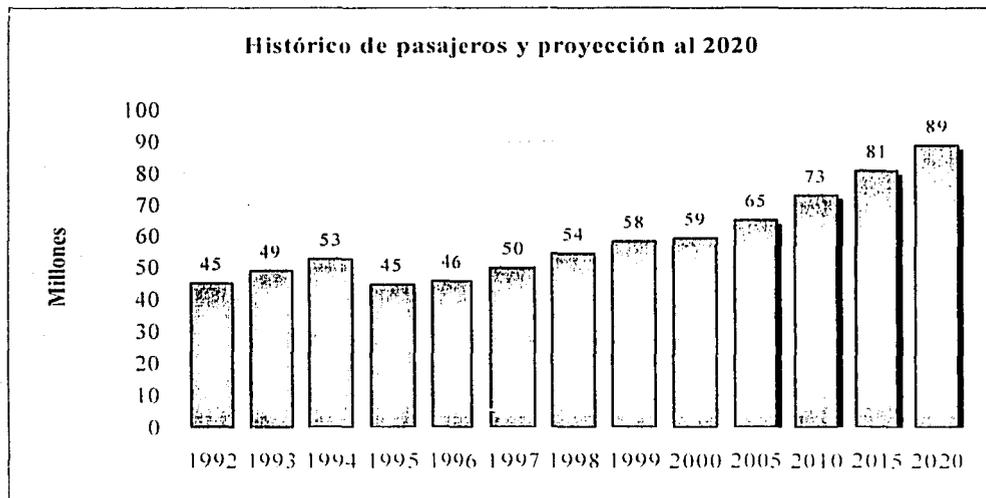


Fig. III.1 Pasajeros procesados en la Red Federal (Histórico 1992-2000 y Proyección al año 2020)

Notas:

La proyección de operaciones se basa en un modelo lineal

No están incluidas las operaciones de la aviación privada ni oficial

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

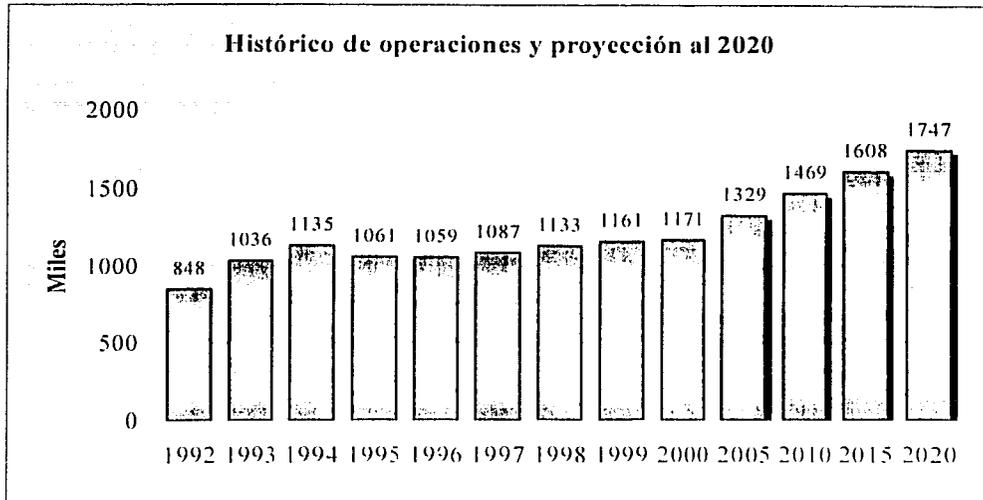

 TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig. III.2. Operaciones efectuadas en la Red Federal (Histórico 1992-2000 y Proyección al 2020)

Con la información anterior puede determinarse la capacidad de los aviones necesarios para satisfacer la demanda dividiendo el número de pasajeros entre las operaciones. En promedio puede considerarse que los pasajeros y operaciones se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla III.1. Distribución de pasajeros y operaciones por tipo de tráfico

Tipo de tráfico	Pasajeros	Operaciones
Nacional	67%	44%
Internacional y Fletamiento	30%	13%
Regional y General	3%	43%

Empleando las proyecciones de pasajeros y operaciones para los años 2000, 2005 y 2010 y distribuyéndolos como se muestra en la tabla III.1 pueden realizarse estimaciones de la capacidad requerida en las aeronaves que deberán operar en la próxima década. Los resultados pueden observarse en la tabla III.2. Es importante recordar que los aviones difícilmente son utilizados a su máxima capacidad en cualquier vuelo, por ello es relevante tomar en consideración el **factor de ocupación**. Este factor es la relación entre la capacidad utilizada efectivamente entre la capacidad de carga útil (pasajeros y carga). En México las aerolíneas troncales promedian un factor de ocupación del 57%, las regionales promedian un factor del 43%.

Internacionalmente, los factores de ocupación varían de acuerdo al mercado atendido, sin embargo, puede considerarse un valor medio del 59%.

Tabla III.2. Proyecciones de capacidad de aeronaves requerida para el periodo 2000 - 2010

Millones de pasajeros				
	Nacional	Int+Flet	Reg+Gen	Total
Distribución>	66.2%	32.8%	1.1%	
2005	43.1	21.4	0.7	65.2
2010	48.3	23.9	0.8	73.1
2015	53.6	26.5	0.9	81.0
2020	58.8	29.1	1.0	88.9
Miles de operaciones				
	Nacional	Int+Flet	Reg+Gen	Total
Distribución	63%	20%	17%	
2005	841.8	261.9	225.5	1329.2
2010	930.2	289.5	249.2	1468.9
2015	1018.5	316.9	272.8	1608.2
2020	1106.5	344.3	296.4	1747.2
Capacidad empleada en aeronaves				
	Nacional	Int+Flet	Reg+Gen	
2005	51.2	81.5	3.1	
2010	52.0	82.7	3.1	
2015	52.6	83.7	3.2	
2020	53.1	84.6	3.2	
Capacidad máxima en aeronaves				
	Nacional	Int+Flet	Reg+Gen	
Fact. de Ocup	57%	59%	51%	
2005	89.6	138.2	6.1	
2010	90.9	140.2	6.2	
2015	92.0	141.9	6.3	
2020	92.9	143.3	6.3	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los valores obtenidos en la tabla anterior sólo proporcionan una aproximación del tipo de necesidades que serán requeridas en los próximos años. Los resultados anteriores indican que en el futuro las empresas mexicanas deberán emplear aeronaves con un 13% adicional de capacidad, este objetivo puede alcanzarse elevando los niveles de ocupación empleados actualmente o bien con la adquisición de aeronaves de mayor capacidad, aunque en realidad lo que debe de buscarse sin lugar a dudas es modernizar la flota aérea nacional.

III.2 PLANES MAESTROS EN LA RED FEDERAL

Un plan maestro es el concepto de la forma y estructura del desarrollo último de un aeropuerto. Este plan no solo explica la forma física del desarrollo final sino que también hace una descripción de las diferentes etapas de desarrollo así como las estrategias de financiamiento de la obra.

De acuerdo a la OACI un Plan Maestro es una guía para:

- Desarrollar las instalaciones del aeropuerto
- Desarrollar el uso del suelo en la vecindad del aeropuerto
- Determinar los impactos ambientales tanto en la construcción como en la operación del aeropuerto.
- Establecer los requerimientos de acceso.

Además, el plan maestro puede ser empleado como guía en las decisiones y políticas a seguir en el corto, mediano y largo plazo, identificar los problemas potenciales y oportunidades, entre otras acciones. El plan maestro se realiza a través de una serie de pasos definidos:

- Preparación de un plan de trabajo.
- Realizar un inventario así como documentar las condiciones existentes.
- Pronosticar la demanda futura.
- Dimensionar las instalaciones y definir su desarrollo en el tiempo.
- Evaluar las limitaciones existentes y potenciales.
- Determinar la importancia relativa de las limitaciones y otras consideraciones.
- Desarrollar varias opciones para el plan maestro
- Seleccionar la opción más aceptable y apropiada.
- Una vez seleccionada la opción, refinarla y modificarla en concordancia con la evaluación realizada
- Preparar la documentación final del plan.

El emplazamiento de un aeropuerto depende de una serie de factores, los más importantes son:

- Número y orientación de pistas.
- Número de calles de rodaje
- Forma y tamaño de las plataformas
- Extensión disponible y su forma
- Topografía y condiciones del suelo
- Obstáculos a la navegación aérea
- Usos del suelo en los alrededores.
- Meteorología
- Dimensionamiento de las instalaciones planeadas

El desarrollo propuesto de un aeropuerto expuesto en su Plan Maestro se basa en previsiones o pronósticos de demanda. Estas previsiones se hacen a corto, mediano y largo plazo, aproximadamente cinco, diez y veinte años. Los pronósticos a largo plazo facilitan las directrices generales necesarias para la planificación general.

En la Red Federal Aeroportuaria se han efectuado planes maestros para los aeropuertos más importantes. A continuación se enunciarán las acciones más importantes en los aeropuertos de Cancún, Guadalajara, Monterrey, Tijuana, Puerto Vallarta y Acapulco de acuerdo a su correspondiente plan maestro.

a) Cancún, Quintana Roo

El aeropuerto ha sufrido un crecimiento excepcional desde su construcción en 1975 ocupando actualmente el segundo lugar nacional en número de pasajeros manejados y el tercero en cuanto a número de operaciones. Este aeropuerto aumentó su demanda en más de 15 veces en el periodo 1975-1985 por lo que ha requerido de constantes ampliaciones. Actualmente el aeropuerto de Cancún cuenta con una pista de 3,500 x 45 m con designación 12-30, una terminal con capacidad para estacionar 16 aeronaves en forma simultánea y capacidad para atender 40 operaciones por hora en condiciones críticas.

Actualmente maneja cerca de 7 millones de pasajeros al año y aproximadamente 80 mil operaciones en el mismo periodo, lo que lo ubica ya como el segundo aeropuerto en el movimiento de pasajeros de nuestro país.

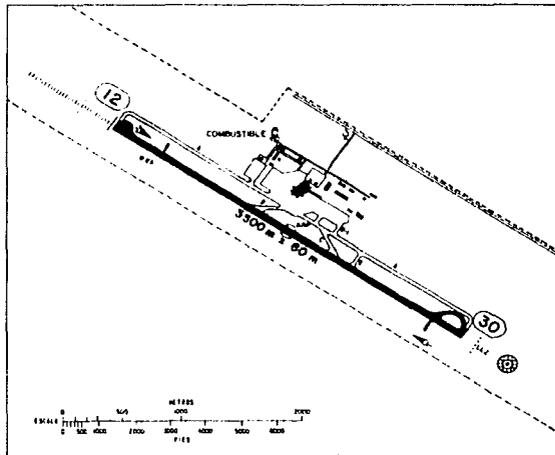


Fig. III.3 Plano general del Aeropuerto de Cancún (CUN)

Las acciones que propone el plan maestro son:

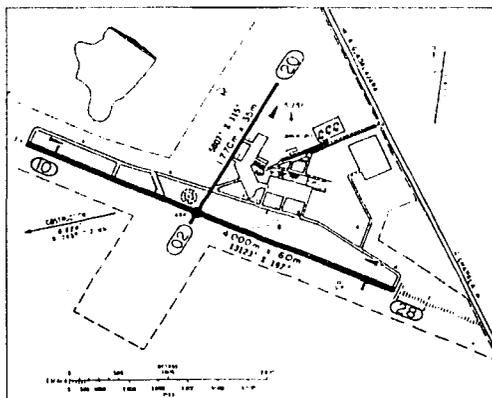
Zona aeronáutica: Construcción de una pista paralela a 1,500 m de separación de la actual 12-30, con lo que se conseguiría una capacidad de 90 operaciones por hora, adecuada capacidad para los 10 millones de pasajeros que se esperan para el año 2008.

Zona terminal: La ampliación de la plataforma y edificio terminal deberá contar con el actual satélite y dos muelles con lo que se podrá contar con 28 posiciones simultáneas con uso de salas móviles. Se deberán reubicar las oficinas de aduana, el CREI y eliminar una isleta de la plataforma. Esta configuración tiene gran flexibilidad para adaptarse a crecimientos por etapas.

b) Guadalajara, Jalisco.

El aeropuerto de Guadalajara cuenta con una pista de 4,000 m x 60 m con orientación 10-28 y una pista cruzada (02-20) de 1,770 m x 35 m, un rodaje paralelo a la pista 10-28, dos salidas de alta velocidad, una terminal comercial con 12 posiciones de contacto, terminal de aviación general, zona de combustibles y carga al oriente de la terminal.

Se movilizan cerca de 5 millones de pasajeros al año y se efectúan 130 mil operaciones, lo que lo ubica como el segundo aeropuerto en importancia de nuestro país en cuanto al número de operaciones y el tercero de acuerdo a los pasajeros movilizadas.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig. III.4 Plano general del Aeropuerto de Guadalajara (GDL)

La primer propuesta de ampliación del aeropuerto de Guadalajara data de 1981. El plan maestro ha sido estudiado en 1987, 1990 y 1992. Partiendo de la base de que el crecimiento del aeropuerto está determinado por los elementos cuya importancia condiciona la ubicación del resto y por lo tanto definen la configuración del complejo, el subsistema que establece la base de partida es el de pistas – rodajes, en razón de que en el corto plazo el aeropuerto requerirá una pistas adicional que pueda sustituir a la actual,

en un momento dado, cuando ésta este sometida a mantenimiento o sufra alguna contingencia.

El segundo elemento en importancia es el área terminal, que junto con la aeronáutica predeterminaron la ubicación de los otros elementos considerados como auxiliares o complementarios.

Una vez analizadas las diferentes propuestas de configuración se propuso llevar a cabo las siguientes acciones:

Zona aeronáutica: Construir una pista paralela a 210 m al sur de la actual, que sirva para prever las eventualidades mencionadas y satisfacer la demanda en el horizonte de planeación. De igual manera se deberá construir una pista paralela a 2,250 m de la actual 10-28 con lo que se está previendo un máximo desarrollo del aeropuerto en el sitio actual, con espacio adecuado para el emplazamiento de una terminal entre pistas con lo que se tendría una vida útil de 30 años. Se determinó que es necesario construir seis salidas de alta velocidad ubicadas a 1,300, 1,800, 2,400 m de la cabecera 28, tres de las cuales deberán tener dirección oriente y tres dirección poniente, con una divergencia de 30° con respecto al eje de la pista. Para la etapa de máximo desarrollo se prevé la construcción de cuatro rodajes paralelos a 190 y 280 m tanto de la pista existente como de la nueva pista norte así como la reubicación de la pista cruzada al poniente de la actual.

Zona terminal: La ampliación de la plataforma y edificio terminal deben tener una capacidad máxima de 26 operaciones por hora mediante la construcción de 3 módulos terminales con configuración de dedos, reubicación de la zona de carga y aviación general. Construcción de una nueva torre de control y CREI (Cuerpo de Rescate y Extinción de Incendios). Reubicación de la zona de combustibles a la zona norte del complejo así como desarrollo de una zona hotelera y comercial en la zona ocupada actualmente por la zona de combustibles. Construcción de vialidades y un estacionamiento.

c) Monterrey, Nuevo León

El aeropuerto "Mariano Escobedo" de Monterrey cuenta en la actualidad con una pista cruzadas de 3,000 m x 45 m con designación 11-29 y otra de 1,800 m x 30 m con designación 16-34, una terminal tipo satélite con 14 posiciones de contacto y terminal de aviación general. La problemática está concentrada fundamentalmente en el área de la plataforma y edificio terminal, mezclándose en la primera actividades de carga y mantenimiento, y en el segundo insuficiente superficie en la mayoría de las zonas, así como carencia de áreas destinadas al proceso de salida, conexión y arribo de los usuarios de aviación regional; los estudios y propuestas se refieren fundamentalmente a esta zona.

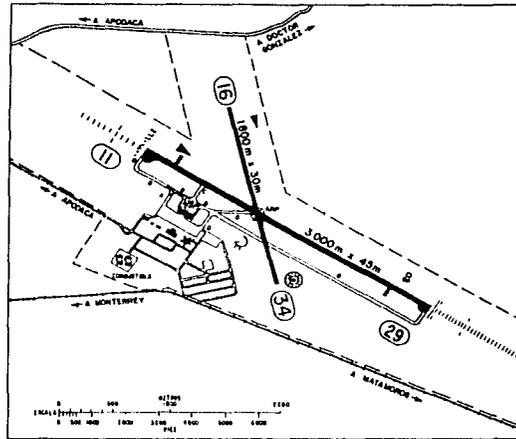


Fig. III.5 Plano general del Aeropuerto de Monterrey (MTY)

En este aeropuerto se movilizan un poco menos de 4 millones de pasajeros y se efectúan 90 mil operaciones anuales, la ciudad cuenta también con un segundo aeropuerto, el "Del Norte", que atiende a la aviación general, por lo que no es urgente una ampliación a la capacidad de las instalaciones aeronáuticas, sin embargo el número de pasajeros que se movilizan implica considerar mejoras en su zona terminal. Monterrey es el único aeropuerto de la república que cuenta con una terminal de tipo satélite y que además de versátil, permite la posibilidad de futuras ampliaciones; en general los trabajos considerados en el Plan Maestro son:

- **Zona aeronáutica:** Construcción de cuatro salidas de alta velocidad, la primera para la pista 11, de 360 m x 26 m a 900 m del extremo final; la segunda para la pista 29, de 360 m x 23 m a 700 m del extremo final; la tercera de 600 m x 23 m para la pista 11A 2,600 m de su cabecera y la cuarta de 960 m x 23 m a una distancia de 1,000 m de la cabecera 11, estos dos últimos rodajes con una divergencia de 30° respecto a la pista y finalmente un quinto rodaje de 190 m x 23 m, y perpendicular a la pista 11-29.

Ampliación de la longitud de la pista 11-29 en 1,000 m para poder realizar vuelos intercontinentales.

A largo plazo, se requerirá una nueva pista paralela de 4,000 m x 60 m a 300 m de la actual 11-29. Con esto se pretende contar con una capacidad de 60 operaciones por hora y un volumen anual de 20 millones de pasajeros. Para la etapa de máximo desarrollo se propone construir dos salidas de alta velocidad y un rodaje paralelo a la pista 16-34.

- **Zona terminal:** Ampliación de los edificios central y satélite en 7,000 m² y 8,000 m² respectivamente para contar con 17 posiciones simultáneas, ampliación de 21,500 m² a la plataforma de aviación general, construcción de dos estacionamientos para

aviación comercial, general, de empleados y de transportación terrestre con 32,000 m², 450 m², 6,400 m² y 2,800 m² de superficie respectivamente. Ampliación de la vialidad de acceso a ocho carriles con 3.8 km de longitud y 7.5 metros de sección. Construcción de una nueva estación de bomberos (CREI) en la nueva zona terminal y una nueva torre de control dentro del tercio medio de la longitud de pista.

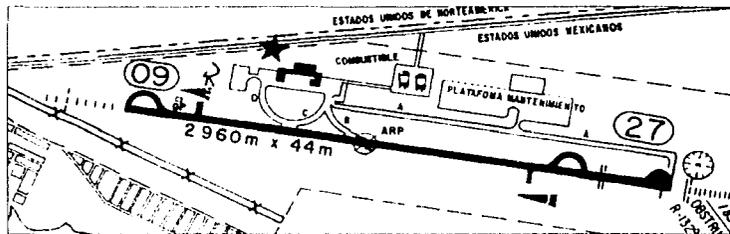
d) Tijuana, Baja California

En la actualidad el aeropuerto de Tijuana cuenta con una pista la 09-27 de 2,960 x 45 m, tres calles de rodaje y una plataforma con cinco posiciones simultáneas, además se cuenta con una gran base de mantenimiento propiedad de la compañía MATRIX. Se han llevado a cabo obras de ampliación para incrementar el número de posiciones simultáneas de 5 a 10, adecuado la vialidad entre el edificio terminal y el estacionamiento y ampliado la plataforma de aviación general.

El crecimiento del aeropuerto de Tijuana está limitado por carencia de terrenos para hacerlo. La vida útil de este aeropuerto está limitada por la cantidad de usuarios que podrá manejar, con sus instalaciones desarrolladas al máximo, la cual se ha calculado en

15 millones de pasajeros anuales, los que de acuerdo a proyecciones se podría presentar hacia el año 2020 dependiendo de dos factores: el primero; del desarrollo económico que pueda tener México y segundo; el que se decida prestar servicios aeroportuarios a la demanda remanente del aeropuerto de San Diego, en proceso de saturación. Si se llegaran a cumplir ambas situaciones la saturación del complejo aeroportuario podría cumplirse antes del año señalado.

Actualmente se manejan 3.5 millones de pasajeros y se efectúan 42 mil operaciones al año en este aeropuerto.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig. III.6 Plano general del Aeropuerto de Tijuana (TIJ)

Se han tomado medidas para hacerse de más terrenos. Una de estas es la expropiación del ejido Tampico. Es conveniente regular el uso del suelo en la vecindad del aeropuerto para hacerlo compatible con las funciones y operaciones aeroportuarias.

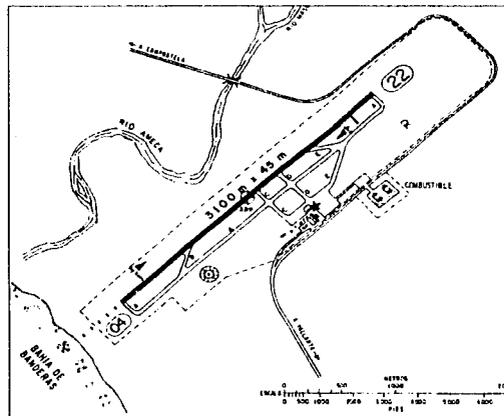
La problemática actual del aeropuerto se concentra en el área terminal, por lo que en las primeras etapas de ampliación los análisis se enfocaron básicamente a ésta.

El proceso de análisis de alternativas del plan maestro ha permitido plantear las siguientes soluciones:

- **Zona aeronáutica:** A corto plazo, ampliación de la pista 09-27 en 500 m para poder atender vuelos intercontinentales y a largo plazo construcción de una pista paralela 210 m al sur de la pista principal y de igual longitud para operación visual y con umbrales desplazados. En cuanto al sistema de rodajes primero se completará el rodaje A (paralelo a la pista), hasta la cabecera de la pista 09. Además se requieren salidas de alta velocidad para la pista 27, a manera de aumentar la capacidad del sistema.
- **Zona terminal:** Para el área terminal la solución más adecuada es la construcción de muelles con lo que se contaría con 24 posiciones simultáneas, 18 de contacto y 6 remotas, presentando varias ventajas como son gran flexibilidad para crecer por etapas, distancias aceptables de recorrido de pasajeros desde la banqueta hasta la sala de última espera más alejada (330 m) y aprovechamiento máximo de las instalaciones existentes, además de simplificación de los flujos de pasajeros y equipaje.

e) Puerto Vallarta, Jalisco

El aeropuerto de Puerto Vallarta cuenta en la actualidad con una pista principal cuya designación es 04-22 de 3,100 x 45 m. Además de un buen sistema de calles de rodaje, que incluye un rodaje paralelo a la pista, que antiguamente era la pista de aterrizaje y que tuvo que relocalizarse por cuestiones de espacios aéreos. Cuenta también con una plataforma para aviación comercial de tipo abierta con una extensión de 117,500 m² y una de aviación general de 13,760 m².



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig. III.7 Plano general del Aeropuerto de Puerto Vallarta(PVR)

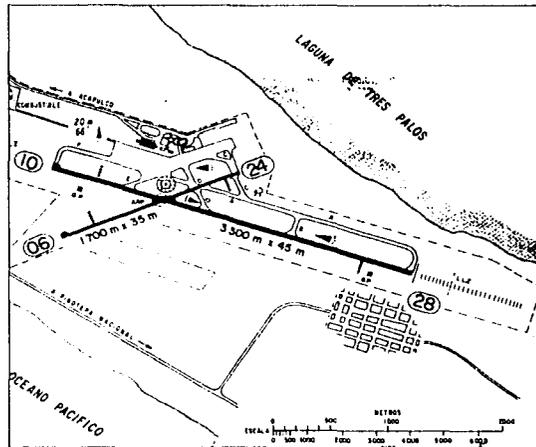
Actualmente se mueven 2 millones de pasajeros y se efectúan 30 mil operaciones anuales. Para las instalaciones existentes el aeropuerto tiene una capacidad máxima de 51 operaciones por hora. La problemática de la capacidad aeroportuaria se concentra en la terminal, de hecho no se contemplan llevar a cabo ampliaciones en pistas o rodajes por lo menos hasta el año 2010. Posterior a ese año es posible que se requiera construir una pista paralela a la actual con un sistema de calles de rodaje de salida rápida.

- **Zona terminal:** Ampliar por etapas el edificio terminal de pasajeros hasta adicionar 47,178 m² de superficie, ampliar la plataforma de aviación comercial hasta 195,500 m² reemplazando la actual plataforma vehicular por una con tres muelles tipo dedos y dos de tipo lineal para poder manejar hasta 40 posiciones simultáneas. Así mismo aumentar hasta 21,600 m² la superficie de la plataforma de aviación general. Además se deberán ampliar las vialidades, la zona de hangares, los diversos estacionamientos y la zona de combustibles para poder tener una capacidad adicional de 2.3 millones de litros de combustibles.

f) Acapulco, Guerrero

El aeropuerto de Acapulco cuenta con dos pistas, la principal (10-28) de 3,300 m x 45 m y una pista secundaria (06-24) de 1,700 m x 35 m y cinco calles de rodaje. Cuenta además con una terminal tipo vehicular de 116,300 m². El tráfico de pasajeros ha ido disminuyendo drásticamente, debido a diversas causas entre las que destacan la construcción de la autopista del sol que redujo considerablemente los tiempos de recorrido desde la Cd. de México y además del auge que ha tenido Cancún como destino de playa preferido por los extranjeros.

Actualmente se movilizan un poco más de millón de pasajeros y se efectúan 17 mil operaciones anuales.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fig. III.8 Plano general del Aeropuerto de Acapulco (ACA)

Para la etapa de máximo desarrollo, el plan maestro considera las siguientes acciones:

- **Zona aeronáutica:** El sistema pistas – rodajes contará con los mismos elementos y geometría que existen actualmente ya que la demanda estimada para el horizonte de planeación es de 28 operaciones por hora y el sistema podrá soportar dicha demanda, por lo que no se requerirá ningún tipo de ampliación. Con ello, la infraestructura de esta zona será suficiente hasta el año 2010. Deberá construirse un rodaje de acceso a la zona de hangares conjuntamente con la ampliación de dicha zona. La zona de hangares se ampliará hasta tener una superficie total de 3,525 m².
- **Zona terminal:** Al final del horizonte de planeación se deberá contar con una plataforma de aviación comercial de 147,300 m² en la que se podrá albergar un total de 21 posiciones simultáneas, de las cuales 18 serán de contacto y tres remotas. se planea incrementar la superficie de la plataforma de aviación general de 20,250 m² a 46,750 m² para poder manejar hasta 55 posiciones simultáneas.

III.3 AEROPUERTO COMPLEMENTARIO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

III.3.1 Antecedentes

El primer aeropuerto de la ciudad de México se ubicó en Balbuena cuya pista estaba ubicada en lo que ahora es la Avenida Fray Servando. En 1929 se trasladó a su ubicación actual, los terrenos eran de propiedad federal en su gran mayoría; el entonces llamado "Aeropuerto Central de México", contaba con dos pistas la 05-23 (hoy la 05I-23D) con sólo 1,000 m de longitud y la 10-28 (hoy el rodaje A) para vientos cruzados de 1,250 m, ambas de 40 m de ancho, el aeropuerto ocupaba una extensión de sólo 103 Ha.

En el año de 1933 un fuerte temblor ocasionó daños en la nueva terminal que se estaba construyendo lo que ocasionó su demolición.

Por lo anterior se inicia la construcción del segundo edificio de pasajeros que estaría ubicada en el mismo sitio que ocupó el primero. Este segundo edificio, se inauguró en el año de 1938 siendo más amplio y cómodo. También constaba de dos niveles, ubicando el primer nivel locales comerciales, un restaurante, mostradores de las empresas de aviación además de contar con la primera oficina de operaciones y control de vuelo. En el segundo nivel se encontraba la comandancia del aeropuerto, las oficinas de inspección aérea, la oficina de transbordos postales, un mirador y una cafetería.

El segundo edificio de pasajeros durante los 16 años posteriores, prestó servicios eficientemente a la industria del transporte aéreo. Posterior a estos años se requirió de una ampliación en el edificio aumentado en la parte sur de una ala y una plataforma para recibir vuelos internacionales de PAN, AMERICAN AIRWAYS, TACA, AIR FRANCE, KLM, CANADIAN PACIFIC, agregándose además servicio de aduana e inmigración.

Se añadió como elemento decorativo a esta remodelación un mural de Juan O'Gorman, en el vestíbulo central, llamado "La conquista del aire por el hombre".

En 1937 se construye la pista 14-32, por ser esta dirección la que cubría un mayor porcentaje de vientos cruzados y ofrecía mayor seguridad que la existente 10-28. Una vez terminada la pista tuvo una longitud inicial de 1, 715 m. Se abrió al tráfico aéreo y se convirtió en la calle de rodaje "A" a la antigua pista 10-28.

En los años 40's se construye una pista paralela a la existente 05 (la actual pista 05D-231) con una longitud inicial de 1, 600 m.

A mediados de los años 40's se prolongan las pistas 05I hasta 2,700 m y la 05D hasta 3,000 m. En la pavimentación de las prolongaciones citadas, se desecho la base Telford y se empleó grava cementada, con espesores entre 60 y 70 cm, incluyendo 10 cm de carpeta asfáltica. Esta medida fue necesaria ya que se encontraban operando ya en México el DC-4 y la compañía Pan American operaba con Stratocruisers con capacidad de 33 pasajeros y 22,500 Kg. de peso

El control de tránsito en las primeras épocas del aeropuerto central, fue realizado por medio de banderas en una pequeña plataforma situada frente a la caseta de la antigua comandancia.

La primera torre de control operada por la extinta Radio Aeronáutica Mexicana (RAMSA) fue inaugurada el 1 de junio de 1945, aunque la radionavegación mexicana se inició en 1942 con la puesta en servicio del radiofaro de Tepexpan, que balizó la primer aerovía nacional (MEX-MTY).

En 1950 se inicia la construcción de la pista 13-31, la cual fue terminada en 1954. y se refuerza el espesor de la pista 05D, colocando entre 20 y 30 cm de grava cementada y 10 cm de carpeta asfáltica, que a su vez en el tramo correspondiente se apoyaba en la base Telford. Este refuerzo daba capacidad de soporte al pavimento para la operación del DC-6, el cual comenzaba a operar en México.

Con esos espesores estuvo operando la pista, hasta finales de la década de los 50 en que nuevamente se prolonga la pista 05D-231 hasta 3,300 m, empleando en su pavimentación espesores de hasta 4.5 m.

A principios de la década de los 50's el segundo edificio con todo y remodelación ya era insuficiente para la cantidad de pasajeros que se manejaban, dado lo anterior, se aprueba el nuevo proyecto para la realización de un nuevo edificio, pero, no fue hasta el año siguiente en que se inicia la construcción del edificio terminal al Noreste del aeropuerto, en la zona del Cerro del Peñón.

Oficialmente se inaugura el tercer edificio el 1 de Junio de 1954, contando el edificio con 280 m de longitud, 24 puertas de acceso, sistemas de andenes techados para accesos a taxis y terrazas de observación. Dividendo este nuevo edificio en tres secciones; el vestíbulo central, la sección de empresas aéreas de aviación nacional y la sección internacional.

Durante el sexenio de Adolfo López Mateos (1958-1964) el aeropuerto fue elevado a la categoría de *"Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México"*.

Aumentaba la capacidad de las aeronaves y el tráfico aéreo que excedía las expectativas y al llegar el año de 1960 se iniciaba la era del Jet en México, pues la compañía Mexicana de Aviación adquirió las aeronaves De Havilland Comet 4-C y el DC-8, por parte de Aeronaves de México. Por primera vez se emplea el diseño denominado sección compensado para la realización de la prolongación de la pista 05I entre la estación 2+ 700 y 3+100 donde el espesor total empleado fue de 110 cm.

En 1964 fueron inauguradas las primeras instalaciones centrales de combustible, incluyendo una estación de bomberos.

En 1972 se prolonga la pista 05D, con 600 m, con la que su longitud entre umbrales, era de 3,900 m, longitud con la que cuenta en la actualidad. Esta última ampliación debida que el DC-10 requería de mayor longitud para despegar.

Para finales de los 70's, ya en el aeropuerto se habían hecho modificaciones y expansiones, entre esos cambios se tiene áreas de espera, tiendas, pasillos telescópicos para llegada y salida de pasajeros, sales móviles. Del lado sur del edificio se construyeron áreas nuevas.

En 1979 se efectúan obras de remodelación mayor que hacen más fluido el tránsito de pasajeros, además de inaugurar la nueva torre de control y las adecuaciones del centro de control de tránsito aéreo.

En 1980 durante los meses de Mayo y Agosto se cierra a la operación la pista 05I-23D. para ampliarla a 45m de ancho y prolongarla 506 m. En la actualidad las pistas del Aeropuerto soportan la carga de aeronaves como el B- 747-400, el cual pesa 395 Ton.

En el año de 1991 se amplía nuevamente el edificio de pasajeros, área en que se ubico la nueva sala internacional la cual fue terminada en 1994 y tiene una superficie de 74,240 m².

En la actualidad el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México está constituido por dos pistas paralelas separadas 300 m. de eje a eje, las otras pistas cruzadas fueron cerrándose para ser ahora utilizadas como calles de rodaje.; la designación de las pistas paralelas es 05D-23I y 05I-23D teniendo la primera de estas una longitud de 3,900 m, por 45 m de ancho y la segunda 3,952 m. de longitud por 45 m de ancho. El aeropuerto ocupa un área de 742 Ha.

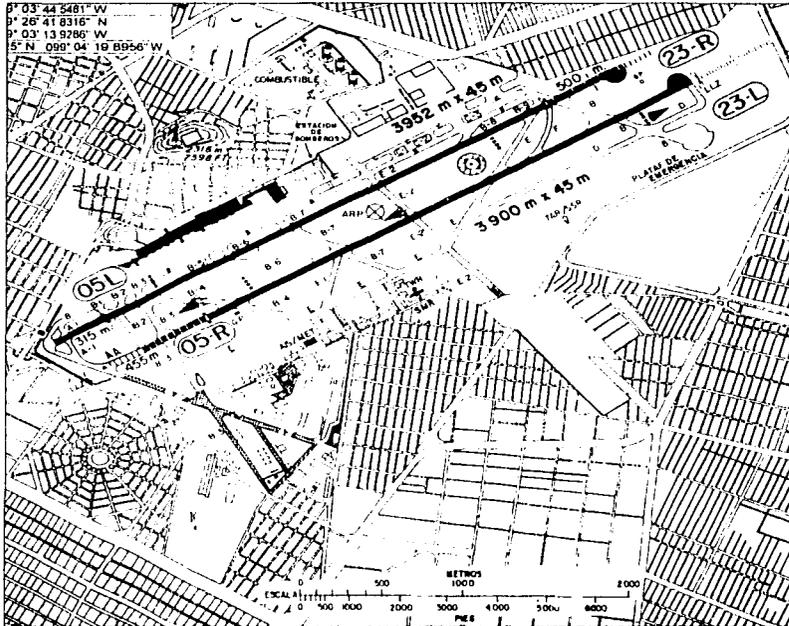


Fig. III.9 Plano general del AICM,
Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (MEX)

III.3.2 Problemática Aeroportuaria de la Ciudad de México en 1969.

En este estudio la Secretaría de Comunicaciones manifestaba su inclinación por ampliar y modernizar el AICM independientemente de requerir en el futuro el funcionamiento simultáneo de dos grandes aeropuertos. Resaltaba el haber hecho especial hincapié en evaluar la capacidad del espacio aéreo, áreas de maniobras, vialidad, disponibilidad de áreas de estacionamiento para aeronaves y automóviles, así como sistemas de control de tránsito aéreo.

Se determinó la necesidad de contar con una segunda pista paralela antes de alcanzar el nivel de saturación, en previsión de que ésta quedara fuera de servicio. Además se encontró que no era necesario extender la pista 13-31 puesto que su utilización en casos de vientos cruzados no lo ameritaba.

Las obras que se proponían se basaban en dos premisas:

- Factibilidad de llevar a cabo obras sobre la zona del Lago de Texcoco, con costos de construcción similares a los que se habían tenido en el actual aeropuerto y,

- La capacidad del espacio aéreo del aeropuerto para manejar un volumen superior a 81 operaciones por hora, con dos pistas paralelas.

Se tomó en cuenta además que un posible desarrollo futuro del aeropuerto podría llevarse a cabo en su mayor parte en terrenos federales, reduciéndose el monto de la inversión necesaria para la adquisición de terrenos y que el actual aeropuerto estaba ligado a una red de transporte urbano de superficie, así como a la red de transporte colectivo, simplificándose y reduciéndose los costos de transportación de personas y productos entre el aeropuerto y la zona urbana.

Primera etapa

- Adaptación del Edificio Terminal, para convertirlo para servicio internacional.
- Demolición de andenes existentes y construcción de nuevos andenes con salas de última espera para servir a 20 grandes turborreactores.
- Construcción de un edificio terminal, para servicio nacional, con plataforma para 27 aviones medianos.
- Reestructuración de la vialidad del área terminal con nuevo acceso desde San Juan de Aragón.
- Construcción de nuevos estacionamientos de vehículo, con capacidad para 1,350 automóviles en 1975.
- Construcción de una nueva plataforma de pernocta, de 62,000 m² al oriente del aeropuerto.
- Prolongación del carreteo *Néctar* (hoy *Coca*) hasta la cabecera 13, incluyendo construcción de plataforma de espera junto a esa cabecera para aviones de hélice.
- Reestructuración del carreteo *Metro* (Hoy *Alfa*) entre los carreteos *Bravo* y *Kilo* (antigua pista 14-32).
- Prolongación de la pista 05D-23I hacia el Lago.
- Hacia 1972 construir dos salidas de alta velocidad de la pista 05D-23I.

Se requeriría una prolongación de 600 m en esta etapa y más adelante se propone el desplazamiento del umbral de la 05D en 1,000 m, proponiéndose que en esta etapa se construya la prolongación en la longitud final que deba tener la pista, a fin de evitar el tener que reubicar dos veces la pendiente de planeo del sistema ILS, así como tener que reubicar dos veces el sistema de luces de aproximación.

Segunda Etapa

- Construcción de una nueva área terminal para servicio internacional, con capacidad para 40 aviones en plataforma, al norte de la pista 13-31.
- Construcción de una nueva área de aduana.
- Ampliación de la zona de plataforma de pernocta.

Conversión de la actual área terminal, dedicada a servicio nacional, internacional y de aduana, para uso exclusivo del servicio nacional, con plataforma con capacidad para 47 aviones.

La obra tenía un costo estimado de 80 millones de pesos.

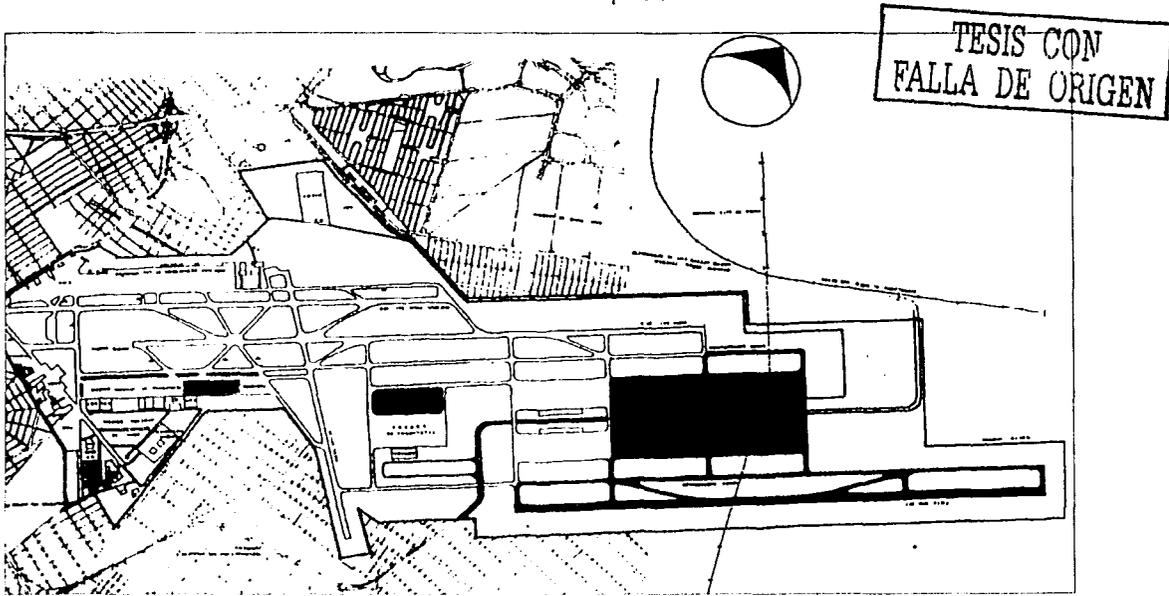


Fig. III.10 Proyecto de Ampliación del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, 1969.

II.3.3 Plan Maestro para el Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México en Zumpango, 1970

Bajo la administración del presidente Luis Echeverría Álvarez se consideran dos opciones: ampliar el actual AICM para lo cual se reserva una superficie de 750 ha. adyacentes al aeropuerto dentro del Lago de Texcoco o bien reubicarlo en Zumpango, Estado de México.

En 1974 el presidente emite un decreto expropiatorio en el cual reserva 2,000 Ha en Zumpango para la creación del nuevo AICM.

El aeropuerto de Zumpango estaría integrado de la siguiente manera:

- Dos pistas paralelas con sus rodajes correspondientes, y conectadas entre sí. Para el futuro lejano se construiría una tercer pista paralela en la parte sur y una pista cruzada.
- La terminal de pasajeros estaría compuesta por dos edificios, uno para líneas aéreas nacionales y el otro para líneas aéreas internacionales. La terminal se ubicaría entre las dos pistas paralelas.

- Los caminos de acceso se compondrían por un eje central con base a circulaciones separadas para servicio público y privado con circuitos que condujeran a las calles en dos niveles en cada terminal.
- Existirían dos edificios de estacionamiento público frente a las terminales de pasajeros.
- Los servicios de carga aérea y mantenimiento se localizarían próximos a las terminales de pasajeros, entre las pistas, con acceso al camino de servicio cercanos al extremo oriente del aeropuerto.
- En cuanto al transporte terrestre se contaría con servicio de autobuses con la Ciudad de México y se proyectaría posteriormente un sistema de transportación masiva de alta velocidad.

Este proyecto se canceló debido a que los campesinos propietarios de los terrenos afectados se ampararon contra el decreto expropiatorio, el inicio de la construcción se fue difiriendo, se tuvieron muchos problemas de índole social, además que todo decreto expropiatorio es revertido si después de cinco años de haber realizado la expropiación no se construye obra alguna y la zona expropiada pasa a ser propiedad de los antiguos dueños sin posibilidad de expropiar nuevamente. Por lo que se decidió la revocación definitiva del proyecto y así la Cd de México perdió por primera vez, la oportunidad de tener un nuevo aeropuerto.

II.3.4 Estudio de Ampliación del Aeropuerto de la Ciudad de México, SCT 1979

Durante la administración del presidente José López Portillo la Secretaría de Obras Públicas evalúa nuevamente todos los proyectos mientras la Secretaría de Comunicaciones y Transportes insiste en ampliar el AICM.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes propone ampliar el AICM creando una tercer pista paralela dentro del lago de Texcoco, con el umbral casi alineado con las cabeceras 23D y 23I, puesto que la zona correspondiente al Caracol estaba ya densamente poblada.

Una configuración de este tipo equivaldría a la construcción de un nuevo aeropuerto adyacente al ya existente, afectando obras ya realizadas por el Plan Texcoco dentro del Lago y requiere de una superficie mayor a las 750 ha. ya reservadas.

Mientras tanto la Dirección General de Aeropuertos propone crear un nuevo aeropuerto dentro del lago de Texcoco, a 7 Km del actual, con cuatro nuevas pistas con su eje longitudinal girado 30° con respecto al eje de las ya existentes 05-23. Este proyecto reportaba varias ventajas.

El proyecto es presentado al Presidente de la República en 1978, y éste lo aprueba, lográndose además en consenso de los grupos opositores a la construcción de cualquier obra dentro del lago de Texcoco; los ecologistas y los directivos del Plan Lago de Texcoco. Sin embargo la Secretaría de Comunicaciones muestra oposición a la realización del mismo y no se llega a un acuerdo.

II.3.5 Estudio de Actualización del Proyecto de Ampliación del AICM, 1983

Para finales del sexenio en 1982 el AICM registró un crecimiento considerable en el pasaje de forma tal que en esos años se registraban movimientos cercanos a los 12 millones de pasajeros, y las proyecciones indicaban que, a ese ritmo de crecimiento, en el año de 1991 se registrarían 25 millones de pasajeros, por lo que las presiones para la construcción o ampliación del AICM eran cada vez mayores.

Sin embargo para finales de 1982 se presenta otra nueva devaluación económica marcando el inicio de una época en la cual se presentaron tasas de inflación mayores al 100%. Por esto, el inicio de la obra queda cancelado.

En el sexenio de De la Madrid, se actualiza el Proyecto definitivo que implica la construcción de una ampliación al aeropuerto actual, por etapas, que al término de su desarrollo, se convertiría en un aeropuerto completamente nuevo, adyacente al actual. Antes del término de la administración de José López Portillo se crea como último intento el Sistema Aeroportuario del Valle de México.

Las soluciones planteadas tanto para la zona aeronáutica como para la terminal en su máximo desarrollo físico en la superficie, establecida por los linderos del aeropuerto, tendría una capacidad para atender 650, 000 operaciones anuales, 150 operaciones en las horas de máximo movimiento y 75 millones de pasajeros, y quedaba integrado por los siguientes elementos:

Zona aeronáutica

- Pista 06I-24D de 4 500 m. x 45 m.
- Pista 06D-24I de 4 000 m. x 45 m.
- Pista 05I-23D de 4000 m. x 45 m. .
- Pista 05D-23I de 4 000 m. x 45 m. .
- Pista 05C-23C de 3 9,00 m. x 45 m. (Actual 05D-23I), condicionada a la operación del sistema.
- Calles de rodaje y salidas de alta velocidad.
- Plataforma para 210 aeronaves comerciales en posición simultánea.
- Plataforma para 16 aeronaves de carga en posición simultánea.
- Helipuerto.
- Plataformas para aeronaves comerciales no regulares y de aviación general en tránsito.

Zona terminal de pasajeros:

- 7 terminales modulares para pasajeros comerciales.
- 1 terminal para pasajeros de aviación general
- 1 terminal para pasajeros comerciales no regulares.
- Estacionamientos cercanos para automóviles de pasajeros para 20, 000 lugares.

- Estacionamientos remotos para 26, 000 lugares.
- 3 terminales para transportación masiva.
- Red vial general con accesos de alta y baja velocidad.

Centro de carga:

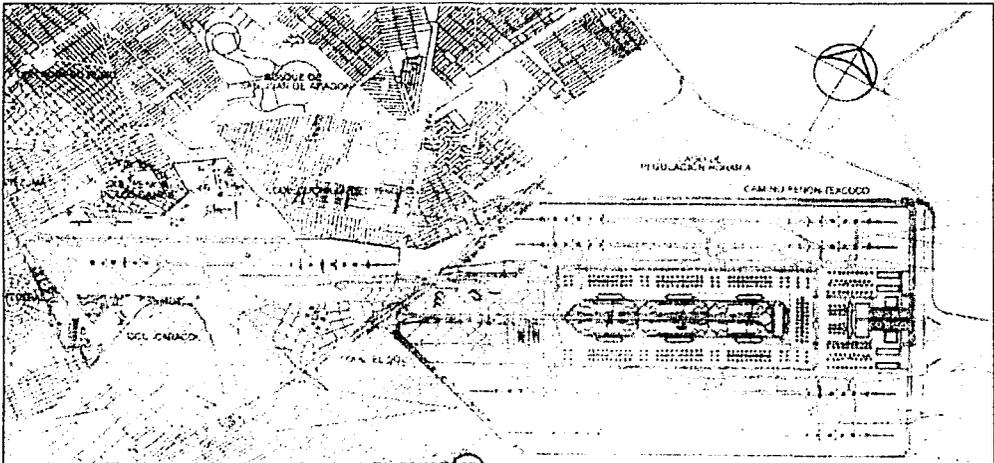
- Terminal de carga para movimiento internacional..
- Terminal de carga para movimiento nacional.
- Almacén y bodegas para operadores logísticos.
- Centro postal.

Zona de mantenimiento del equipo aéreo para 160 aeronaves.

Servicios de apoyo a la operación:

- Centro de control
- 3 estaciones del Cuerpo de Rescate y Extinción de Incendios.
- 2 centros de distribución de combustible.
- Clínica y helipuerto para emergencia a pasajeros.
- Area para recepciones oficiales.
- Zona comercial y hotelera
- Zona para industrias relacionadas con el aeropuerto e Instalaciones y servicios de apoyo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



*Fig. III.10 Proyecto de Ampliación del
Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (1983)*

En 1984, se inician sin grandes anuncios obras de ampliación sobre el lago de Texcoco. El inicio de las obras provocó una amplia oposición y en 1985 las obras de ampliación se detienen argumentando falta de liquidez del gobierno para continuar con la obra dadas las prioridades para atender los problemas generados por el gran sismo registrado en septiembre de ese año.

Por otro lado el pasaje registraba desde 1982 tasas de crecimiento muy bajas e incluso negativas:

<u>Año</u>	<u>Pasajeros Totales</u>	<u>Tasa de crecimiento</u>
1980	12'116,188	16.00 %
1981	13'380,529	10.44 %
1982	11'826,958	-11.61 %
1983	11'866,862	0.34 %
1984	11'801,495	-0.55 %
1985	12'403,881	5.10 %
1986	11'118,979	-10.40 %
1987	10,724,443	-3.50 %
1988	10,051,195	-6.28 %

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Durante el resto de la administración de Miguel de la Madrid no se realizó obra alguna.

III.3.6 Sistema Aeroportuario Metropolitano, 1989

En 1989, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Aeropuertos y Servicios Auxiliares y la asesoría de *British Airports*, proponen la creación del Sistema Aeroportuario Metropolitano que pretendía distribuir el tráfico aéreo de la Cd. de México en cuatro aeropuertos:

Tráfico Internacional:	Aeropuerto de Toluca, Estado de México.
Carga :	Aeropuerto de Puebla, Puebla.
Aviación General:	Aeropuerto de Cuernavaca, Morelos.
Tráfico Doméstico:	AICM.

En proyecto es presentado en 1989 pero no hay consenso y provoca la protesta de las aerolíneas norteamericanas que, de aprobarse el proyecto, tendrían que operar hacia Toluca.

II.3.7 Evaluación de Alternativas, 1990-2002

Se realizan cambios de planes y como primer medida para desahogar un poco el tráfico del AICM, en 1994 se traslada la aviación general al aeropuerto de Toluca. Se efectúa nuevamente el análisis de todas las alternativas de ubicación del nuevo aeropuerto posibles.

Zumpango, Edo. de Méx. Además de la pérdida de la reserva territorial este lugar ya está urbanizado.

Base militar de Santa Lucía, Edo. de Méx. Este sitio presenta problemas graves de suelo y su espacio aéreo es limitado.

Aeropuerto de Toluca, Edo. de Méx. Además de los problemas operacionales y de la oposición de las compañías aéreas internacionales, no se hizo una reserva territorial suficiente.

Aeropuertos de Cuernavaca y Puebla. Ubicados demasiado lejos.

Se consideraron como viables las siguientes:

- 1. Construir un nuevo aeropuerto dentro del lago de Texcoco.

Consideraciones:

- Oposición de grupos ecologistas.
 - Interferencia con el Plan Lago de Texcoco.
 - Sobrecosto de las obras por la calidad del suelo.
 - Eventualmente es incompatible con el actual AICM, por lo que a futuro, las antiguas instalaciones tendrían que cerrarse.
- 2. Construir un nuevo aeropuerto en Tizayuca, Hidalgo.

Consideraciones:

- Incompatible con la Base Militar de Santa Lucía.
- Ubicación muy lejana del centroide generador del pasaje, lo que ocasionaría:
- Reubicación del personal que trabaja en el aeropuerto.
- Provocaría la renegociación del contrato colectivo de trabajo de las tripulaciones de las aerolíneas que operen causando gastos muy elevados a las mismas.
- Para el usuario representaría un sobrecosto en el traslado hacia o desde el nuevo aeropuerto del orden de 50 dólares y un aumento en el tiempo de viaje.
- Por otro lado no existen actualmente vialidades adecuadas ni descongestionadas para poder tener acceso rápido al aeropuerto

Por otro lado, si eventualmente se tuvieran dos aeropuertos funcionando en forma simultánea, no se ha pensado seriamente cómo repartir el tráfico. Además, las empresas aéreas nacionales no tienen flotas muy grandes y no se han hecho estudios de la cantidad de pasajeros en tránsito en el AICM.

- **3. Construir una tercera pista dentro del actual perímetro del aeropuerto.**

Consideraciones:

- Hay espacio para una tercera pista si se construye a lo largo del actual rodaje eco, pero no alcanzaría la separación suficiente de 1,500 m para hacer aterrizajes y despegues simultáneos.
- Agrega poca capacidad al aeropuerto, (30 contra 25 millones de pasajeros anuales con la actual configuración).
- Limitaciones de espacio aéreo.
- No resuelve en forma definitiva el problema.

Dentro de los linderos actuales, con la construcción de una nueva pista paralela a 210 metros de la actual pista 5 Derecha y una nueva terminal de pasajeros al sur del aeropuerto, éste alcanzará una capacidad máxima de 360 mil operaciones comerciales anuales, fundamentalmente, como consecuencia de mejorar el sistema de rodajes; en esta forma, se atendería la demanda como máximo a 6 años.

Se analizó la capacidad que podría lograrse más allá de los límites actuales, integrando un sistema de dos pistas que operaría casi simultáneamente mediante la construcción de una nueva pista paralela instrumentada, desplazada al noreste de la extrema derecha actual (760 metros de separación), con la cual se permitiría un mayor número de operaciones (400 mil). La pista actual 5 izquierda serviría como un nuevo rodaje paralelo.

Este sistema postergaría la saturación del aeropuerto hasta el año 2009.

Para construir y operar la nueva pista sería necesario reubicar el Centro de Control de Tránsito Aéreo, la Torre de Control, el Radar de Superficie y relocalizar y ampliar el camino perimetral. Estas obras, además de que son muy costosas, impedirían iniciar la construcción inmediata de la nueva pista, ya que tendrían que quedar resueltas antes de esto.

En conclusión, dado que la mancha urbana se encuentra rodeando la mayor parte del aeropuerto, desde el punto de vista aeronáutico las posibilidades de crecimiento son muy limitadas, por lo que además de ser muy costosas, sólo resolverían el problema de corto plazo.

III.3.8 Nuevo Aeropuerto de México en Texcoco, 2002

El análisis sobre el crecimiento anual promedio, en número de operaciones del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México durante los últimos treinta años, arroja como resultado que éste se ubica alrededor del 5%. Si el crecimiento futuro de tráfico aéreo presenta un comportamiento similar, implica que para el año 2015 se tengan del orden de 580,000 operaciones comerciales anuales, contra las 280,000 operaciones comerciales registradas en el año 2000.

Cabe señalar que, como consecuencia del mayor intercambio cultural y comercial entre países, la tendencia hacia el uso de transporte aéreo en el mundo, manifiesta un crecimiento con tasas mayores a las observadas en el pasado; y si adicionalmente se toman en cuenta las expectativas de crecimiento de la economía en México, es recomendable que para fines de planeación se considere un crecimiento promedio anual de operaciones superior al histórico, por lo que éste podría ser alrededor del 6% anual; esto es, alrededor de 670,000 operaciones comerciales para el año 2015.

Por lo anterior, se concluyó que para atender la demanda a largo plazo, se requiere de un sistema de tres pistas que permitan operaciones simultáneas con un potencial operativo que vaya más allá de los 50 años.

El actual aeropuerto cuenta con un sistema de pistas paralelas cercanas, con una separación de 305 metros, que no permite operaciones simultáneas. La capacidad máxima que se determinó para este sistema es de 320 mil operaciones anuales, con la cual el aeropuerto podría atender satisfactoriamente la demanda de los próximos 4 años.

Requerimientos del nuevo aeropuerto:

Un sistema que permita atender la demanda de largo plazo, con tres pistas paralelas con operaciones simultáneas independientes, requiere:

- a) Del orden de 4,000 hectáreas de terreno
- b) Terrenos para establecer áreas de protección, que por condiciones de seguridad y ruido separen el sistema de pistas de las zonas urbanas contiguas.
- c) Condiciones meteorológicas favorables; esto es, que el sentido de los vientos dominantes (que determinan la orientación de las pistas) sea regular y no se presenten vientos cruzados fuertes; asimismo, que regularmente la visibilidad no sea limitada por la presencia de niebla, bruma, tolvaneras o nubes bajas.
- d) Que su ubicación sea lo más cercana posible a los centros generadores de demanda y cuente con vías de comunicación adecuadas.

En el caso de la Ciudad de México, la mayor parte de la demanda se genera en las zonas urbanas ubicadas al centro, norponiente, poniente y sur de la misma.

Con base en lo anterior, se analizaron todas las opciones de ubicación alrededor de la ciudad, donde pudieran cumplirse los requerimientos antes mencionados. De acuerdo con las evaluaciones realizadas, el único sitio que cumplió con los requerimientos anteriores se ubica en el vaso del ex Lago de Texcoco, Estado de México.

Evaluación del sitio Texcoco.

Este sitio se ubica mayormente en el municipio de Atenco en el Estado de México, abarca una superficie de 3,934 Hectáreas, en la parte noreste de la zona federal a cargo del Proyecto Lago de Texcoco; de la cual ocupa 1,864 hectáreas; a una distancia en línea recta de 16 kilómetros del aeropuerto actual y a 18 kilómetros por vías terrestres.

Viabilidad Aeronáutica

Permite la construcción de pistas de 4,800 metros de longitud que demandan las características de los equipos de vuelo que operan actualmente y que se espera operen en el futuro; además de que, la distancia de separación entre las pistas previstas (al menos 1,433 metros) posibilita la operación simultánea en tres pistas.

Es necesario que el actual aeropuerto cancele sus operaciones para que los procedimientos anteriores puedan efectuarse sin interferencias.

Cumple los requerimientos de orientación de pistas por viento y espacios aéreos.; la presencia de cenizas volcánicas es baja.

Las condiciones de visibilidad son muy similares a las del actual AICM, con la ventaja de que se podrían certificar los equipos ILS para Categorías II y III, lo que incrementaría el coeficiente de utilización de manera importante.

Para el sistema de pistas propuesto, se estima una capacidad en máximo desarrollo de un millón 80 mil operaciones anuales, que representan 90 millones de pasajeros; esta capacidad puede atender la demanda hasta el año 2050.

La cercanía de la nueva terminal aérea con las zonas urbanas de la Ciudad de México (34 kilómetros del centroide de demanda, que se considera en la Fuente de Petróleos), donde se genera la mayor parte de la demanda de los servicios de transporte aéreo, facilita aprovechar, sin grandes inversiones, la infraestructura de transporte disponible.

Viabilidad Ambiental

En materia de contaminación ambiental por ruido y emisión de contaminantes a la atmósfera, presenta la ventaja de que al cancelar la operación del actual aeropuerto, beneficia a las zonas urbanas con alta densidad de población que lo rodean; el sitio Texcoco no presenta esta problemática, porque incluye dentro de su proyecto, la incorporación de importantes áreas de protección para mitigar las molestias a la población. Adicionalmente, disminuye considerablemente las molestias por ruido que provoca sobre la Ciudad, ya que los aviones la sobrevolarán, en promedio, 200 metros más alto.

Viabilidad Técnica

No obstante las difíciles condiciones de los suelos del ex Lago de Texcoco, estudios realizados por un grupo de especialistas mexicanos, reconocidos mundialmente, permiten afirmar que la ingeniería mexicana cuenta con los procesos constructivos y la experiencia suficiente para la construcción del aeropuerto en este sitio, aunque reconocen que éstos son más elaborados.

El proyecto permite aprovechar la capacidad instalada de almacenamiento de combustible del AICM, utilizándola como un almacenamiento intermedio, por lo que a partir de ésta se

requiere la construcción de un turbosinoducto de 18 kilómetros que puede realizarse en terrenos no urbanizados.

Viabilidad Urbana

El crecimiento urbano propuesto por el Gobierno del Estado de México en la región inmediata al aeropuerto, es de 288 mil habitantes en una superficie de 3,560 hectáreas. El crecimiento en empleo que implicará la operación del aeropuerto se dará gradualmente, y como sucede con el actual Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, los trabajadores tendrán posibilidad de ubicarse en las zonas urbanas vecinas.

Cancelación del Proyecto.

A pesar de haberse tomado la decisión de construir el nuevo aeropuerto en Texcoco, la decisión fue revocada en agosto del 2002. Un grupo de ejidatarios afectados por el decreto expropiatorio, organizaron marchas de protesta en la ciudad, violentaron el estado de derecho portando machetes y secuestrando a personal técnico y del gobierno del estado. Ante estas circunstancias, el Gobierno Federal decidió dar marcha atrás en su decisión y revocó la expropiación, dejando por segunda ocasión a la Cd. de México, sin un nuevo aeropuerto.

Tarde o temprano la construcción de un nuevo aeropuerto para la Ciudad de México se tendrá que hacer inexorablemente.

III.4 NECESIDADES DE EQUIPO DE VUELO Y PERSONAL TÉCNICO AERONÁUTICO.

• Aeronaves.

El parque aeronáutico nacional fue de 6,476 aeronaves en el 2000, tal como se muestra en la tabla II.8, y en los últimos 6 años el crecimiento ha sido muy bajo.

Desde la formación del grupo CINTRA, la estrategia de las aerolíneas ha sido operar con equipo rentado, en vez de que sea propio (práctica mundialmente muy generalizada), lo que hace que las flotas tengan una gran movilidad en su cuantía.

Los modelos más comunes en nuestro país como el B727 o el DC-9 ya han cumplido los 30 años de servicio, por lo que su sustitución ha comenzado. Mexicana ha iniciado la sustitución de sus viejos 727-200 por Airbuses A-320, A-319 y A-318.

Aeroméxico por su parte, comenzará la sustitución de sus DC-9/32 por Boeings 737-700, desafortunadamente esto no implicará un crecimiento, sino una sustitución.

Las aerolíneas regionales como Aeromar anunciaron la incorporación de nuevos jets regionales como el Challenger RJ, sin embargo esto se ha diferido por problemas económicos de nuestro país y los impactos en el turismo que dejaron los atentados del 11 de septiembre.

Aerocalifornia , operadora exclusivamente del DC-9, deberá sustituir por completo su flota para adecuarse a la Normatividad ambiental de los E.U., si es que desea seguir operando en el vecino país, así que al igual que Aerolíneas Internacionales y Aviaca, tendrán que programar el cambio de sus equipos, o sus adecuaciones, en los próximos años.

México no cuenta con un política ambiental tan rígida como los Estados Unidos, por lo que las empresas aéreas siguen operando equipos viejos, que a pesar de tener costos de adquisición relativamente bajos, sus altos costos de mantenimiento y operación los hace muy onerosos.

El reto es entonces la modernización del parque aéreo nacional; de acuerdo a las estadísticas del presente capítulo, se determinó que la capacidad necesaria de cada aeronave que cubra vuelos nacionales, debe ser de unos cien pasajeros, lo que sitúa a los B-737-600 y los A-319 como óptimos para el mercado troncal nacional; del mismo modo al 757 y al 767 para rutas de mayor alcance y a los jets regionales como el Embraer 145 para las rutas alimentadoras.

- **Personal Técnico**

El empleo de pilotos en todo el mundo es una asunto problemático, ya que es una de las carreras más costosas y las posibilidades de empleo son muy bajas.

En nuestro país la situación del empleo va a la par del número de aviones, por lo que las decisiones de sustituir en vez de añadir frena las opciones laborales de los pilotos.

A raíz del 11 de septiembre y ante la contracción del mercado, Aeroméxico despidió a 70 pilotos, que a la fecha de este investigación, no han recuperado su trabajo.

El Asociación Sindical de Pilotos aviadores de México (ASPA), tiene le contrato colectivo de trabajo de Aerolitoral, Aerocaribe, Aeromar, Aeroméxico y Mexicana, por lo que las condiciones laborales de dichos pilotos son mucho mejores que en el resto de las compañías, desafortunadamente esta asociación no ha estado ajena de malos elementos que en su momento fundaron una aerolínea (LATUR) con el dinero de la caja de jubilaciones y posteriormente le cometieron un fraude que la dejó en quiebra.

La tabla III. Muestra las cuantías de personal de vuelo pilotos y sobrecargos al año 2000, en cada compañía. Se puede ver que sólo están empleados cerca de 3,000 aviadores en las aerolíneas, mientras que ASPA cuenta con más de 8,000 asociados, cifra que incluye a activos, inactivos, jubilados y pilotos de la aviación ejecutiva y privada.

Tabla III.3 Personal de Vuelo en las Líneas Aéreas Nacionales.

PERSONAL DE VUELO DE LAS LINEAS AEREAS NACIONALES															
LINEAS AEREAS	PILOTOS					SOBRECARGOS					TOTAL				
	1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	1999	2000
Aerocalifornia	167	181	200	190	206	175	163	184	175	189	342	344	384	365	395
Aerovias de Mexico	594	686	749	805	835	1,145	1,020	1,373	1,443	1,570	1,739	1,706	2,122	2,248	2,405
Aviacsa	29	30	72	77	143	43	31	75	77	181	72	61	147	154	324
Mexicana de Aviacion	772	856	886	888	987	1,105	1,185	1,451	1,408	1,470	1,877	2,041	2,337	2,296	2,457
Taesa*	234	211	286	290		253	197	301	300		487	408	587	590	0
Aero Cuahonte	8	8	8	8	8						8	8	8	8	8
Aerocozumel	15	19	20	19	19						15	19	20	19	19
Aeroejecutivo	49	37	24	23	18	75	57	49	40	36	124	94	73	63	54
Aerolineas Internacionales	31	36	36	36	52	33	32	45	68	73	64	68	81	104	125
Aerolitoral	241	296	276	305	295		20	31	44	57	241	316	307	349	352
Aeromar	69	80	100	114	134	35	45	45	61	62	104	125	145	175	196
Aeromorelos	4	4				2	2				6	6			
Aeronautica de Cancun*	23	19	15	15		62	57	32	32		85	76	47	47	
Aerosudpacifico*															
Aerovias Caribe	30	34	68	80	77	39	37	46	49	50	69	71	114	129	127
Aviacion del Noroeste*															
Avioquintana*			7										7		
Lineas Aereas Allegro	41	41	70	70	106	8	8	70	70	124	49	49	140	140	230
Pal Aerolineas*															
Transportadores Aereos Gane*															
Estrellas del Aire*															
Grupo Aereo Monterrey	11	14	20	26	26	31	30	41	47	67	42	44	61	73	93
Aero Postal de Mexico*	10	10				N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10	10			
Aeromexpress	24	24	15	21	21	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	24	24	15	21	21
Aerotransportes Mas de Carga	9	15	29	27	28	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9	15	29	27	28
Air Monarch Cargo				4	4					N/A	N/A			4	4
Alcon Servicios Aereos				4	4					N/A	N/A			4	4
Linea Aerea Mexicana de Carga		7	5	4	4		N/A	N/A	N/A	N/A		7	5	4	4
Mexicargo	6	2	2	0	5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6	2	2	0	5
Servicios de Transporte Aereo	4	4	3	3	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4	4	3	3	3
TOTAL	2,371	2,614	2,891	3,009	2,975	3,006	2,884	3,743	3,814	3,879	5,377	5,498	6,634	6,823	6,854

* Empresas que suspendieron operaciones
 (A) No aplica por ser empresas exclusivas de carga

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IV. ESTRATEGIAS DE DESARROLLO PROPUESTAS.

Al finalizar el año de 1987, el sistema de transporte aéreo en México mostraba problemas financieros, administrativos y operativos. Las dos aerolíneas troncales que en aquél entonces operaban, se vieron obligadas a disminuir la oferta de sus servicios nacionales ante una franca caída de la demanda en sus mercados y por la rigidez de sus estructuras operativas para atender redes muy extensas de rutas con una amplia diversidad de distancias y niveles de demanda. Ante tal situación, en el mes de abril de 1988, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes publicó un documento con el título *El Esquema Rector del Sistema Nacional del Transporte Aéreo*, que propuso una nueva estructura de la aviación nacional.

Este documento contempló la necesidad de tomar acciones correctivas de fondo para la solución de los problemas que presentaba el desarrollo del aerotransporte y que requerían la estructuración de un sistema nacional de transporte aéreo, acorde a las características geográficas del país, a los requerimientos de traslado de personas y bienes sobre el territorio nacional, y a la vinculación de las regiones entre sí y con el exterior de manera racional, eficiente y rentable, sin que la prestación del servicio y su sano desarrollo incidieran de manera onerosa en el presupuesto federal.

Se identificó, correctamente que el transporte aéreo tendía, mundialmente, hacia una cada vez menor participación gubernamental, mediante procesos de privatización y desregulación, iniciados en Europa y en los Estados Unidos de América, lo que había dado como resultado la consolidación de grandes consorcios que operan en los distintos niveles de la aviación local, regional y troncal con el equipo y la tecnología adecuados para su funcionamiento rentable.

La necesidad de una reestructuración del transporte aéreo era tan evidente, que a convocatoria de la autoridad rectora tuvo respuesta inmediata. Las dos líneas troncales iniciaron un proceso de ajuste de sus servicios al ámbito que les corresponde y se dio principio al resurgimiento de la aviación regional con los servicios regulares entre Toluca y Acapulco, de la empresa Transportes Aeromar.

Con la decisión de las cuatro líneas regionales ya existentes para desarrollar sus respectivas redes de rutas, al mismo tiempo que se iniciaban las operaciones de nuevas empresas.

La expresión más intensa de esta reestructuración fue la declaración de quiebra de Aeronaves de México en el mes de mayo de 1988 y su sustitución por la empresa privada Aerovías de México, ocurrida el mes de octubre del mismo año. La privatización de la Compañía Mexicana de Aviación fue anunciada en el mes de agosto de 1989.

Catorce años después se siguen presentando problemas similares. El "error de diciembre", ocasionó grandes pérdidas económicas a nuestro país; el peso sufrió una

terrible devaluación frente al dólar pasando la cotización de 3.50 en 1994 a 10.10 en el 2002.

Puesto que las aeronaves, sus refacciones, los equipos de apoyo y las tarifas internacionales se cotizan en dólares, las finanzas de las aerolíneas mexicanas se han visto afectadas a lo largo de estos años.

La empresa CINTRA que controla a las grandes empresas de aviación de México constituye un Monopolio que acapara el mercado e impide la libre competencia así como el surgimiento de nuevas empresas.

IV.1 REESTRUCTURACIÓN Y DESREGULACIÓN

En el Esquema Rector se identificaban los problemas del transporte aéreo en México con el acelerado crecimiento de las dos líneas aéreas troncales que, entonces, dominaron los mercados nacionales de manera exclusiva, lo que inhibió el desarrollo de otras aerolíneas, particularmente en los niveles de servicio regional y local. La presencia de esas dos líneas troncales no fue siempre garantía de un servicio adecuado y eficiente; los problemas de su estructura administrativa, operativa y laboral, ocasionaron, a partir del inicio de los años ochenta, un acentuado deterioro del servicio, por lo que la propuesta del documento citado, para revertir esta situación, se centró en tres puntos fundamentales: **la reestructuración de las aerolíneas que conformaban el sistema, la racionalización de los cuadros de rutas nacionales y la creación de entidades de la aviación nacional que dieran forma a una nueva estructura jerarquizada de servicios troncales, regionales y alimentadores**, adecuados a las necesidades de transporte aéreo del país, en cuanto al nivel de demanda ya las distancias de las rutas.

Para proponer el esquema de servicio público de transporte aéreo, se argumentó que las dimensiones geográficas del país y la magnitud de la demanda de los servicios, imponían la necesidad de que las aerolíneas troncales cubrieran la totalidad del territorio, en algunos casos en forma exclusiva por parte de una empresa y en otros compartida, cuando el tráfico de pasajeros lo justificara. También se propuso contar con líneas de menor tamaño, con flotas de tres a seis aeronaves cada una, que sirvieran a ciertas regiones en el nivel de rutas troncales y que ofrecieran opciones a los usuarios, para establecer una sana competencia.

El desarrollo de la aviación regional- alimentadora se inhibió durante muchos años debido al a inadecuada concepción que la aviación troncal impuso a la sociedad, en el sentido de que le competía atender a todos los mercados, cualquiera que fuese la distancia de las rutas y el nivel de demanda. Por todos estos argumentos y con fundamento en la dimensión urbana, turística, política y social de las poblaciones del país, se estableció una clasificación de tres niveles para definir el tipo de transporte aéreo adecuado para cada una de ellas:

- **PRIMER NIVEL: TRONCAL-NACIONAL**
- **SEGUNDO NIVEL: TRONCAL-REGIONAL**
- **TERCER NIVEL: REGIONAL-ALIMENTADOR**

De esta manera, se determinó que, en el primer nivel, las ciudades más importantes deberían contar con el servicio de las dos líneas troncales, además del prestado por las regionales y que las ciudades medias deberían ser servidas por una de las líneas troncales, cuando el mercado lo justificara.

Para el segundo nivel, se definieron dos zonas, la del Pacífico y la del Golfo- Caribe que idealmente debían ser atendidas por sendas líneas *troncales - regionales*. Parte importante de la reestructuración propuesta fue suprimir de cuadro de rutas de las líneas *troncales - nacionales* los vuelos cortos y con bajo (nivel de demanda, por lo que la aviación *regional - alimentadora*, del tercer nivel debería reemplazar esos servicios y cumplir de esta manera una función complementaria significativa. Las regiones asignadas a este nivel de aviación, con sus correspondientes nodos, serían los siguientes:

Región	Nodo (HUB)
Noroeste	Hermosillo, Son (HMO)
Noreste	Monterrey, N.L. (MTY)
Oeste-Centro	Guadalajara, Jal. (GDL)
Centro-Sur	Oaxaca, Oax (OAX)
Sureste	Mérida, Yuc. (MID)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Una combinación de las región Oeste-Centro y Centro-Sur pudiera dar origen a una sexta zona de la aviación regional-alimentadora, con sede en las ciudades de México, Toluca y Puebla para satisfacer la demanda de transporte entre poblaciones del centro del país.

Definidos los niveles de servicio y su cobertura geográfica, se identificó como centro de una estrategia general, la conformación de las empresas prestadoras del servicio, en función de los mercados por atender, de los costos de operación de los diferentes equipos de vuelo, de la compatibilidad de itinerarios, así como de todos los de factores que intervienen en el proceso de alcanzar niveles de ocupación adecuados a la capacidad de cabina de cada aeronave, que influye directamente en la fijación de tarifas.

Aeroméxico, Mexicana y recientemente Aerocalifornia y Aviaca cubren plenamente los requerimientos del nivel *troncal - nacional* , con cuadros de rutas depurados que suprimen aquellas que, por sus bajos niveles de ocupación resultan incosteables y más apropiadas para la aviación regional.

El conjunto de rutas para las líneas *troncales - nacionales* debe cubrir ejes transversales y proveer enlaces directos que eliminen las excesivas escalas. Las rutas para la línea *troncal - regional* Pacífico correspondían en buena medida a las ya servidas por Aerocalifornia. La zona Golfo - Caribe requería de otra línea que cubriera

rutas de distancia media para atender las necesidades del desarrollo petrolero, pesquero y turístico de la región, con este concepto se creó Aerolitoral, que posteriormente cambió de directrices y se estableció como una empresa alimentadora con base en Monterrey y sub-bases en Guadalajara y Chihuahua.

En el nivel *regional - alimentador*, en 1985 sólo operaban: Aerocozumel, Aerocaribe, Aerovías Oaxaqueñas, Representaciones aéreas de Chihuahua y Aeromar, con una mínima red de rutas

IV.2 LA AVIACIÓN TRONCAL

Para identificar la estructura fundamental de la red principal, valuada por el tráfico generado, se analizaron los reportes de millones de pasajeros-Kilómetro transportados del año 1987 a 1996, con sus respectivas tasas de crecimiento.

En la Tabla IV.1 se anota el movimiento de pasajeros por Kilómetro transportados en las principales rutas aéreas de nuestro país en el periodo de 1987 a 1996, estas cifras son significativas para la economía de las aerolíneas pues no sólo es el número de pasajeros el que se considera, sino también la distancia transportada, es decir un pasajero-Kilómetro (Pax-Km), representa un pasajero que paga su boleto y es transportado una distancia de un Kilómetro. Por lo que para las aerolíneas, no representa lo mismo un pasajero en la ruta México-Guadalajara (450 Km) que en la ruta México-Tijuana (2,300 Km)

PAR DE CIUDADES	1987 (millones de Pax-Km)	1992 (millones de Pax-Km)	1996 (millones de Pax-Km)	TCMA (%)
México-Tijuana	865.7	1,495.5	1,493.5	6.25
Cancún-México	414.7	876.5	1,090.7	11.34
Guadalajara-Tijuana	540.7	972.2	1,016.4	7.26
México-Monterrey	425.2	724.1	911.6	8.84
Guadalajara-México	358.1	526.0	500.1	3.78
Mérida-México	275.9	381.9	448.3	5.54
Hermosillo-México	156.5	310.9	376.1	10.23
Morelia-Tijuana		1.1	309.4	
Cd. Juárez-México	137.3	221.5	304.0	9.23
Bajío-Tijuana	44.9	142.0	246.2	20.81
México-Villahermosa	149.4	190.9	243.5	5.58
Chihuahua-México	120.3	214.3	218.5	6.86
Mexicali-México	144.2	196.0	211.1	4.33
México-Tuxtla Gutiérrez	83.2	154.3	198.0	10.11
Acapulco-México	218.7	274.4	187.1	-1.72
Aguascalientes-Tijuana	104.0	139.9	181.2	6.36
Guadalajara-Mexicali	90.7	131.2	175.3	7.60
México-Puerto Vallarta	117.9	210.5	175.0	4.49
Tijuana-Zacatecas	118.7	196.9	165.8	3.78

Tabla IV.1 Principales rutas generadoras de Tráfico.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Todas estas rutas constituyen la estructura principal de la red, destaca la Cd. de México como el nodo principal del nivel *Troncal - Nacional*; de hecho es la base de operaciones de Aeroméxico, Mexicana, Aviaca, Aerolíneas Azteca y Aeromar y aunque sus oficinas operativas no están en el D.F., Aerocalifornia, Internacionales y Aerocaribe cuentan con muchos enlaces desde el AICM. La única aerolínea regional importante que no opera desde y hacia la Cd. de México es Aerolitoral, pues esta ha establecido su base en Monterrey.

Del anterior análisis se identifica a México, Guadalajara, Tijuana, Monterrey, Cancún, Mérida, Oaxaca y Hermosillo como los nodos principales de la red troncal. De hecho deben ser considerados como bases de operaciones.

De estos nodos debe haber los enlaces correspondientes a las regiones necesarias, así como las rutas de origen/destino internacionales que sean convenientes. De hecho en un segundo análisis se pueden identificar las necesidades de transporte aéreo internacional y precisar los nodos de este modo e inclusive reordenar por importancia.

En la figura IV.1 se muestran los nodos principales de la red y los nodos regionales más importantes.

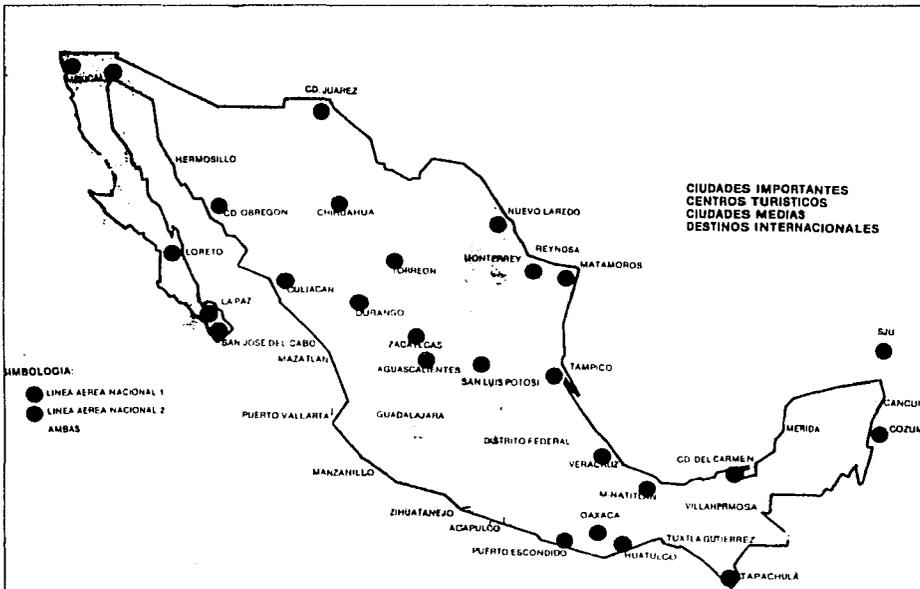


Fig. IV.1 Nodos de la Red Troncal

Los efectos de la reestructuración del sistema nacional de transporte aéreo fueron el producto de las decisiones que tomó la Autoridad para abrir el acceso a los mercados, así como las adoptadas por las líneas aéreas para aumentar su capacidad de oferta,

decisiones que tuvieron importantes consecuencias como la quiebra de Aeronaves de México en 1988 y el inicio de operaciones de la nueva Aerovías de México un mes más tarde; La privatización de Mexicana en 1989, el inicio de operaciones de Aeromar en 1988, de Aviaca en 1990, de las ya desaparecidas TAESA y SARO en 1991, y del fortalecimiento y/o surgimiento de las regionales Aerocalifornia que creció hasta hacerse troncal y de las alimentadoras Aerolitoral y Aerocaribe.

- **Reestructuración de las empresas prestadoras del servicio.**

La publicación del Esquema Rector y el planteamiento de reestructuración del sistema nacional de transporte aéreo, se efectuaron seis meses antes de que la declaración de quiebra de Aeronaves de México mostrara la vulnerabilidad del sistema al depender de sólo dos aerolíneas troncales, ya que la sensible disminución de la oferta de servicios sufrida por este evento, en los años de 1988 y 1989, no pudo ser aliviada por los servicios entonces disponibles. Sin embargo, la convocatoria contenida en el Esquema Rector dio resultados inmediatos con el surgimiento y desarrollo de aerolíneas en los diferentes niveles de servicio.

Desde 1987 y hasta finalizar 2001, las aerolíneas prestadoras del servicio aumentaron de dos a cuatro en el nivel troncal, las empresas regionales crecieron de seis a once; la mayoría de las cuales extendieron en forma considerable sus redes de rutas, y surgieron seis empresas exclusivas de fletamento, aunque sólo se consolidó una (Allegro). Estas aerolíneas hicieron crecer y diversificar la oferta de servicios a través de su flota, añadiendo mejoras cualitativas en cuanto a la tecnología actualizada de diseño y construcción, a las características operacionales ya la capacidad del equipo de vuelo.

El efecto notablemente ventajoso de la diversificación de los servicios se puede observar claramente en que, en 1987, las líneas troncales operaban el 96.7 por ciento de los asientos ofrecidos y las regionales sólo el 3.3 por ciento. Esta dependencia casi total de las líneas troncales cambió en 1996, por efecto de la reestructuración, cuando la capacidad relativa de las empresas troncales fue del 65 por ciento del total, mientras que las aerolíneas regionales ya ofrecieron el 26.6 por ciento y las de fletamento el 8.4 por ciento de los asientos de toda la flota.

El cambio cuantitativo en la estructura del sistema de aerolíneas se dio entre 1987 y 1992, como resultado indudable del planteamiento de reestructuración y que, entre 1992 y 1996, se efectuó un proceso de consolidación para las aerolíneas que permanecerían en el mercado desarrollando la cobertura de sus servicios y expandiendo su flota.

Actualmente las aerolíneas necesitan una nueva dirección, pues su economía se ha venido deteriorando, aunado a los trágicos eventos del 11 de septiembre, que como se ha comentado, impactó de forma importante al mercado de transporte aéreo mundial.

El consorcio CINTRA monopoliza el mercado nacional y no ha permitido el crecimiento y/o surgimiento de nuevas empresas en nuestro país, controla prácticamente a todo lo

que tenga que ver con transporte aéreo en México, tal como se describe en el capítulo II del presente trabajo, por lo que una de las estrategias de desarrollo propuestas es la eliminación de este monopolio, mediante la venta por separado de las empresas que integran este grupo, permitiendo de este modo, la libre competencia en todos los rubros, además de que el gobierno mantenga una política de apertura a la creación de nuevas empresas, siempre y cuando se vigile el cabal cumplimiento de la normatividad en todos los ámbitos, impulsando su establecimiento en los nodos o *hubs* que se identificaron como principales.

- **Racionalización del cuadro de rutas**

De acuerdo a la tabla IV.1, en el periodo de 1987 a 1996 los arcos de la red disminuyeron de 74 a 70, los nodos se aumentaron de 41 a 45 ciudades y los kilómetros totales se incrementaron en 2,953 kilómetros, esto es, el 4.53 por ciento. En este periodo, 55 rutas permanecieron en la red principal, 15 nuevas rutas se le incorporaron y 10 arcos sufrieron caídas de tráfico que las sacaron de esta red.

Esto significa que la eficiencia y la productividad de la red principal de rutas aumentó en forma considerable por el notable crecimiento del tráfico que se dio, entre 1987 y 1992, del 42.8% en pasajeros transportados y 55% de pasajeros-kilómetro generados, al que siguió un periodo de estabilización, entre 1992 y 1996, en el que los pasajeros transportados disminuyeron el 0.8 por ciento y los pasajeros-kilómetro aumentaron el 11.7 por ciento. La cuantificación de este efecto se da en el aumento desde 90.8 millones de pasajeros-kilómetro por ruta en 1987, hasta 166.3 millones en 1996, lo que revela un extraordinario 83 por ciento de incremento de productividad. Esto puede interpretarse como un notable logro del segundo objetivo de la reestructuración.

La red troncal está definida entonces por 70 rutas, 45 ciudades enlazadas y 68,199 Km; la distribución de la asignación de dichas rutas debe de ser abierta a las compañías que cumplan con los requisitos para considerarse troncal y no monopolizar el mercado como actualmente lo hace CINTRA, que entre otras cosas ha frenado la entrada en servicio de empresa como VuelaMex, que con aviones nuevos (B717) y rutas autorizadas, no consigue la aprobación gubernamental por presiones de CINTRA.

Un ejemplo de aplicación de esta política es la reciente puesta en operación de Aerolíneas Azteca, que aunque actualmente es una empresa pequeña, ya cuenta con equipo de nueva generación (B737-700) y rutas como México-Tijuana, México-Nvo. Laredo y México-Guadalajara, que le permitirán pasar de nivel regional a nivel Troncal en poco tiempo.

En la Fig. IV.2, se muestran las principales rutas troncales y regionales que constituyen la red, y se destacan la de mayor tráfico.

La estrategia sugerida es fortalecer las mismas permitiendo la libre competencia, eliminando el monopolio CINTRA, considerando la venta por separado de las compañías que la integran y otorgando nuevas concesiones para operar las rutas, favoreciendo a aquellas nuevas aerolíneas que propongan establecerse en nuevas bases de operaciones que faciliten la conexión con los nodos regionales.

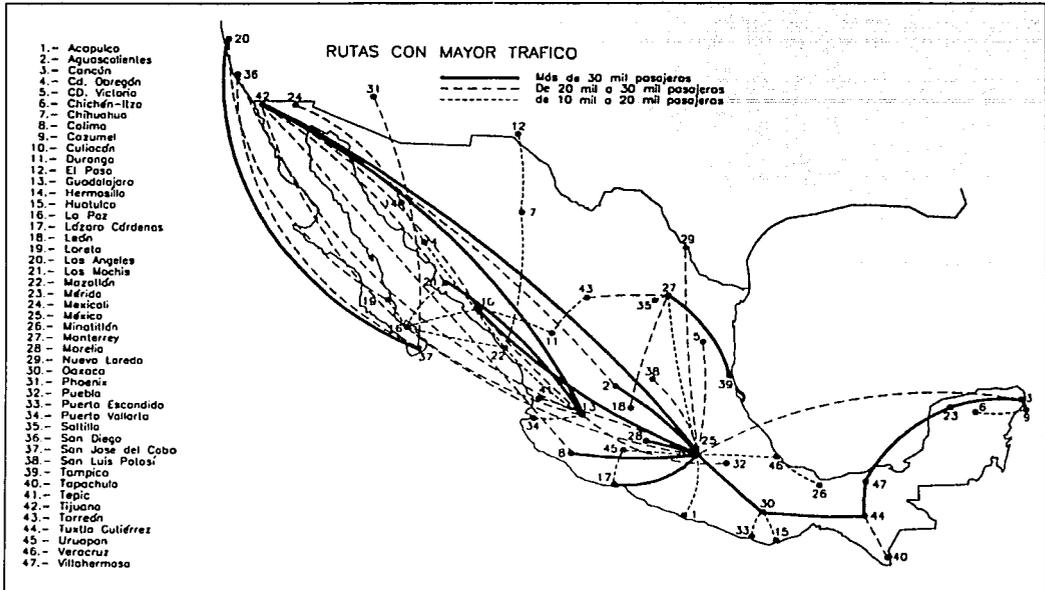


Fig IV.2 Rutas de mayor tráfico aéreo

- Fomento de la creación de nuevas entidades en la estructura de la aviación nacional.

Este propósito se ha logrado parcialmente al contar con un nivel de aviación troncal-nacional que atiende eficientemente la parte de mercado que le corresponde y que se ha visto reforzado con la consolidación de Aerocalifornia y Aviaca.

IV.3 LA AVIACIÓN REGIONAL

El surgimiento de la aviación regional en nuestro país es algo ambiguo ya que en sus inicios toda la aviación era regional, ya que los alcances de las primeras aeronaves era muy corto.

La desaparecida empresa Aeronaves de México, S.A. de C.V. se fundó en 1934 pero se consolidó con la fusión de las empresas regionales Servicios Aéreos Especiales (SAE) y Aeronaves Alimentadoras, S.A.

Hasta 1988 la aviación regional era muy limitada pues eran las empresas troncales, Mexicana y Aeroméxico las que atendían todo el mercado y sólo empresas muy pequeñas de un solo avión cubrían mercados locales.

Tras la quiebra de Aeroméxico en octubre de 1988 y la posterior desincorporación del sector gubernamental de las dos empresas principales, se redujo el gasto público y se propició una nueva administración bajo criterios más eficientes que suprimieron las rutas con menor rentabilidad.

Esta reorganización prevista en el Esquema rector, propició el surgimiento de nuevas empresas auténticamente regionales que cubrirían las rutas dejadas por las troncales; así a partir de 1991 la política de expansión de Aeroméxico y Mexicana se orientó hacia la formación de alianzas con las nuevas empresas regionales que cumplan con la misión de funcionar como alimentadoras en los nodos de la red. Así se constituye Aerolitoral como la empresa regional subsidiaria de Aerovías de México y Aerocaribe y Aerocozumel se convierten en alimentadoras en convenio con Mexicana; adicionalmente surgen en este escenario nuevas aerolíneas como Aeromar, TAESA, Aviacsa, SARO, etc.

Aerocalifornia se vio fortalecida, pues recibió la concesión de operar nuevas rutas que incluyeron a la Ciudad de México y gradualmente pasó de ser una aerolínea regional a un troncal.

Aeromar se consolidó como una empresa viable, independiente y eficiente y de auténtico carácter regional, con rutas cortas, muchas operaciones desde su Hub en el D.F. y con equipo idóneo para estos servicios (ATR-42).

Otras empresas como TAESA y SARO no corrieron con la misma suerte, pues a su mala administración, se le sumó su poco carácter regional pues operaban equipo viejo y de tamaño más bien propio para rutas troncales como el B727-100; por ejemplo Taesa, operaba el B767-300 en la ruta más corta para este equipo en todo el mundo, Morelia-Bajío (MLM-BJX) de apenas 15 minutos de vuelo, calzo a calzo, lo que evidentemente no es rentable para una aeronave de 200 pasajeros.

Todos estos factores los llevaron al cierre de sus operaciones.

Actualmente la aviación regional-troncal y regional-alimentadora necesita de aerolíneas que establezcan amplias redes de servicios intra e interregionales con organizaciones eficientes y modernos equipos de vuelo que les permitan cumplir con sus funciones satisfactoriamente dentro del sistema.

Es decir, se requiere un sistema de transporte aéreo flexible y adecuado a las necesidades del país que, además, evolucione dentro de un ambiente de competencia.

- **Nivel Troncal - Regional**

Retomando la propuesta del Esquema Rector, se propone distribuir en este nivel a las aerolíneas que actualmente operan de forma regional y además identificar las necesidades de nuevas empresas en nichos de mercado no explotados o descuidados, como el caso de Aerocalifornia que pasó de ser regional a troncal.

En la tabla IV.2 se muestra la propuesta de distribución de las aerolíneas para este nivel.

Región	Hubs principales	Aerolíneas	Equipo
Pacífico	Guadalajara (GDL) Hermosillo (HMO) La Paz (LAP) México (MEX)	Aerocalifornia Azteca A. Internacionales Nueva	Jets de 80 a 100 Pax.
Golfo-Caribe	Cancún (CUN) Mérida (MID) México (MEX) Veracruz (VER)	Aerocaribe Allegro Aviacsa Nueva	Jets de 80 a 100 Pax.

Tabla IV.2 Distribución de empresas Nivel Troncal - Regional

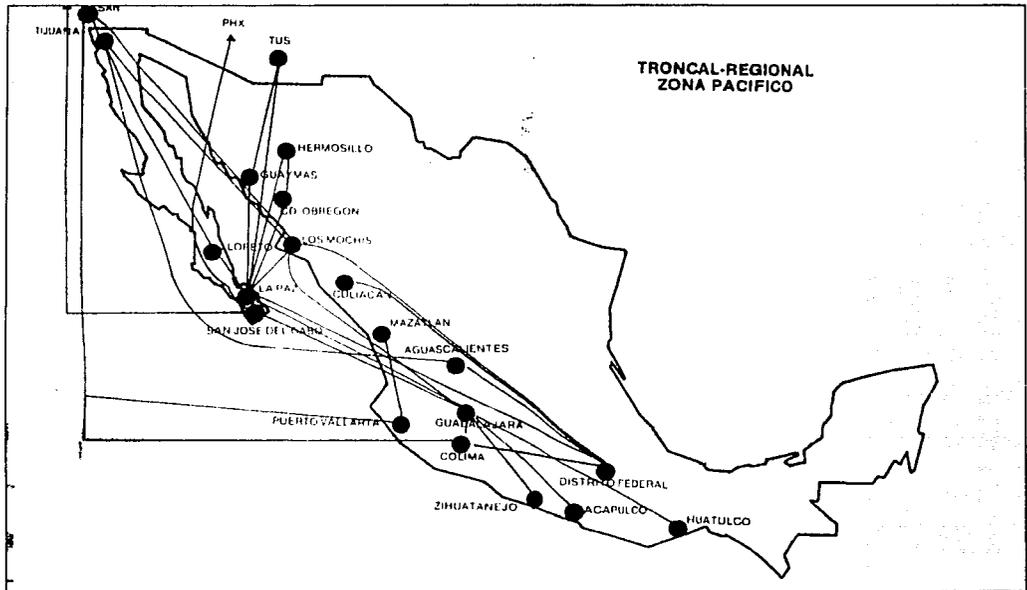


Fig. IV.3 Red Troncal - Regional, Zona Pacífico.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

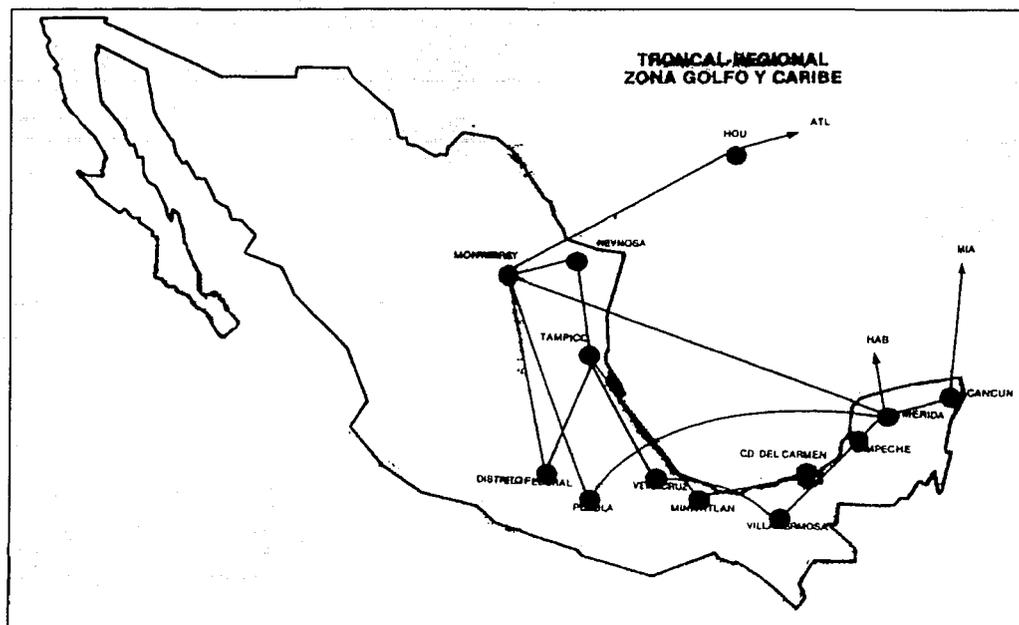


Fig. IV.4 Red Troncal - Regional, Zona Golfo y Caribe

• Nivel Regional - Alimentador

Este es el nivel que menos atención ha tenido en nuestro país. Las rutas que integran este nivel son cortas y por lo general han sido operadas por empresas troncales con aeronaves de más de 100 pasajeros o por pequeños operadores locales.

En este sentido es necesario reordenar la red y sus nodos, distribuyendo las operaciones de las aerolíneas que la operan de manera racional y ordenada.

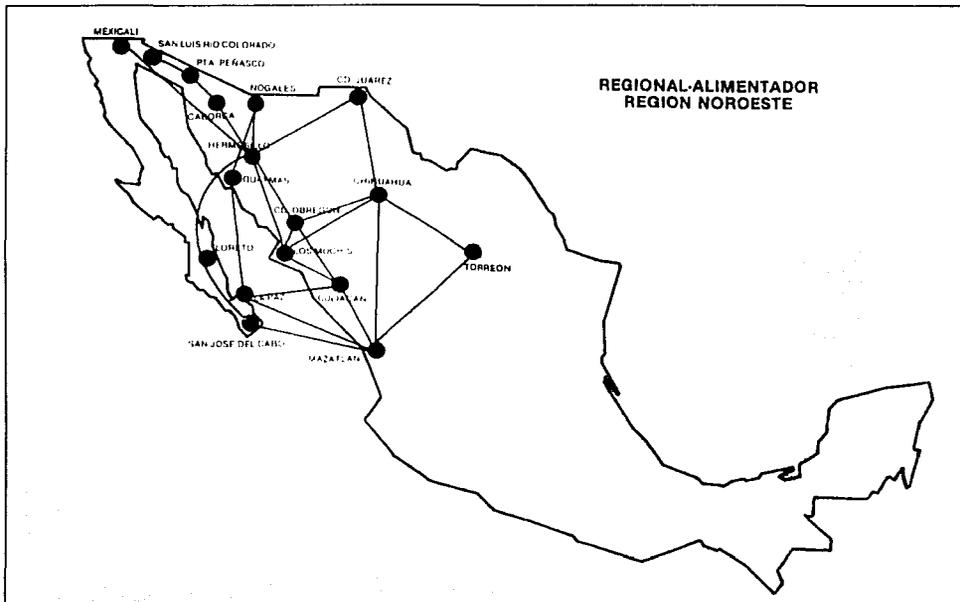
Se propone repartición del territorio en seis regiones con sus respectivos nichos de mercado, nodos principales o *Hubs*; de igual forma se propone el tipo de aerolínea que debiera operar esta red, haciendo énfasis en que el equipo a utilizar debe ser el adecuado a la longitud de estas rutas. Se considera que los turbohélices de 20 pasajeros como el Metro III ó el Jetstream, e incluso el Beech 1900 y hasta el Cessna Caravan son idóneos para estos servicios. Los jets a utilizar deben ser del tipo regional como el Challenger CL-200 RJ de 30 pasajeros.

Este análisis de cabida a nuevas aerolíneas e inversiones en este sector que hasta el momento no se ha efectuado; en el último capítulo de esta tesis se hace un análisis financiero de estas estrategias.

La tabla IV.3 muestra la propuesta de distribución del sistema regional-alimentador.

Región	Hubs	Aerolíneas	Equipo
Noroeste	Hermosillo (HMO)	Nueva	Jets y Turbohélices de 20 a 80 Pax.
Noreste	Monterrey (MTY)	Aerolitoral	Jets y Turbohélices de 20 a 80 Pax.
Centro - Sur	México (MEX)	Aeromar Aerolitoral VuelaBus	Jets y Turbohélices de 40 a 100 Pax.
Oeste - Centro	Guadalajara (GDL)	Nueva Aerosudpacífico	Jets y Turbohélices de 20 a 80 Pax.
Golfo-Caribe	Mérida (MID)	Aerocaribe Aerocozumel Aeroferinco	Jets y Turbohélices de 20 a 80 Pax.
Sureste	Tuxtla Gutiérrez (TGZ)	Aviacsa Nueva	Jets y Turbohélices de 20 a 80 Pax.

Tabla IV.3 Distribución de empresas Nivel Regional - Alimentador



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Fig. IV.5 Red Regional - Alimentador, Región Noroeste

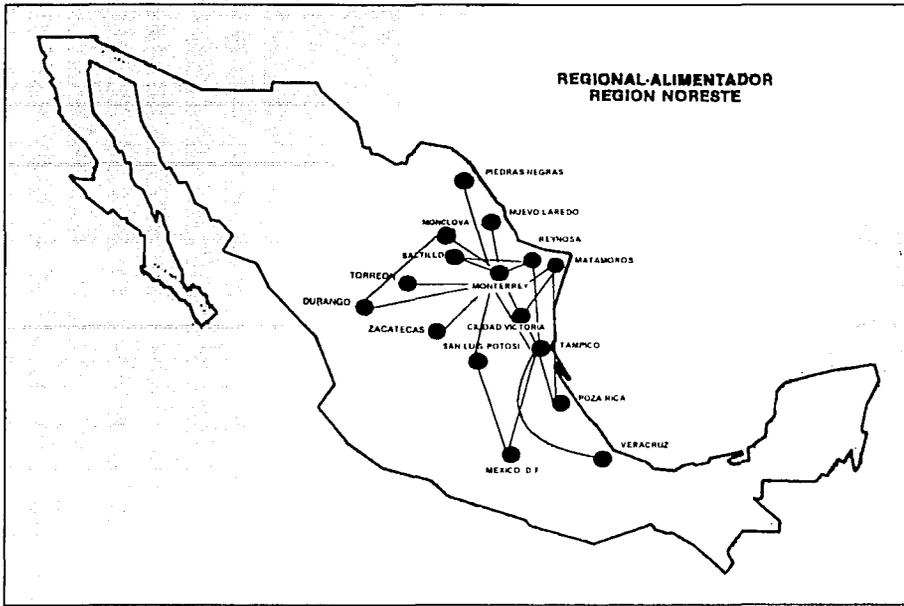


Fig. IV.6 Red Regional - Alimentador, Región Noreste

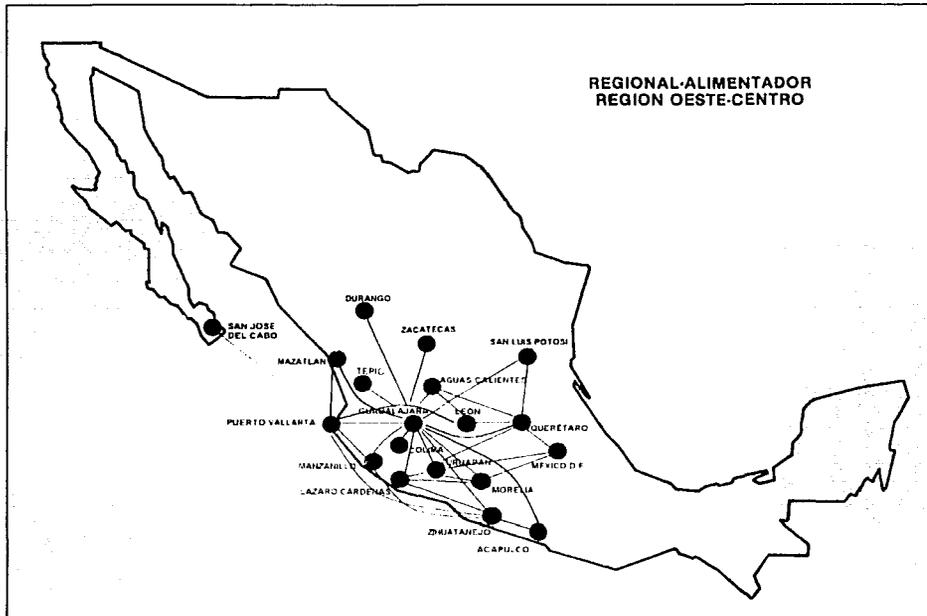


Fig. IV.7 Red Regional - Alimentador, Oeste - Centro

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

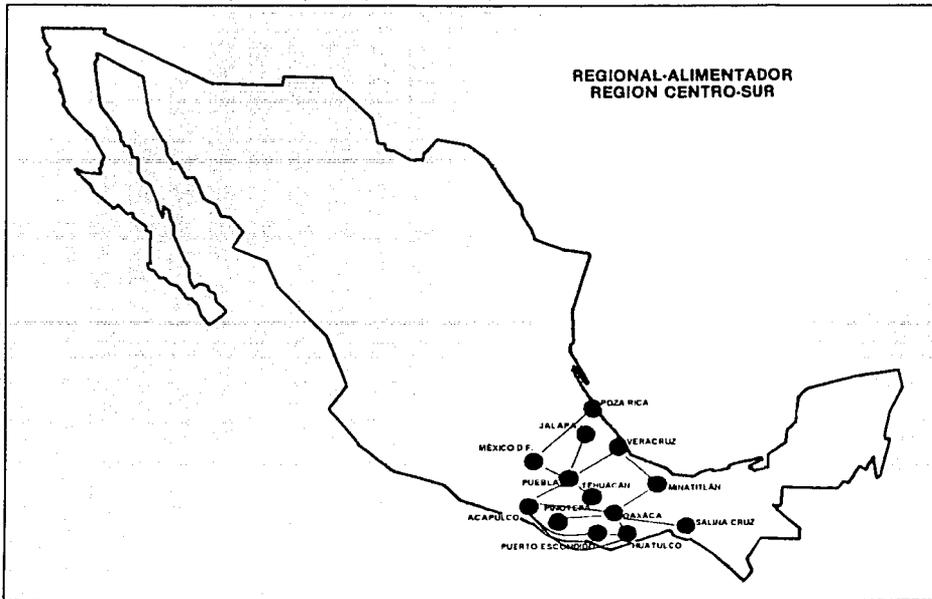


Fig. IV.8 Red Regional - Alimentador, Centro - Sur

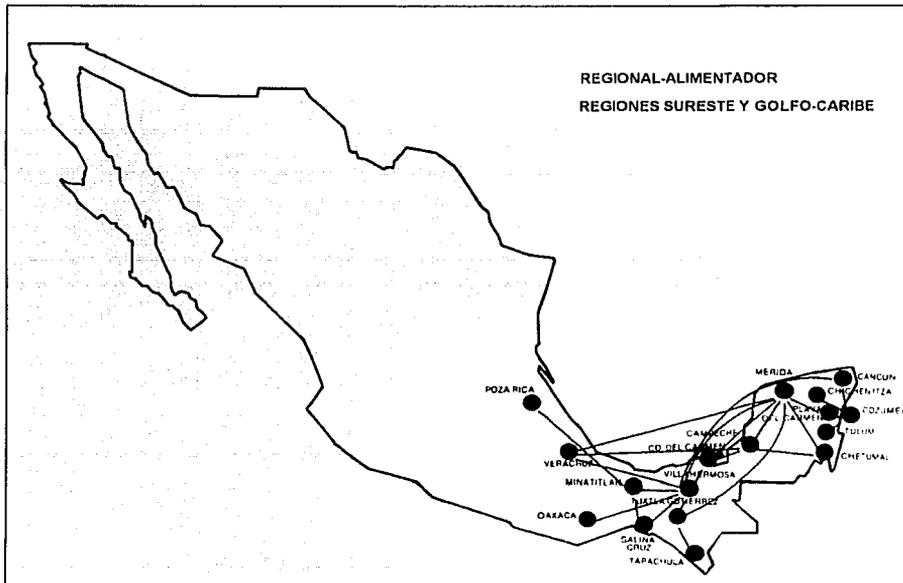


Fig. IV.9 Red Regional - Alimentador, Sureste y Golfo - Caribe

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El reordenamiento de la aviación regional es prioritario para nuestro país, no sólo es un factor de unidad nacional el hecho de enlazar todas las comunidades por la vía aérea, es además un oportunidad de negocios que tendría impactos benéficos a corto plazo.

Las empresas Boeing y Airbus han realizado estudios de mercado en nuestro país que coinciden con los resultados obtenidos en el presente trabajo, encontrando que la capacidad óptima de las aeronaves que operen en nuestro país es de 100 pasajeros, es decir aviones de mediano y corto alcance es decir óptimos para la aviación regional.

Mexicana ya comenzó la sustitución de sus 727-200 (155 pax) por A318 (100 pax) y Aeroméxico hará lo propio con sus DC-9's por B737-700, lo que las hará más flexibles a la utilización en los niveles Troncal y Regional simultáneamente.

Aerolitoral planea reemplazar sus Metros III por Jets Embraer y fortalecer su flota de SAAB's.

Mientras tanto Aeromar con su flota exclusiva de Turbohélices ATR-42 de 40 pasajeros ha tenido un éxito notable al tener una operación Regional - Alimentador muy bien definida, lo que le ha permitido sortear las dificultades que otras empresas como Allegro no han podido.

Como se mencionó anteriormente, es necesario que las empresas actuales modernicen su flota y que la SCT otorgue nuevas concesiones de operación a empresas que se adapten a las necesidades identificadas, como VuelaBus, alimentadora de VuelaMex que planea operar Cessnas Caravan desde Atizapán y Toluca a destinos regionales, en una red que se adapta a la propuesta pero que a la fecha no ha encontrado autorización para su puesta en servicio.

Todo esto debe fundamentarse en un estudio de mercado que permita fijar tarifas competitivas con el transporte carretero, de manera que el viajero considere la posibilidad de cambiar de este modo de transporte cuando el avión acorte sus tiempos de recorrido en una relación Beneficio/Costo que resulte atractiva, por ejemplo un vuelo México - Guadalajara en viaje sencillo tiene una tarifa promedio de \$2,500 pesos mientras el autobús es del orden de \$400 pesos, es decir de 6 a 1, aproximadamente, en E.U., en cambio un vuelo Los Ángeles - Tijuana cuesta \$38 dólares contra los \$27 del autobús, es decir una proporción de 1.4 a 1, con los consecuentes ahorros en el tiempo de traslado.

Por otra parte, en nuestro país hace falta una cultura de aviación, pues el viajero promedio piensa que los aviones de hélice son viejos e inseguros, cuando hay modernos diseños como los ATR citados, los Jetstreams o los Embraer cuya fabricación es más reciente que la de los viejos jets que operan muchas empresas en nuestro país.

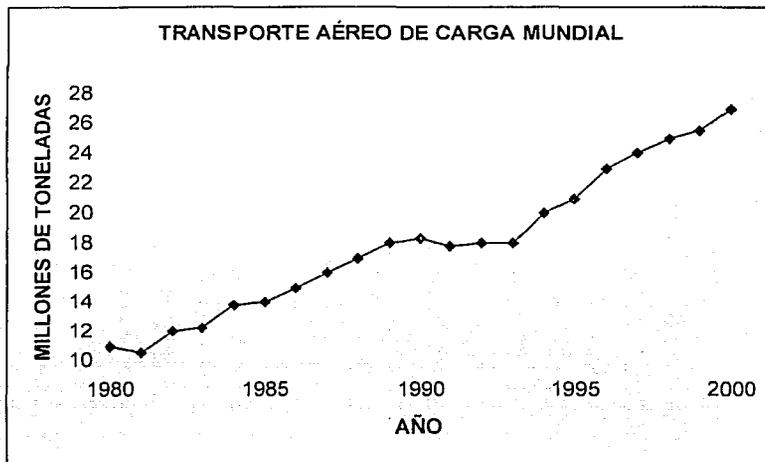
El análisis económico de estas estrategias se discutirá en el capítulo cinco de esta tesis

IV.4 EL TRANSPORTE AÉREO DE CARGA

Como se describió en el capítulo II de este trabajo, el transporte aéreo de carga ha tenido incrementos muy importantes en todo el mundo; se han creado aerolíneas especializadas en la carga como Federal Express, UPS, Cargolux y Emery que movilizan no sólo grandes volúmenes de carga sino que también lo hacen a grandes distancias. Este parámetro es conocido como la Tonelada de carga - Kilómetro, o FTK por sus siglas en inglés.

Los volúmenes de carga movilizada por la vía aérea han ido incrementándose, tal como se muestra en la figura IV.10, con tan sólo una caída en 1991, ocasionada por los conflictos del Golfo Pérsico, y otros factores de la economía global.

No se ha incluido el reporte de 2001, pero a diferencia del transporte de pasajeros que sufrió decrementos, las aerolíneas cargueras reportaron incrementos en sus volúmenes transportados.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Figura IV.10 Carga aérea mundial

El proceso económico de la globalización y los acuerdos de libre comercio entre varios países, han contribuido al crecimiento de las cadenas internacionales de transporte, de esta forma han surgido operadores logísticos que operan bajo el régimen multimodal y aunque el volumen de carga transportada por la vía aérea es muy bajo en comparación con la transportada por otros modos, se identifica la necesidad de que el transporte aéreo se integre a las cadenas internacionales cada vez con una mayor participación, especialmente en el traslado de bienes perecederos y aquéllos cuyo valor justifique los costos adicionales. Esto se analizará más adelante en el presente trabajo.

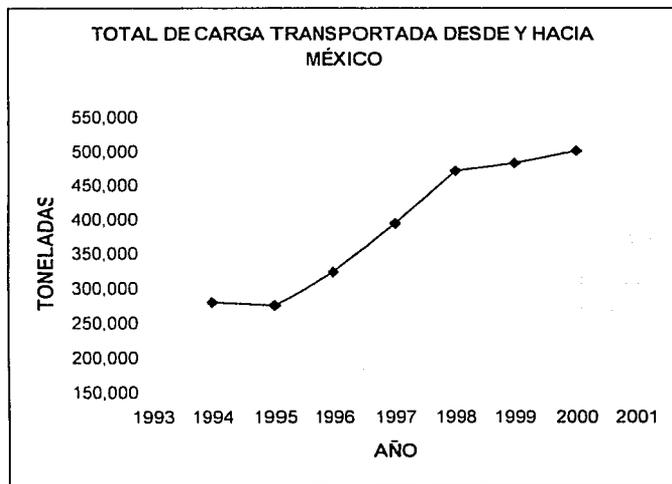
• Carga aérea en México

En México, la carga total transportada ha sufrido algunos retrocesos en su comportamiento, generalmente ligados a los descensos del PIB registrados en 1982, 1983, 1986 y 1995 y, una en 1988, por la reducción de la oferta causada por la quiebra de Aeronaves de México.

En la figura IV.11 se muestra el crecimiento de la carga transportada por las aerolíneas nacionales y extranjeras en servicio doméstico e internacional regulares y de fletamento. Se observa una tendencia positiva con una tasa medias de crecimiento anual (TMCA) del 13%, muy superior al 4% que se registra a nivel mundial, lo que confirma la identificación de la oportunidad de inversiones en este sector.

Es notable el crecimiento de la carga transportada en servicios internacionales, con una tasa media anual del 13.33 % entre 1990 y 1995, comparada con los nacionales, cuya TCMA fue del 7.08 % en el mismo periodo.

Los servicios regulares de transporte aéreo (pasajeros) predominan en el mercado de carga. La carga transportada en vuelos de fletamento se registran hasta 1991 y las empresas nacionales exclusivas de carga se registran a partir de 1992.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura IV.11 Carga aérea en México

En el año 2000, se movieron 502,069 Toneladas de carga por la vía aérea (ref. tabla II.4). Las empresas nacionales movilizaron 177,088 Tons, es decir el 35.27%. Las aerolíneas extranjeras movieron 324,981 Toneladas, es decir el 64.73%

En ese mismo año, sólo operaban dos empresas exclusivas de carga aérea nacionales: Mas Air con 33,981 Ton (6.7%) y Aeromexpress con 15,652 Tons (3.1%)

Ante el crecimiento presentado en los últimos años y en función de las necesidades que impone la economía nacional y global, es fundamental que se propicie el transporte de carga por vía aérea, otorgando las concesiones para nuevos operadores que establezcan servicios de paquetería desde Hubs estratégicos y con aeronaves apropiadas al mercado y que eviten caer en los errores administrativos que llevaron a la quiebra de Aeropostal en 1988 que operaba equipo obsoleto como el B-707 y cuyas rutas no eran adecuadas.

Con esta visión se fundó la empresa Estafeta, con base en San Luis Potosí y operando Boeings 737-200 y en espera de ampliar su flota con modelos de nueva generación de este equipo.

- **FLUJOS DE CARGA AEREA.**

Para determinar el sentido de los flujos de la carga transportada por vía aérea, se obtuvo de la Dirección General de Aeronáutica Civil la información sobre origen y destino de la carga, en toneladas, para el periodo 1992-1996, que distinguen servicios nacionales e internacionales. Este periodo de cinco años señala los cambios operativos y estructurales de los servicios de transporte aéreo de carga, que tendrán efectos en los próximos años.

Servicios internacionales

Los flujos de carga aérea internacional han evolucionado hacia un equilibrio entre los que se originan en México y los que salen al extranjero por un constante crecimiento de los primeros. Por su situación geográfica, el principal origen y destino de la carga es Estados Unidos, país al que se dirige casi el 60 % de la carga internacional y en el que se origina más del 64 % de la misma, con notable crecimiento en ambos sentidos. La importancia de este tráfico fue reconocida por los gobiernos de ambos países en las últimas modificaciones al Convenio Bilateral, que fueron firmadas en 1991. Los vuelos exclusivos de carga merecieron disposiciones por separado y se establecieron acuerdos para la promoción de estos servicios.

El segundo origen y destino, en cuanto a participación, está conformado por nueve países europeos. Los volúmenes de carga en toneladas con origen y destino en esta región han tenido tasas menores de crecimiento que han mantenido a los flujos en una situación relativamente estable, con predominio de la carga que proviene de esos países. En estos servicios, se debe destacar la alta capacidad de oferta de las aerolíneas europeas que utilizan aeronaves de fuselaje ancho, de largo alcance y gran capacidad de carga.

Destacan los flujos de carga con destino a las regiones de Sudamérica y Centroamérica/Caribe, que muestran un crecimiento excepcional, con participación conjunta del 19 % del total, contra casi el 10 % de los flujos con origen en esas regiones.

Finalmente, los flujos de carga con Canadá y Asia son los más escasos, pues en conjunto representan el 1.2 y el 2.3 % de la carga internacional con destino y con origen al extranjero, respectivamente. La carga proveniente de esas regiones ha decrecido y sólo destaca el crecimiento de la destinada a Asia.

En la tabla IV.4 se muestra el análisis de los flujos de carga aérea internacional en el periodo 92-96.

FLUJOS INTERNACIONALES DE CARGA AEREA ORIGEN/DESTINO POR REGION (TONELADAS)							
DE:	ESTADOS UNIDOS	EUROPA	SUDAMERICA	CENTROAMERICA Y CARIBE	CANADA	ASIA	
1992	42,871	24,245	4,929	1,244	919	759	
1993	62,167	32,885	7,046	1,050	2,976	692	
1994	79,524	29,907	9,241	2,492	2,989	587	
1995	55,810	32,963	4,395	1,884	1,046	530	
1996	66,706	32,099	8,705	2,347	845	487	
TCMA (%)	11.69	7.27	15.28	17.20	(2.08)	(10.50)	
PARTICIPACION 1996 (%)	59.99	28.87	7.83	2.11	0.76	0.44	
A:	ESTADOS UNIDOS	EUROPA	SUDAMERICA	CENTROAMERICA Y CARIBE	CANADA	ASIA	
1992	31,276	14,173	3,164	2,289	791	1,051	
1993	42,121	13,501	4,695	3,236	902	1,195	
1994	54,853	16,645	6,729	4,145	782	1,224	
1995	59,662	15,738	7,943	5,917	639	1,457	
1996	73,723	16,289	12,283	9,523	824	1,807	
TCMA (%)	23.91	3.54	40.37	42.82	1.03	14.51	
PARTICIPACION 1996 (%)	64.42	14.23	10.73	8.32	0.72	1.58	

TESIS CON
 VALIA DE ORIGEN

Tabla IV.4 Análisis de los flujos de carga aérea internacional

Servicios nacionales

La información de origen y destino de los flujos internos de carga aérea, se agregó según la regionalización propuesta en el Esquema Rector.

El aeropuerto de la Ciudad de México se consideró como una región, por ser el origen de más del 53 % del total de los flujos internos y el destino del 23 % de los mismos. La participación (origen, destino) de las regiones en los flujos de 1996 fueron:

México, D.F. (53 %, 23 %)

Noroeste (19 %, 31 %),

Noreste (9 %, 10 %),

Oeste/Centro (11 %, 13 %),

Centro/Sur (3 %, 9 %) y

Sureste (5 %, 14 %).

La región Noroeste ha tenido un crecimiento excepcional, tanto en la carga de origen como en la de destino, junto con una participación importante, ya que es el segundo origen y el primer destino. La región Noreste sigue la misma tendencia de la Noroeste en cuanto a crecer más como receptora de carga que como emisora, en cambio, las regiones Oeste/Centro y Centro/Sur crecieron más como emisoras que como receptoras de carga aérea.

En la tabla IV.5 se muestra el análisis de los flujos de carga aérea doméstica en el periodo 92-96.

FLUJOS INTERNOS DE CARGA AEREA ORIGEN/DESTINO POR REGION (TONELADAS)						
DE	MEXICO. D.F.	NOROESTE	NORESTE	OESTE/CENTRO	CENTRO/SUR	SURESTE
1992	46,349	12,048	7,294	6,963	1408	4,403
1993	43,601	12,327	6,688	7,246	1516	2,895
1994	38,442	13,524	8,101	7,272	1743	3,636
1995	51,296	13,039	8,454	9,482	1876	3,842
1996	51,326	17,820	8,841	11,041	2,670	4,472
TCMA (%)	2.58	10.28	4.93	12.21	17.35	0.39
PARTICIPACION 1996 (%)	53.37	18.53	9.19	11.48	2.78	4.65
A:	MEXICO. D.F.	NOROESTE	NORESTE	OESTE/CENTRO	CENTRO/SUR	SURESTE
1992	21,198	17,607	7,163	11,344	7,565	13,587
1993	19,021	17,038	7,595	11,027	7,548	12,044
1994	21,085	15,766	7,540	10,864	6,898	10,565
1995	22,133	24,993	10,208	10,667	6,954	12,834
1996	22,119	29,997	9,803	12,969	8,186	13,097
TCMA (%)	1.07	14.25	8.16	3.40	1.99	(0.91)
PARTICIPACION 1996 (%)	23.00	31.19	10.19	13.49	6.51	13.62

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Tabla IV.5 Análisis de los flujos de carga aérea doméstica

- **Entorno Operativo y Comercial**

La globalización, implica un reto importante para la carga aérea, pues cada vez son más los productos transportados por esta vía. Las empresas aéreas mexicanas, con sus alianzas con aerolíneas internacionales, participan activamente en el mercado internacional, ofreciendo destinos a prácticamente cualquier parte del mundo.

Actualmente, la carga aérea se ha convertido en un rubro importante de los ingresos de las aerolíneas.

Los principales transportistas de carga son las aerolíneas regulares de servicios mixtos, para quienes la carga es un subproducto, lo que les permite fijar sus tarifas de acuerdo con un ingreso marginal, con resultados desfavorables para las líneas exclusivas de carga.

Los principales productos que se transportan por vía aérea, son los que pierden rápidamente su valor o aquellos que tienen un alto valor y el costo financiero de no poder comercializarlos oportunamente pudiera ser alto. Dentro de los primeros están la prensa, flores, frutas y verduras, carnes, pescados y mariscos. Entre los segundos, los componentes electrónicos, refacciones y computadoras.

Adicionalmente, la aplicación de tarifas nacionales para la carga aérea está regida por el Artículo 42 de la Ley de Aviación Civil que establece que "Los concesionarios o permisionarios fijarán libremente las tarifas por los servicios que presten...". Dentro de este marco, las empresas fijan sus tarifas según la clasificación de carga general, carga peligrosa, carga valiosa o carga perecedera. Los criterios generalmente usados para el transporte de carga aérea son: aplicar una tarifa por peso real cuando la densidad de la mercancía sea alta y aplicar la tarifa por volumen, para mercancía voluminosa con una densidad mínima.

- **Infraestructura**

En los próximos años, los aeropuertos de nuestro país deberán estar listos para atender las necesidades operacionales de las nuevas aeronaves como el A380 que tendrá una capacidad de carga de paga (útil) que excede en más de un 30% a las de los aviones comerciales actualmente en operación.

Diez aeropuertos de nuestro país manejan el 72% del total de la carga transportada, dicha participación se ilustra en la fig. IV.

Es contundente el nivel de participación, de alrededor de la mitad del total, del aeropuerto de la Ciudad de México en el manejo de carga país. Sin embargo las tendencias de crecimiento de Cancún indican que éste se podría perfilar como el segundo centro de carga e inclusive la oportunidad de invertir en su ampliación a fin de tener un aeropuerto que compita con los flujos que capta Miami desde y hacia Sudamérica.

Es en este análisis donde resalta lo imperativo de resolver el problema aeroportuario de la Ciudad de México. Se han tomado algunas medidas paliativas como la utilización de

las terminales de Puebla y Toluca como centros de carga, FedEx por ejemplo, tiene una base de distribución en el aeropuerto de Toluca, pero para competir con los aeropuertos internacionales como un auténtico centro de conexión mundial requiere concentrar las operaciones en un solo aeropuerto; tal es el caso de Atlanta que con un ciudad de menos de un millón de habitantes tiene el aeropuerto más importante del mundo en cuanto a operaciones y pasajeros movilizados.

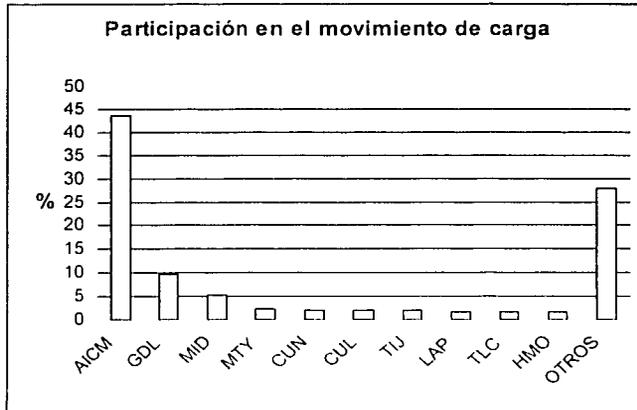


Fig. IV.12 Participación aeroportuaria en el mov. de carga.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

• Estrategias

En los últimos años, la demanda de servicios de transporte aéreo de carga en México ha tenido un crecimiento extraordinario, que alcanzó, en 1995, la cantidad de 277 mil toneladas, casi 70 % más que en 1990. Para el 2000, el crecimiento de la demanda sostuvo su tendencia ascendente, llegando a las 502 mil toneladas transportadas, esto es, casi duplicar la carga transportada en 1994. El examen del crecimiento de la demanda del transporte aéreo de carga, permite ofrecer las siguientes estrategias:

- a) Mayor participación de las aerolíneas mexicanas: Los servicios internacionales de transporte aéreo de carga han crecido al doble que los servicios nacionales, impulsados por el comercio exterior. Los flujos de carga aérea de México hacia el extranjero crecieron consistentemente en los últimos años, hasta casi equilibrarse con los de entrada, con una importancia sobresaliente de la carga que se transporta a los Estados Unidos. Esta situación delinea un marco de oportunidades para una mayor participación de las aerolíneas mexicanas en este sector del mercado.
- b) Integración al Multimodalismo: Los servicios nacionales de transporte aéreo de carga también han crecido en los últimos años, aunque a menor ritmo. Con una tasa de crecimiento media anual del siete por ciento, su tendencia en el 2002 es de franco desarrollo. Los flujos internos muestran una creciente participación de las regiones Noroeste, Noreste y Oeste/Centro del país como emisoras y receptoras de carga, lo que señala el principio de una descentralización de esta actividad. El

transporte aéreo de carga doméstico tiene la oportunidad de crecer a mayores tasas, en la medida en que sus servicios se integren a las cadenas de transporte.

- c) Modernización de aeronaves de mayor capacidad de carga: Los servicios internacionales de carga de las aerolíneas extranjeras, han atendido en los últimos tres años a las cuatro quintas partes de la demanda, lo que es un indicativo de su gran capacidad de oferta, que está representada por los servicios operados con aeronaves para pasajeros con gran capacidad en sus compartimentos de carga y por las aeronaves exclusivas de carga de las empresas especializadas, lo que representa un reto para las líneas mexicanas que requerirían de ampliar sus espacios para carga, para enfrentar la competencia en este mercado.
- d) Nuevo aeropuerto de la Ciudad de México: Destaca la posición del aeropuerto de la Ciudad de México como el más importante centro receptor y emisor, pues maneja la mitad de la carga total y el 70 % de la internacional. Los aeropuertos de las ciudades de Guadalajara y Mérida también tienen una participación importante en los movimientos de carga y el aeropuerto de Toluca destaca por su crecimiento en los últimos años. Los cuatro aeropuertos antes mencionados merecen atención especial en cuanto a su infraestructura, ya que manejan en conjunto aproximadamente el 70 % de la carga total y el 94 % de la carga internacional.
- e) Aerolíneas regionales: Un servicio regional-alimentador, de transporte de carga tendría un gran éxito económico, pues en un nicho de mercado propicio y con aeronaves turbohélice e incluso de pistón, de modelos recientes como el monomotor Cessna Caravan se podría establecer un servicio múltiple de pasajeros/carga/paquetería. Nuevas empresas como West Jet y gacela tienen este concepto de operación. El Plan de Negocios correspondiente se plantea en el capítulo V de este trabajo.

IV.5 NUEVO AEROPUERTO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Para que el Transporte aéreo de nuestro país pueda desarrollarse y alcance un nivel competitivo a nivel mundial, se requiere que la red aeroportuaria sea eficiente y que el nodo principal de la misma, es decir el Aeropuerto de la Ciudad de México opere en óptimas condiciones y ofrezca a las aerolíneas y operadores ventajas de toda índole.

Como se describió con anterioridad, al AICM ha sufrido una serie de adecuaciones a lo largo de su historia, en él han aterrizado desde los DC-3, el Concorde en los 80's y los nuevos B777-200 y A340-600 de la actualidad. Los nuevos diseños de aeronaves de Airbus y Boeing están en puerta y nuestro viejo aeropuerto debe seguir permitiendo su operación.

Año con año las condiciones meteorológicas obligan al cierre del aeropuerto por falta de visibilidad. A pesar de contar con radioayudas, éstas no son suficientes para permitir las operaciones en los días más críticos. Aunado a esto, la temporada de lluvias causa estragos en el AICM, el drenaje del mismo data de 50 años atrás y no permite el desalojo de las precipitaciones pluviales más intensas.

Recientemente una inundación provocó encharcamientos en las pistas de 20 cm de altura, con el consecuente cierre a las operaciones del aeropuerto. Esto ocasionó demoras o cancelaciones a 250 vuelos, pérdidas directas de más de 15 millones de pesos y afectaciones a 247 mil pasajeros.

Adicionalmente cada año se le da mantenimiento a las pistas, por lo que se procede al cierre de una de las dos y si el aeropuerto se encuentra cerca de su nivel de saturación (55 operaciones horarias), este nivel se ve completamente rebasado al operar con una sola pista.

En conclusión, es urgente resolver la problemática aeroportuaria de la Ciudad de México, pues de continuar con las actuales tendencias de crecimiento, **se rebasará la capacidad instalada en los próximo tres años.**

El Gobierno Federal dio marcha atrás en la decisión de construir un nuevo aeropuerto en la zona de Texcoco, por las razones comentadas en el capítulo III. Ante este escenario, sólo quedan las siguientes alternativas:

1. Ampliar el aeropuerto actual en los terrenos federales aledaños.
2. Construir un nuevo aeropuerto en la zona seleccionada de Texcoco pero exclusivamente en terrenos de propiedad federal, sin ninguna expropiación.
3. Ampliar o construir aeropuertos en localidades cercanas a la ciudad. Tizayuca, Toluca, Cuernavaca, Puebla)

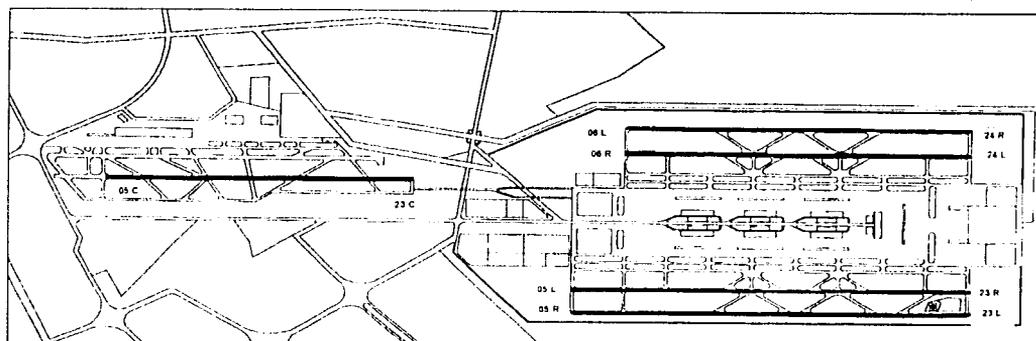
La primera opción es atractiva pues:

- a) El recorrido terrestre es el mismo.
- b) Se conserva la localización del centro de trabajo.
- c) Se aprovechan las instalaciones existentes.
- d) Se armoniza con el Plan Ex Lago de Texcoco.
- e) Comodidad a usuarios y operadores.
- f) No hay necesidad de expropiación.
- g) Permite la operación de pistas nuevas y actuales.

Sin embargo, la ampliación implicaría mover 30 millones de toneladas de basura que actualmente se encuentran en el sitio de la obra, además de requerirse puentes para aeronaves sobre el anillo Periférico, entubar el río de la compañía y bifurcar el río Churubusco.

Al término del proyecto se tendría que la ampliación en sí es un aeropuerto completamente nuevo, que permitiría la operación de las instalaciones existentes y futuras.

En la figura IV.13 se muestra el máximo desarrollo del proyecto de ampliación; en él se retoman los alcances del proyecto planteado en los ochentas.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura IV.13 Ampliación del AICM

La segunda posibilidad rescata el proyecto en Texcoco; se reduce el área del mismo de 3,900 Ha, seis pistas 100 millones de pasajeros y 1 millón 300 mil operaciones anuales a una extensión de 1,500 Ha, cuatro pistas y una capacidad de 80 millones de pasajeros y 900 mil operaciones.

Estas dimensiones, aunque reducidas permitirían al aeropuerto competir con ñlos más grandes centros aéreos del mundo, de hecho sus dimensiones y capacidad serían similares a los del aeropuerto Hartsfield de Atlanta, E.U. mismo que como se ha mencionado anteriormente, es actualmente el de mayor tráfico en el mundo con 75.85 millones de pasajeros al año y el segundo en operaciones anuales con 890 mil, sólo abajo del O'Hare de Chicago que maneja 909 mil operaciones.

El AICM es el aeropuerto número 43 del mundo en cuanto al número de pasajeros anuales y el 55 en cuanto a operaciones efectuadas. La ampliación o el desarrollo del nuevo aeropuerto son prioritarios para el desarrollo de la aviación en nuestro país y la acción decidida en cualquiera de estas dos alternativas permitiría beneficios inmediatos.

En la Figura IV.14 se muestra la localización del aeropuerto nuevo en Texcoco, se señalan las áreas que ya no se expropiarían, buscando la aceptación de los campesinos del lugar.

Este proyecto conjunta integralmente las necesidades aeronáuticas, ecológicas y urbanas y sociales que requiere la Ciudad, por lo que debe considerarse su realización.

La tercera posibilidad se descarta como aeropuertos para la Ciudad de México porque su ubicación es demasiado lejana del centroide generador del tráfico, sin embargo es necesario que estos aeropuertos se modernicen y que generen su propio tráfico asociado al desarrollo económico de la región; Toluca es un caso especial pues es además el aeropuerto de aviación general del valle de México y un centro de paquetería y carga de la zona.

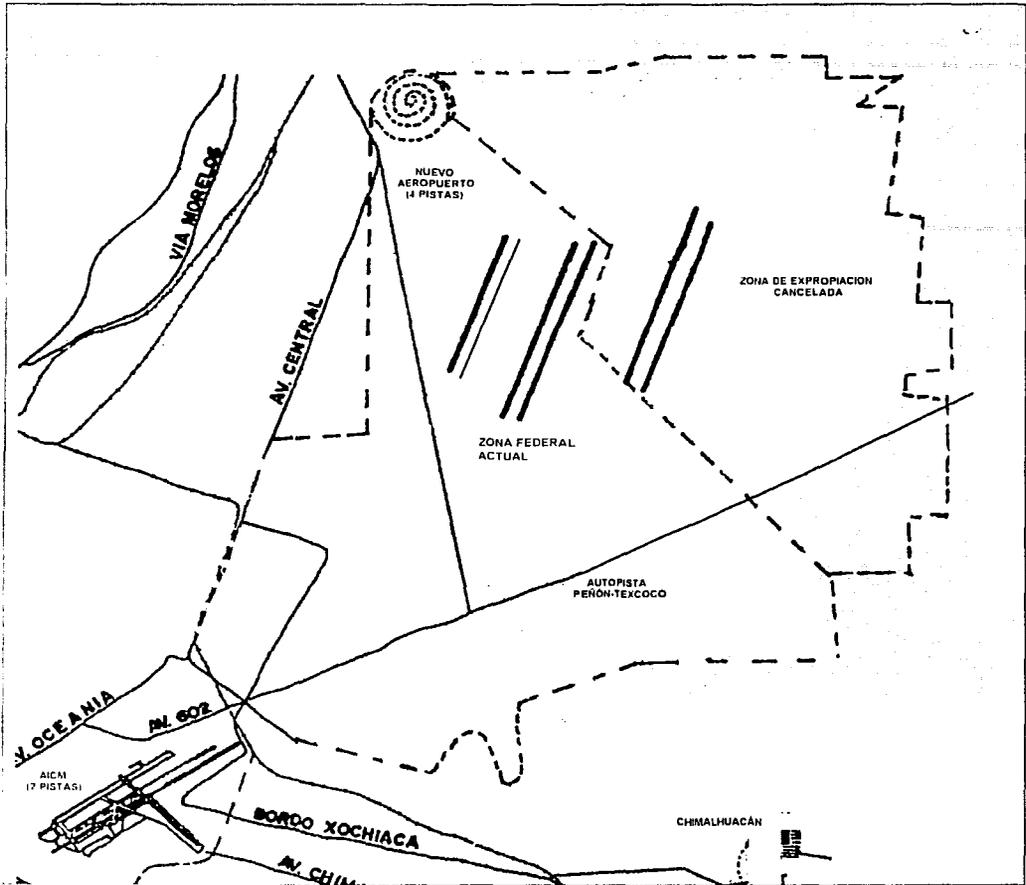


Fig. IV.14 Ubicación del nuevo AICM, sitio Texcoco (Caracol)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IV.6 . CONCESIONAMIENTO DE SERVICIOS AEROPORTUARIOS

En años anteriores, la participación del Estado en la administración de las empresas aéreas nacionales (Aeroméxico y Mexicana) fue ineficiente. Mostró incapacidad para dirigir las, además el proteccionismo inhibió el desarrollo de este sector.

En vista de tal fracaso empresarial, el Estado ha realizado licitaciones para atraer inversionistas particulares; para el caso de las aerolíneas fue creada la Controladora CINTRA para reorganizar a las compañías aéreas y fortalecerlas antes de su venta.

En cuanto a los aeropuertos, se crearon los Grupos Aeroportuarios, en donde el Estado ha pasado a ser únicamente regulador de este sector a través de Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

Estas medidas han generado un desarrollo financiero, económico, tecnológico y organizacional.

- **Antecedentes de la desincorporación en México**

Desde 1982, el gobierno mexicano ha afrontado una grave inestabilidad económica. En un intento de aliviar la situación durante su periodo (1982-1988), el presidente Miguel de la Madrid realizó una serie de reformas económicas. Entre éstas se llevó a efecto la liberalización (apertura) del sector externo y la reducción del número de empresas para estatales. La segunda política, llamada informalmente *Modernización*, recibe el nombre oficial de desincorporación. Ambas políticas económicas han continuado bajo las dos siguientes administraciones

Desde 1940 hasta 1982 las empresas públicas pasaron por tres etapas de desarrollo: el renacimiento económico post revolucionario, la industrialización y la sustitución de importaciones, que incluyó la compra de compañías del sector privado que tenían problemas financieros.

Hasta hace muy poco el gobierno sostuvo que el proceso de desincorporación no era una privatización. Los planes de desarrollo del estado y otros documentos oficiales se refirieron a la desincorporación como un proceso por el cual las entidades que antes formaban parte del gobierno federal pierden su condición de organizaciones o empresas públicas oficiales.

Las entidades sujetas al proceso de desincorporación pueden ser comisiones (por lo general comités asesores) fideicomisos (operativos, financieros o de ambas clases) u organizaciones descentralizadas (productores públicos de bienes y servicios que son autónomos y cuyos presupuestos y finanzas están supervisados por el Congreso). Así mismo, el gobierno ha vendido su participación (paquetes de acciones) en muchas corporaciones privadas - la mayoría registradas en la bolsa de valores de México - que por diversas razones había ido adquiriendo con el tiempo.

La desincorporación puede asumir muchas formas: la venta de compañías a los sectores privado o social (como sindicatos o cooperativas), la transferencia de entidades a los gobiernos estatales o locales, la liquidación de entidades públicas y las fusiones entre dos o más firmas.

En diciembre de 1982, el gobierno tenía intereses en 409 empresas del sector industrial (aunque en algunas era participante minoritario). De 1983-1987, se desincorporaron 129 empresas, con lo cual quedaron 280 todavía en operación, una disminución de 31.5%. Durante 1988, el proceso continuó a pasos acelerados, tanto por las nuevas entidades señaladas para su desincorporación iniciadas en años anteriores. Al contrario de los años precedentes, en 1988 se desincorporaron algunas compañías importantes, como Aeroméxico (la aerolínea nacional) y algunos intereses mineros e ingenios azucareros (aunque en ciertos casos el gobierno retuvo una propiedad minoritaria).

Los empresarios siguieron exigiendo la reducción del gobierno y rechazando las enmiendas constitucionales introducidas por De la Madrid.

En este mismo periodo, el gobierno anunció su intención de abrir la economía y entrar en el Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT), con el cual inició conversaciones en 1984. Ambos planes tuvieron fuerte oposición de diversos círculos de la industria privada.

Unos meses después los precios del petróleo se derrumbaron y la economía recayó en elevadas tasas de inflación y recesiones. Al final el gobierno aceleró el proceso de desincorporación, y esta vez se encontró con un notable cambio de actitud del sector privado hacia todo el programa.

De hecho, no fue sino hasta noviembre de 1989, cuatro años después del inicio del proceso de desincorporación, cuando el presidente Salinas, expuso una clara justificación social de la privatización: que el estado puede conservar, por medio de la desincorporación o la privatización, los recursos fiscales y administrativos que requiere para los programas de educación, salud y bienestar social.

- **Privatización**

La privatización, o el traspaso de algunas empresas y actividades gubernamentales a inversionistas privados, se ha convertido en elemento clave de las tentativas de modernización latinoamericana y ha revitalizado el crecimiento durante la última década del siglo XX.

La privatización alcanza mayor éxito cuando es parte de un amplio programa de reforma estructural que busca infundir las fuerzas competitivas del mercado a toda la economía, un conjunto de reformas que gran parte de América Latina considera hoy fundamental para su recuperación económica y su crecimiento a largo plazo.

- **Concesión**

Uno, entre tantos, de los instrumentos para fomentar el mercado es el que permite al productor o fabricante vender su mercancía, a quien fija tasas de reventa en cuanto a precio, territorio, publicidad, presentación del local y otras, sin correr riesgo económico alguno, pues cobra el precio de la mercancía vendida y, en cambio, los gastos de reventa quedan a cargo del *comprador – revendedor* quien no tiene libertad de operar frente al consumidor y suele tener prohibida la venta de otros artículos y aún del mismo artículo elaborado por otros productores, pues el contrato de concesión es con frecuencia de concesión exclusiva.

- **Arrendamiento**

Se define como arrendamiento al contrato entre dos partes: arrendador y arrendatario, mediante el cual el arrendador otorga el uso o goce temporal de un bien por un plazo inicial forzoso al arrendatario, el cual está obligado a pagar periódicamente por ese uso un precio acordado denominado renta, y en el cual no es permisible que se vaya adquiriendo un derecho de propiedad sobre el bien rentado.

- **Inversión privada en la infraestructura nacional.**

La infraestructura juega un papel central como sustento y elemento promotor del desarrollo económico; ésta se comporta de igual forma que las inversiones de capital en una empresa privada. Una infraestructura suficiente es indispensable para que puedan darse los proyectos que propician mayor productividad y eficiencia.

Dichas inversiones deben anticiparse a todos los otros tipos de inversión productiva. La infraestructura se convierte en una condición necesaria y es el motor principal para el desarrollo económico. Es bueno aclarar que la infraestructura no necesariamente promueve la generación de la riqueza, aunque se convierte en un elemento catalizador, cuyo impacto corresponde a la voluntad de realizar inversiones en activos productivos.

Para dar condiciones favorables a las inversiones requeridas, México ha concebido y aplicado una serie de elementos clave, los cuales provienen del nuevo esquema económico integrado por el gobierno y el sector privado. Algunos de los más importantes son:

- Acceso cada vez mayor a los inversionistas privados.
- Enfoque diferente al concebir los proyectos de infraestructura.
- Promoción de esquemas financieros innovadores.
- Mecanismos de privatización claros y transparentes.
- Brindar acceso total a inversionistas privados mexicanos a participar en estas actividades.
- Facilitar el acceso al capital y tecnología extranjeros.
- Actualizar la ley de tal forma que ésta sea compatible con el entorno económico actual y que brinde estabilidad y seguridad a quienes participen.

Los esquemas anteriores consideran específicamente la protección del medio ambiente como parte integral de los proyectos, lo que implica formular proyectos adicionales de inversión.

Los proyectos de inversión se han separado en sus unidades básicas de negocios con dos propósitos:

- Primero. Identificar las unidades o áreas del proyecto que puedan rendir beneficios monetarios y, estructurarlos de tal manera que permitan una recuperación razonable de la inversión, con el objeto de estimular a los inversionistas privados que deseen participar en ellos. En las áreas o unidades de proyectos que ofrecen principalmente beneficios sociales, no monetarios, el gobierno continuará invirtiendo y participando en forma activa.
- Segundo. Introducir la especialización de los participantes en cada unidad o área de negocio para que los riesgos tecnológicos, operativos y financieros puedan ser manejados más eficazmente.

Financiar los proyectos clave, se convierte en un reto mayor, cuya prioridad justifica ampliamente la importancia de promover nuevos esquemas financieros. La condición necesaria para atraer recursos es mantener una economía estable.

Estos proyectos requieren de una cantidad importante de inversiones en efectivo a largo plazo, por lo que la participación de mercados financieros nacionales e internacionales resulta vital.

El proceso y los mecanismos para privatizar los proyectos y las empresas públicas en México han sido diseñados para proporcionar claridad y transparencia a todos los participantes. La reglamentación, el diseño del proyecto y la calificación de los participantes ha sido establecida y comunicada antes del proceso de licitación. Esto ha permitido que la oferta de mayor cuantía sea la ganadora.

Los principales rubros a los que se pretende apoyar financieramente para desarrollar su infraestructura básica son los siguientes:

- Carreteras
- Ferrocarriles
- Puertos
- Aeropuertos
- Telecomunicaciones
- Agua
- Electricidad.

Como se mencionó anteriormente, el gobierno se ha convertido en regulador de la actividad económica en un entorno de libre mercado. A la vez, la estrategia de

incorporar la inversión privada al desarrollo de proyectos, antes reservados en exclusiva al Estado, le ha permitido liberar recursos para canalizarlos hacia actividades de bienestar social, prioridad fundamental del gobierno actual.

El nuevo marco estratégico para las actividades económicas busca inducir al sector privado para que tome el liderazgo en áreas de inversión incluyendo las de infraestructura, que tradicionalmente estaban a cargo del sector público.

Sin embargo, una de las condiciones esenciales para que México logre un crecimiento sano y sostenido es que cuente con los niveles adecuados de infraestructura básica.

Se ha estimado que en los próximos diez años se invertirán cerca de 35 mil millones de dólares; recursos que en forma complementaria al gobierno deben provenir del ahorro privado, interno o externo. Por esto, se ha replanteado la forma de financiar este tipo de obras y proyectos, invitando al sector privado a participar con su capital y, principalmente, con su tecnología bajo una serie de esquemas que fomentan la especialización y permiten concebir los proyectos como negocios privados con reglas claras y transparentes. Lo anterior es importante porque se requiere que las inversiones productivas sean atractivas y rentables.

En este sentido ya se han realizado importantes inversiones en carreteras, puentes y electricidad, y están en proceso otras en esos mismos sectores, y en agua, puertos, aeropuertos, ferrocarriles y telecomunicaciones.

Una medida del impacto y percepción del cambio estructural por parte del mercado es la entrada de inversión extranjera, tanto por inversión directa como por medio de la bolsa de valores.

La privatización de empresas públicas ha exigido el establecimiento de un nuevo marco regulador que definiera expectativas claras para los compradores. Por ejemplo, en el caso de TELMEX se fijaron reglas para los distintos tipos de negocios, como larga distancia, servicio local y telefonía celular; y en el caso de la banca comercial se definieron esquemas de participación accionaria que pulverizan el capital y evitan relaciones inconvenientes a los existentes en los países con los sistemas financieros más desarrollados.

En los tiempos actuales, la competencia, el producto de la apertura económica ha provocado que algunas empresas hayan tenido que cerrar sus negocios y que otras hayan buscado reconvertirse dentro del mismo sector o de algún otro en el que tengan la capacidad de ser eficientes y competitivas. La política económica actual tiende a fomentar la competencia. Al igualar los precios y las utilidades de los productores nacionales con los de los principales socios comerciales, los consumidores se beneficiarán. Las empresas mexicanas que actualmente participan en los mercados internacionales representan el ejemplo de cambio estructural y mejoras en productividad que están siguiendo el resto de las empresas nacionales.

Parte de la estrategia del gobierno de México consiste en incorporar al sector privado, nacional y extranjero, de manera activa en el desarrollo de infraestructura básica. Esta situación tiene su origen en la imperativa necesidad de contar con recursos técnicos y financieros para modernizar, ampliar, integrar y hacer más eficiente, tanto los medios de transporte y las comunicaciones, como la provisión de servicios básicos de agua y electricidad.

Los planes de modernización, integración de medios de transporte, ampliación y elevación de la eficiencia de la infraestructura básica para el periodo de 1993 a 2010 incluyen proyectos cuya inversión total es de casi 35 mil millones de dólares.

- **Aspectos generales de la privatización en A.S.A.**

La privatización para A.S.A. significa descentralizar sus departamentos de servicios, y rentarlos a largo plazo por medio de concesiones a particulares. Esto ahorraría al gobierno la atención directa de los departamentos de servicios y desembolsar el costo de sueldos y gastos totales del departamento.

Así, se reducirán los gastos gubernamentales y sólo se recibirán las rentas de todas las áreas que a concesionarios. Esta utilidad llegará a la Federación para cubrir los gastos nacionales y pagos externos.

Los objetivos de la privatización son los siguientes:

- Ampliar, conservar y modernizar la infraestructura aeroportuaria
- Elevar los niveles de seguridad y eficiencia
- Asegurar en todo momento la continuidad de la operación
- Mejorar la calidad de los servicios aeroportuarios, complementarios y comerciales
- Fomentar el desarrollo de la industria aérea y aeroportuaria
- Promover el desarrollo regional

Ventajas. La principal es el desarrollo como organismo en calidad del servicio y en aumento de salarios a los empleados de estos departamentos.

Desventajas. El mayor problema va a ser el desempleo que ocasionará la descentralización.

- **REESTRUCTIRACIÓN AEROPORTUARIA**

Aspecto regulatorio

La crisis económica de los años ochenta mermó significativamente las posibilidades del Estado Mexicano para emprender los proyectos de inversión en infraestructura que demandaba la población mexicana. La administración del presidente Salinas emprendió

un gran número de medidas destinadas a atraer la inversión privada, tanto nacional como extranjera, para dar respuesta a los requerimientos existentes.

De acuerdo a lo anterior, el gobierno fortaleció sus funciones de regulación y fomento para encaminarse hacia la modernización y eficiencia de los agentes económicos y una expansión acelerada a través de un nuevo marco regulatorio congruente con el avance tecnológico y con la necesidad de dar seguridad jurídica a los participantes privados del sector.

Los proyectos de inversión en infraestructuras se enmarcan en un conjunto de leyes que definen en forma clara las reglas para la inversión, operación y fijación de tarifas. Este conjunto de leyes se ha adaptado paulatinamente para ofrecer una participación cada vez más activa del sector privado (nacional y extranjero).

Estructura del marco regulatorio

El marco regulatorio vigente cuenta, en primer lugar, con legislaciones federales que atañen a todos los rubros de infraestructura, como la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. La Ley de Inversiones Extranjeras establece los porcentajes accionarios con los que puede participar la iniciativa privada extranjera; y la Ley de Obras Públicas que describe las especificaciones para la construcción y equipamiento de la infraestructura.

En segundo lugar, el marco regulatorio se compone de leyes federales específicas para cada sistema de infraestructura, como la Ley de Vías Generales de Comunicación para los sistemas carretero, ferroviario, portuario, aeroportuario y de telecomunicaciones, que además tienen su reglamentación propia.

Así, para nuestro tema de estudio se cuenta con el reglamento de aeródromos y aeropuertos civiles. La Ley de Inversión Extranjera se subordina a la Ley específica de cada rubro.

IV.7 EL TRANSPORTE AÉREO COMO ELEMENTO DEL MULTIMODALISMO

No podemos dejar fuera al transporte aéreo del multimodalismo. Constituye dentro del nuevo marco de la economía globalizada un factor de suma importancia.

Los corredores internacionales de transporte son "corredores" que enlazan la aldea global y que comunican a sus nodos mediante distintos modos de transporte.

Corredor de comercio internacional

El término "corredor" se utiliza ampliamente en el área del comercio y el transporte, principalmente para referirse a la dimensión geográfica de dichas actividades. Sin embargo, el concepto de corredor también comprende otras dimensiones que forman parte del entorno del comercio internacional.

Un corredor de comercio internacional es un conjunto formado por cuatro componentes principales:

1. Normas y Prácticas comerciales y financieras.
2. Exigencias gubernamentales.
3. Infraestructura, vehículos, equipos e instalaciones.
4. Actores.

Dichos elementos interactúan entre sí y con el entorno, con el objetivo de permitir la ejecución de tanto las exportaciones como las importaciones de un país. Entre dos países se tienen tres corredores: El correspondiente al país de origen, el intermedio y el del país de destino.

Evidentemente, las normas y prácticas comerciales varían de un país a otro, e inclusive pueden ser distintas entre zonas del mismo país. Una parte de estos lineamientos están incluidos en los códigos de comercio internacional, en los convenios y en los procedimientos aplicados por la banca y por las empresas de seguros.

La infraestructura más relacionada a los corredores de comercio internacional es la del transporte en cualquiera de sus modos: carretero, marítimo, ferroviario, aéreo o ductos; así como las comunicaciones, la banca, las aduanas, etc.

Los actores son los agentes económicos que prestan los servicios requeridos para el traslado físico de un producto desde el sitio de su producción hasta el de su consumo.

Los actores pueden agruparse de acuerdo al servicio que prestan:

- Servicios de distribución física.
- Servicios de promoción y venta.
- Servicios de financiamiento.
- Servicios de seguros
- Servicios de comunicaciones y Telecomunicaciones.
- Servicios de ayuda para cumplir las exigencias gubernamentales y normas comerciales.
- Entidades normativas y controladoras.

Para que los servicios de distribución física como el transporte aéreo sean considerados eficientes, deben reunir al menos las siguientes características:

- a) Ser confiables, en lo relativo a satisfacer el requisito de los usuarios de que su carga llegue oportunamente, en buenas condiciones y con documentación completa.
- b) Ser integrados, permitiendo la continuidad del movimiento físico de los productos con rapidez y eficiencia en los trasposos de un modo de transporte a otro (inter y

multimodalismo), deberán ser capaces de manejar diferentes tipos de unidades de carga, particularmente a los contenedores.

- c) Ser flexibles para responder a las nuevas exigencias.
- d) Tener una frecuencia y capacidad adecuadas para satisfacer a la demanda.
- e) Poder proporcionar información sobre la localización de la carga en todo momento.
- f) Ofrecer tarifas competitivas.

Las cadenas corresponden a las secuencias en que los actores y las actividades pueden ser ordenados consecutivamente en el tiempo, mientras que los flujos corresponden a secuencias en donde no es posible establecer un orden temporal. El definir a cualquiera de estos elementos de manera aislada no tiene sentido: sin embargo, lo verdaderamente importante son sus consecuencias, por ejemplo una cadena de distribución física, un flujo de financiamiento o un flujo de información.

Cadenas y Flujos

Un canal de comercialización básico está formado por el flujo de negociaciones de las condiciones de venta de un producto, la etapa productiva, el flujo de seguros, el flujo de financiamiento de la exportación, la cadena de distribución física, el flujo de información y documentación y el consumo o utilización del producto.

El Transporte comprende las operaciones que es necesario ejecutar para llevar un producto de un lugar a otro. El almacenamiento incluye las operaciones que se realizan para guardar o mantener temporalmente la mercancía en un sitio determinado y la inspección del producto se realiza en uno o más puntos por donde pasa, comprende todas las operaciones que se ejecutan para controlar sus características que tiene en un momento y lugar determinados.

- **Corredores de transporte**

Antes de definir la operación de un corredor de Transporte, se debe analizar la operación del transporte en el Marco del Comercio exterior.

El Transporte no es gratuito ni instantáneo y se realiza entre empresas y no entre naciones; la integración multinacional del Transporte es una tentativa de homogeneidad tecnológica del espacio, su elemento central es la mercancía y debe analizarse desde el punto de vista del funcionamiento de los mecanismos económicos y de las barreras arancelarias e informativas.

El costo del Transporte juega un papel de freno al comercio, pues disminuye el alcance del mercado. La capacidad del usuario de sustentar el costo del transporte es un nivel de su utilidad.

Una de las definiciones más aceptadas de corredor de transporte es la que señala CEPAL, que cita "es el conjunto de servicios para el transporte, almacenamiento, recepción y despacho de carga y los correspondientes controles asociados a esas actividades a lo largo de un trayecto geográficamente determinado por un origen y un destino y los actores que prestan sus servicios."

El análisis de un corredor de transporte comprende diferentes elementos como la mercancía, los modos de transporte, el uso de instalaciones, las condiciones comerciales y el régimen de entrada y salida del corredor.

- **Cadena de Transporte**

Proceso de utilización multimodal de los medios de transporte e instalaciones disponibles, para desplazar una mercancía determinada, desde un origen a un destino.

En el corredor de transporte, también intervienen las cadenas de producción, de comercialización, la logística y la cadena de valor, sin olvidar las características de la carga a transportarse así como su origen y destino.

Por lo general los corredores se combinan en formas complejas para conformar redes de transporte; sin embargo, es posible analizarlos de manera aislada para que, de esta forma, se determinen estrategias que permitan optimar su operación.

- **Producción global**

El transporte ha incidido en el desarrollo de la mayoría de las regiones del mundo, sin embargo este desarrollo se ha concentrado en determinados países. Por ejemplo, los Estados Unidos, Japón y Europa se encuentra el 80 % de los vehículos automotores del mundo, se mueve el 70% de la carga por Ferrocarril y casi la mitad de todos los pasajeros del Transporte aéreo mundial se mueven en vuelos domésticos en E.U.

Los países menos desarrollados cuya economía se basa en la agricultura sufren la falta de cadenas de transporte que les permita a sus productos acceder a mercados internacionales con la debida oportunidad.

En Africa, Asia y América Latina, se concentra el 77% de la población mundial y el 58% de la extensión territorial, pero solo se moviliza el 17% de la carga global por FFCC y tienen solo el 5% de los vehículos automotores y el 10% de la longitud mundial de carreteras pavimentadas.

La magnitud de la diferencia entre los países ricos y los pobres puede verse si se compara su Ingreso per capita (PIB/No. Hab.) y un Índice de Movilidad que combina la

información disponible de facilidades de transportación y el movimiento de pasajeros y carga efectuados.

En la tabla IV.6 se muestra el IPC y los Índices de Movilidad de Pasajeros y Carga de algunos países del mundo, se ha tomado a los parámetros de Francia como referencia.

<i>Pais</i>	<i>Ingreso per Capita</i>	<i>Movilidad de pax.</i>	<i>Movilidad de carga</i>
Suiza	139	104	81
Alemania	117	101	57
Estados Unidos	106	160	260
Francia	100	100	100
Canadá	95	114	374
Reino Unido	63	78	47
España	43	54	44
Venezuela	31	24	36
Argentina	24	32	114
México	15	14	42
India	2	5	26
Bangladesh	1	2	3

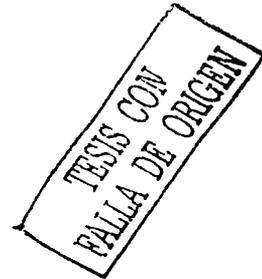


Tabla IV.6 Comparación de IPC vs Movilidad de carga y pax.

La tabla anterior se basa en el reporte de 1981 del Banco Mundial, en dólares de 1979 y con Francia =100.

Las comparaciones del ingreso y la movilidad no implican que el transporte por si mismo es capaz de crear desarrollo económico. Es una condición necesaria más no suficiente en el proceso de desarrollo, de hecho muchas inversiones en este sector no han tenido los efectos esperados, debido a que no se tomaron otras acciones que permitieran el progreso económico.

Sin embargo, existe una estrecha relación entre el Transporte y el desarrollo económico porque la movilidad y la accesibilidad a los mercados son las condiciones indispensables para que se cumplan con los objetivos, en algunos casos donde las condiciones para el despegue económico están dadas, el Transporte es el agente detonador del mismo.

VENTAJAS COMPARATIVAS

En el marco del desarrollo Económico, las Ventajas comparativas con las que cuenta un país inciden directamente en su posicionamiento dentro de la producción global.

Tales ventajas permiten que un país pueda ser competitivo a nivel producción mundial y de que se integre o no a las cadenas internacionales de suministro y distribución, entre las ventajas comparativas se pueden citar:

- Recursos Naturales
- Infraestructura
- Tecnología
- Recursos Humanos.
- Ubicación.
- Capacitación (Educación)
- Sistema Financiero.
- Política Económica (Fiscal).
- Política Industrial.
- Política Comercial.

Las ventajas comparativas que ofrece el posicionamiento global como son los ahorros por mano de obra, los costos de fletes, los trámites arancelarios, etc. inciden directamente en el crecimiento económico de un país.

Una vez que se han definido los conceptos de Cadena de Transporte, de Corredor Internacional y que se ha expuesto de que manera puede incidir el transporte en la Economía global, se pueden plantear las siguientes conclusiones:

1. La expansión de las cadenas industriales y el tamaño de los mercados finales, dependen de las cadenas de Transporte.
2. La eficiencia de una cadena de transporte depende de cada uno de los elementos que conforman un corredor de transporte.
3. La desregulación del Transporte propició la libre competencia y el cambio de los flujos de transporte anteriormente establecidos, las economías se tornaron más complejas, se tuvieron progresos técnicos, aparecen nuevos actores y el Transporte se internacionaliza.
4. El proceso mediante el cual se han creado las cadenas internacionales de suministro y distribución dio como origen a la Globalización.
5. Como consecuencia de la Globalización, el producto Mundial Bruto ha crecido en un 50% y el comercio internacional en 150%.

• Situación en México.

El nuevo panorama mundial del comercio ha motivado que en México a partir de 1986, se hayan implementado una serie de políticas tendientes a insertar a los sectores económicos de la nación en los mercados internacionales.

En el ámbito interno, las políticas se caracterizaron por la desincorporación y privatización de empresas públicas, la desregulación de actividades económicas y la nueva reglamentación sobre inversión extranjera (1989). En el exterior, la política comercial se fundamentó en la firma de distintos convenios bilaterales y multilaterales tendientes a fortalecer las relaciones comerciales, de esta manera, la incorporación al Acuerdo internacional sobre aranceles y Comercio (GATT) en 1986 y la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLC) y su puesta en operación en 1994, han sido dos de los principales mecanismos para insertarse en el comercio mundial y regional.

La posición geográfica de nuestro país ha dado como resultado que el 80% del comercio exterior se efectúe con los Estados Unidos, sin embargo para ellos México representa solo el 8% de sus exportaciones e importaciones; de lo anterior se observa que las ventajas comparativas que ofrece nuestro país por su posición no han sido debidamente canalizadas ni explotadas.

Dada la ubicación de México, geográficamente es un corredor internacional de Transporte Norte – Sur, en donde se debería competir no solo en el paso de mercancías de fabricación extranjera por el territorio nacional, sino en la maquila y producción de bienes intermedios y finales.

Concluyendo, se puede afirmar que el crecimiento económico de los países del mundo (incluyendo los que están en vías de desarrollo), depende en muy buena medida de la explotación adecuada de sus ventajas comparativas y de su posicionamiento en la producción global y en las cadenas internacionales de suministro y distribución.

En todo esto el transporte aéreo deberá integrarse a las cadenas internacionales y responder con infraestructura y equipo competitivos a todo nivel.

V. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PLAN FINANCIERO

V.1 Conceptos financieros.

En la evaluación financiera de un proyecto de inversión en el sector productivo público o privado, los beneficios generalmente se miden en términos de los ingresos en efectivo obtenidos por la venta del producto o por las asignaciones presupuestarias del gobierno, mientras que los costos son los pagos en efectivo hechos por las compras de todos los artículos necesarios para construir y operar un proyecto.

Por su parte, en la evaluación económica se calculan los beneficios como el incremento bruto en el bienestar económico de un país, que resulta de los bienes y servicios generados por el proyecto. Expresado en términos monetarios, los beneficios económicos se miden como la cantidad máxima que la gente, en forma individual o colectiva, estaría dispuesta a pagar por el producto final del proyecto. Igualmente, los costos del proyecto se miden por el valor que los residentes del país otorgan a los recursos que deben desviarse de otros usos productivos para construir y operar el proyecto en evaluación.

La medición y evaluación de los costos y beneficios económicos necesita que el analista conozca no solamente las técnicas básicas de contabilidad, sino también los aspectos de la teoría económica relacionados con la determinación de la oferta y demanda de bienes y servicios.

- **Definición de economía y conceptos básicos**

La economía es la rama de las ciencias sociales que estudia el proceso de producción y distribución de los bienes y servicios que se generan en una sociedad. Organiza las actividades orientadas a definir qué bienes producir, cuántos, cómo y para quién producirlos, en un contexto de recursos limitados y necesidades ilimitadas

- **El concepto de escasez**

Por un lado existen deseos o necesidades ilimitadas y por el otro existen recursos o satisfactores limitados que tienen usos alternativos. De la interacción de estos dos conceptos se origina la escasez, la cual surge cuando la cantidad de recursos no satisface las necesidades que existen a un precio igual a cero.

La escasez nos obliga a elegir alternativas con base en el criterio de la satisfacción; sin embargo, elegir significa hacer a un lado alternativas. Un postulado básico en economía sostiene que la toma de decisiones se realiza con base en los costos y beneficios de cada posible alternativa.

- **Costo de oportunidad**

Cuando elegimos algo, estamos desechando otras alternativas. La mejor alternativa sacrificada es el costo de oportunidad. Una de las grandes "verdades" de la economía es que todo tiene costo de oportunidad.

- **Racionalidad y objetivo de los agentes económicos**

Un supuesto clave en economía es que los agentes económicos (familias, empresas y gobierno) son racionales, es decir, tienen un objetivo y lo persiguen de una manera consistente. Las personas tienen como objetivo maximizar su utilidad sujetos a las restricciones que enfrentan, es decir, incrementar su patrimonio. En lo sucesivo se considerará que el concepto de utilidad es equivalente al concepto bienestar.

Así como el objetivo de las personas es maximizar su nivel de bienestar, el objetivo de las empresas es maximizar su utilidad o la riqueza de sus accionistas.

- **Modelo econométrico**

Al analizar el comportamiento económico de una nación, se concentra la atención sólo en aquellas características que son relevantes para entenderlo y se hace caso omiso del resto, es decir, es inusual describir con detalle todas las acciones económicas que ocurren en cualquier país, el tratar de hacerlo redundaría en la formulación de modelos tan complejos y extensos que resultarían inmanejables.

Todos los modelos representan situaciones reales, pero con toda intención se dejan algunas características de la realidad fuera de él, y se incluyen sólo aquellas que se necesitan para el propósito en cuestión. El economista utiliza los modelos econométricos para abstraer la realidad y a partir de dicha abstracción explicar y predecir el comportamiento de los agentes económicos en el futuro.

Para construir un modelo econométrico se utilizan supuestos e implicaciones. Los supuestos constituyen los cimientos sobre los cuales se fundamentan el modelo, en otras palabras, son proposiciones acerca de lo que es relevante y lo que se puede ignorar. Las implicaciones, en cambio, son el resultado del modelo. El vínculo entre los supuestos del modelo y sus implicaciones es un proceso de deducción lógica y de análisis matemático.

V.2 ELEMENTOS DEL ANÁLISIS DE INVERSIONES

Es sabido que el objetivo preciso de un inversionista es incrementar su patrimonio, y por eso necesita una base sólida sobre la cual fundamente la toma de decisiones; es decir, el inversionista determina y compara parámetros e indicadores que le permitan eliminar de inmediato las alternativas no viables según la rentabilidad de cada una.

Para lograr este objetivo, es necesario seguir los lineamientos de un proceso estructurado, en el cual se distinguen cuatro etapas fundamentales:

- 1) Identificación de la necesidad de una decisión o de una oportunidad de inversión.
- 2) Formulación de alternativas de acción para satisfacer la necesidad, o bien para aprovechar la oportunidad que se presenta (proyectos de inversión).
- 3) Evaluación de las alternativas de inversión en términos de su contribución para el alcance de las metas.
- 4) Selección de una o varias alternativas de inversión para su implantación.

Habiendo identificado una necesidad de inversión, el paso a seguir es la formulación de alternativas de acción, y en ese sentido debe señalarse que para tomar la mejor decisión es fundamental tratar de agotar las diferentes alternativas que "a priori" cumplen con las restricciones establecidas para cada caso específico; es decir, se definirá el mejor esquema preoperativo y operativo para el diseño, desarrollo y comercialización del proyecto o negocio, conformando un plan de ventas y estrategias de comercialización adecuadas, que otorguen el mejor desempeño financiero del mismo.

V.3 ANÁLISIS BAJO CERTIDUMBRE

Una vez determinados los "proyectos de inversión", se procederá en consecuencia a la evaluación determinística (condiciones de certidumbre) y jerarquización de los mismos para determinar la contribución o utilidad de cada uno de ellos al logro de las metas establecidas por el inversionista. Generalmente la contribución de los proyectos se expresa en términos de retornos monetarios como base de comparación entre cada acción a emprender.

Con base en los resultados obtenidos en la evaluación y considerando que la pretensión es maximizar la utilidad susceptible de ser generada, se seleccionará la mejor alternativa de inversión, y para ello se deberá seleccionar el, o los subconjuntos de proyectos que maximicen la utilidad global respectiva, toda vez que cumplan con las restricciones de tipo tecnológico, económico y de financiamiento que en su caso procedan.

Suponiendo la certeza de las características cuantitativas de un proyecto, se presentan tres criterios que permiten clasificar las inversiones en favorables (rentables) o desfavorables (no rentables) en términos del crecimiento patrimonial del inversionista.

Para efectos de la exposición de estos criterios, la notación utilizada para la definición de un proyecto será el siguiente:

- C_0 Inversión inicial requerida.
 B_t Beneficio generado por el proyecto durante el periodo "t".
 C_t Costo causado por el proyecto en el periodo "t".
 FEN_t Flujo de Efectivo Neto del periodo "t".
 n Horizonte de la inversión dividido en periodos.

Debe señalarse que el Flujo de Efectivo Neto del periodo "t" (FEN_t) será determinado calculando la diferencia que exista entre los ingresos generados menos las erogaciones causadas en el mismo periodo; pero cuando a esta diferencia le corresponda un signo negativo, el Flujo de Efectivo Neto será entendido como el costo en el punto "t" del tiempo (C_t), por el contrario, si su signo es positivo será referido como un beneficio (B_t).

En este contexto, para efectos de egresos monetarios se utilizarán las estimaciones de las inversiones, costos de operación, comisiones, infraestructura general considerada, etc., y por otra parte, se hará lo propio para el cálculo de los ingresos con base en tarifas, demanda y beneficios generales de tipo financiero.

Con estos elementos descritos serán calculados los indicadores con los cuales se establecerá la conveniencia o inconveniencia de realizar una inversión, o bien, en caso de analizar un conjunto de alternativas de inversión, cuáles son las más adecuadas para incrementar el patrimonio del inversionista, y cuáles no. Dichos indicadores son los siguientes:

- Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI),
- Periodo de Recuperación Actualizado (PRA),
- Valor Presente Neto (VPN),
- Tasa Interna de Retorno (TIR),
- Tasa Externa de Retorno (TER),
- Relación Beneficio/Costo,
- Índice de Rentabilidad de la Inversión (IRI) y,
- Pago Anual Equivalente (PAE).

Los Flujos de Efectivo Neto forman el conjunto básico y fundamental que deberá determinarse para proceder con el cálculo de estos indicadores, sin ellos es imposible efectuar el análisis de una inversión o de varias. Primero habrá que conocer la utilidad o la pérdida neta integrando una proyección "proforma" de los Estados de Resultados que se esperan obtener a lo largo del plazo u horizonte de vida del proyecto de inversión, periodo por periodo con base en elementos contables que fueron abordados en el apartado inmediato anterior. Seguidamente se elaborará una proforma denominada como "Origen y Aplicación de Recursos", la cual contendrá los mismos periodos que los reflejados en los Estados de Resultados proyectados con la siguiente información:

Origen:

	Utilidad o Pérdida Neta
+	Depreciaciones del periodo
+	Amortizaciones del periodo
+	Aportaciones de capital
=	<u>Suma de los orígenes</u>

Destino:

	Inversión en activo fijo
+	Otras inversiones
=	<u>Suma de los destinos</u>

La diferencia que exista entre la suma de los orígenes y la suma de los destinos representará a la cuantía monetaria que existirá como fondo de recursos líquidos en la entidad, es decir, será el flujo de efectivo neto propiamente dicho que mantendrán sus arcas (chequeras, cajas, etc.). Dicha cuantía necesariamente será igual o mayor que cero en cada lapso de análisis del horizonte de planeación y, con esta base, puede identificarse que la suma por periodo de las aportaciones de capital que deberán hacer los socios del proyecto y del financiamiento que deberá ser conseguido para que éste sea llevado al cabo quedará determinada con la siguiente expresión:

$$IyF \geq IAF + OI - UN - D - A,$$

donde, por cada periodo del horizonte de planeación analizado:

IyF	Es la suma de la inversión y del financiamiento requerido por el proyecto (monto de los recursos líquidos necesarios),
IAF	Es la inversión en activo fijo,
OI	Son los recursos que se destinarán a otras inversiones,
UN	Es la utilidad o pérdida neta,
D	Es la depreciación de los bienes que forman parte del activo fijo y,
A	Son las amortizaciones de los servicios y derechos que se integraron al activo fijo del proyecto.

Cabe señalar que el monto de inversión y de financiamiento está imposibilitado a ser negativo; además, cuando dicho monto sea equivalente a cero y el flujo de efectivo del proyecto (considerando el pago de intereses por concepto de financiamiento) sea mayor que cero, podrá considerarse destinar dicho flujo de efectivo al pago de dividendos a los inversionistas del proyecto en cuestión, o bien, al apoyo de otros proyectos de la entidad.

Para lo anterior, se utilizarán unidades monetarias constantes y tasas reales de deflactación, ambos elementos referidos a un periodo determinado de planeación.

El Flujo de Efectivo Neto para Evaluación de cada periodo que se empleará para evaluar el proyecto será igual a la suma de los orígenes menos la suma de los destinos menos las aportaciones de capital que correspondan igualmente en cada periodo. En esta evaluación se integrará el pago de intereses por los financiamientos que sean necesarios para dar marcha al proyecto, pero se excluirá el pago de dividendos a los inversionistas y el apoyo a otros proyectos.

Con esta información adecuadamente integrada, se propondrá y justificará un costo de capital central, con el cual será posible calcular los indicadores de rentabilidad de la inversión, mismos que ya fueron enunciados y se definirán por separado en su punto respectivo.

- **Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)**

Este método consiste en cuantificar el periodo en que será recuperada la inversión inicial "C₀", tomando como parámetro principal el costo total del proyecto (inversión total), respecto de los ingresos obtenidos anualmente durante el horizonte de inversión del mismo.

El periodo de recuperación de una inversión puede ser definido como el tiempo requerido para que el flujo de ingresos producido por una inversión sea igual al desembolso original; con lo cual es posible medir la liquidez del proyecto, la recuperación de su capital y su ganancia o utilidad.

Este método es uno de los más simples y sólo se utiliza como complemento en la toma de decisiones, ya que no toma el valor del dinero en el tiempo.

Para determinar el periodo de recuperación de una inversión se debe establecer la siguiente ecuación:

$$\sum_{t=1}^{PRI} FEN_t = C_0,$$

donde el valor de "t" será variado desde uno y hasta el valor del periodo de recuperación de la inversión, mismo que es la incógnita a resolver mediante tanteos o por aproximaciones sucesivas.

Para calcular este indicador es recomendable acumular periodo por periodo los Flujos de Efectivo Neto, de manera tal que el Flujo de Efectivo Neto Acumulado en cualquier periodo será equivalente al Flujo de Efectivo Neto Acumulado del periodo inmediato anterior más el Flujo de Efectivo Neto del periodo en cuestión. El Periodo de

Recuperación de la Inversión (PRI) se encontrará entre los dos periodos donde exista un cambio de signo en el Flujo de Efectivo Neto Acumulado.

Bajo el criterio del Periodo de Recuperación de la Inversión, se considerará que ésta es rentable si el periodo de recuperación de la misma es menor o igual que el horizonte o plazo de la inversión; es decir:

$$PRI \leq n,$$

y será considerada como no rentable en caso que esto no ocurra.

No obstante, los demás indicadores que fueron mencionados, si consideran el valor del dinero en el tiempo, y por lo tanto resultan ser más útiles al proceso de toma de decisiones.

- **Periodo de Recuperación Actualizado (PRA)**

Este método es similar al anterior, pero la diferencia radica en el establecimiento de la siguiente ecuación:

$$\sum_{t=1}^{PRA} FEN_t (1 + i)^{-t} = C_0$$

Al igual que el indicador anterior, se aconseja acumular en cada periodo los Flujos de Efectivo Neto de manera deflactada, es decir, el Flujo de Efectivo Neto Acumulado Deflactado en cualquier periodo será igual a su Flujo de Efectivo Neto referido en valor presente más el Flujo de Efectivo Neto Acumulado Deflactado del periodo inmediato anterior, encontrándose el Periodo de Recuperación Actualizado (PRA) entre los dos periodos que presenten un cambio de signo en sus Flujos de Efectivo Neto Acumulados Deflactados.

Se considerará que una inversión es rentable si el Periodo de Recuperación Actualizado de la misma es menor o igual que el horizonte o plazo de la inversión:

$$PRA \leq n,$$

y será no rentable en caso contrario.

Si la tasa de interés aplicada es positiva y diferente de cero, deberá existir la siguiente relación entre los periodos de recuperación de la inversión y el actualizado:

$$PRI < PRA$$

• Método del Valor Presente Neto

El método del Valor Presente Neto es uno de los criterios financieros más ampliamente utilizado en el Análisis de Inversiones. Para entender su conceptualización, y también posteriormente el de Tasa Interna de Retorno, consideremos el siguiente esquema mostrado en la Figura 2.13 que recibe el nombre de Diagrama de Flujo de Efectivo, en el cual se representan, como su nombre lo indica, los flujos de efectivo para una inversión.

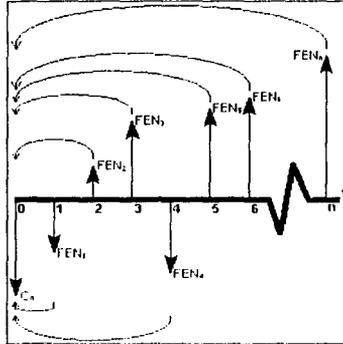


Figura V.1 Diagrama de Flujo de Efectivo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En este proyecto de inversión se requiere de un desembolso inicial de efectivo " C_0 ", con lo que se generarán una sucesión de Flujos de Efectivo Neto al paso del tiempo, desde el primer periodo y hasta el horizonte de la inversión donde se presenta el flujo de efectivo final, quedando éstos representados como " FEN_1 ", " FEN_2 ", " FEN_3 ", ..., " FEN_n ". Los subíndices colocados corresponden a la variación del contador " t ", el cual representa al t -ésimo periodo.

En la figura anterior, la inversión inicial es denotada con la sigla " C_0 " y se representa gráficamente con una flecha hacia abajo de la línea de tiempo, lo cual significa que es una erogación de efectivo. Los flujos de efectivo " FEN_1 " y " FEN_4 " también son hacia abajo en la línea de tiempo y representan flujos de efectivo negativos, es decir, son erogaciones proyectadas. Los flujos positivos son representados con flechas hacia arriba y representan ingresos o beneficios que el proyecto le aporta al inversionista.

El valor presente neto se calcula sumando la inversión inicial al valor actualizado de los Flujos de Efectivo Neto futuros; es decir, a la inversión inicial (representada por un flujo de efectivo negativo) se le suman algebraicamente los Flujos de Efectivo Neto traídos a valor presente mediante una "tasa" con la aplicación de la teoría del interés, tratada ya anteriormente. Dicha tasa será conocida como Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA).

La Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA) es una tasa de interés que indica el rendimiento mínimo que se espera tenga el proyecto.

En resumen, el método del Valor Presente Neto (VPN) consiste en actualizar los flujos de efectivo a través de una tasa de interés y compararlos con la inversión inicial mediante la siguiente expresión:

$$VPN_i = C_0 + \sum_{t=1}^n FEN_t (1 + i)^{-t}$$

Se considerará que la inversión es rentable si el Valor Presente Neto tiene un valor positivo, y en caso contrario será no rentable; por lo que se deduce entonces que el resultado que se obtiene refleja si el proyecto será capaz de generar utilidades o pérdidas respectivamente.

Este método tiene las ventajas que a continuación se numeran:

Considera el valor del dinero en el tiempo mediante la aplicación de la teoría del interés.

1. Existe verdadera facilidad para calcularlo.
2. Tiene solución única por cada tasa de interés que se aplique.

Sin embargo, la desventaja es que el resultado obtenido depende de la tasa de interés para deflactación que sea utilizada.

En lo sucesivo, se entenderá por deflactación al procedimiento mediante el cual un Valor Futuro es transformado en un Valor Presente. Al proceso inverso se le conocerá como reflactación.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

La Tasa Interna de Retorno (TIR), considerada también como tasa interna de rendimiento financiero, se define como la tasa de interés de deflactación que hace que el Valor Presente Neto de todos los Flujos de Efectivo Neto de una inversión o proyecto, sea igual a cero, satisfaciendo la siguiente ecuación:

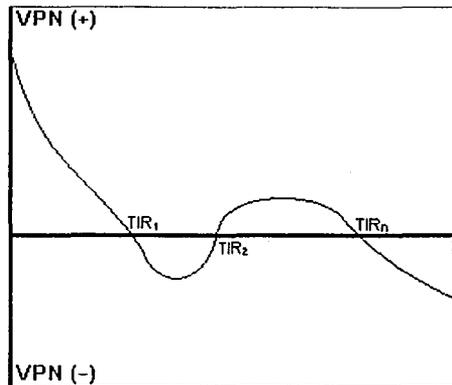
$$f(TIR) = C_0 + \sum_{t=1}^n FEN_t (1+TIR)^{-t} = 0,$$

donde la Tasa Interna de Retorno (TIR) es la solución o raíz de dicha ecuación. Es necesario observar que la ecuación anterior representa el desarrollo de un polinomio de grado "t".

Este método tiene una desventaja, la cual radica en el hecho que, la anterior es una ecuación de grado "t", como ya se menciono, la cual tendrá hasta "t" raíces o

soluciones; una o más comprendidas en el campo de los números reales, y el resto existirán, por pares conjugados, en el campo de los números complejos.

Lo anterior significa que, cuando existe uno o más Flujos de Efectivo Neto negativos, pueden traer como resultado la obtención de Tasas Internas de Retorno múltiples; en otras palabras, cuando tratamos casos con características no típicas, pueden obtenerse varias soluciones (Tasas Internas de Retorno) que hacen que el Valor Presente Neto de una inversión sea igual a cero, por lo que para tomar una decisión, es necesario apoyarse en un mecanismo gráfico como el que se ilustra a continuación en la Figura V.2



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura V.2 Representación gráfica del polinomio del VPN

Las soluciones o raíces del polinomio que representa el comportamiento del Valor Presente Neto, pueden encontrarse mediante la aplicación de algún método numérico, como puede ser el "Método de Newton". Para resolver la ecuación representativa del Valor Presente Neto, el Método de Newton resulta ser eficaz y eficiente, siempre y cuando existan soluciones pertenecientes al campo de los números reales, por tal razón es uno de los métodos numéricos más ampliamente utilizados para resolver polinomios. Este método es de aproximaciones sucesivas, es decir, se obtendrá una mejor solución mientras más iteraciones se realicen.

Se aplicará comenzando a partir de una estimación inicial que esté cercana a la raíz, extrapolando a lo largo de la tangente del polinomio en cuestión hasta su intersección con el eje de las abscisas y se le tomará a ese valor como la siguiente aproximación, continuando así hasta que los valores sucesivos de la solución que se esté buscando se encuentren lo suficientemente cercanos entre ellos, o bien, el valor de la función sea lo suficientemente próximo a cero.

En términos generales, la expresión postulada por el método, adaptada para encontrar el valor de la Tasa Interna de Retorno (TIR) es la siguiente:

$$TIR_{k+1} = TIR_k - [f(TIR_k) / f'(TIR_k)]$$

Es decir, habrá que obtener la primera derivada de la función particular que represente al Valor Presente Neto (VPN), partir de un valor supuesto para la Tasa Interna de Retorno (cero, por ejemplo), y sustituir dicho valor en la función y en su derivada como lo indica la expresión anterior. El nuevo valor obtenido servirá para que, de nueva cuenta, se sustituya en la función y en su derivada y, con este procedimiento iterativo, se obtenga a cada paso un mejor valor que se aproxime al verdadero de la Tasa Interna de Retorno.

- **Tasa Externa de Retorno (TER)**

El cálculo de la Tasa Externa de Retorno (TER) se realiza aplicando la misma expresión señalada en el punto inmediato anterior, pero se deberán modificar los Flujos de Efectivo Neto; para ello se deberán agregar en las proformas de Estados de Resultados los productos financieros que puedan ser generados por la inversión de las utilidades netas en otros proyectos diferentes del que se está evaluando.

Con dicha inversión, estos recursos monetarios accederán a tasas exógenas al mismo, y por tal motivo, el indicador recibe este nombre.

Cabe señalar que la Tasa Externa de Retorno (TER) tiene las mismas características, desde el punto de vista matemático, que la Tasa Interna de Retorno (TIR); sin embargo, cuando la segunda es indefinida o presenta más de un valor numérico, la primera puede sí serlo o ser única, según sea el caso, pero sin ser ello una regla. Entendiendo que ambas tasas resultan ser indicadores de decisión, se recomienda proceder con este cálculo solamente cuando se presente esa situación.

- **Relación Beneficio/Costo (B/C)**

Este indicador se define como la relación entre los Beneficios y los Costos de un proyecto a valores actuales (Valor Presente). Si la relación B/C > 1 el proyecto deberá aceptarse pues indica que sus beneficios son mayores que sus costos, y por lo tanto es conveniente para el o los inversionistas (inversión rentable). Si por el contrario, B/C < 1, se debe rechazar el proyecto pues indica que sus costos son mayores a sus beneficios y por lo tanto el proyecto no es rentable.

La relación B/C se calculará aplicando la siguiente relación:

$$(B/C)_i = \sum_{t=1}^n B_t (1+i)^{-t} / C_0 + \sum_{t=1}^n C_t (1+i)^{-t}$$

- **Índice de Rentabilidad de la Inversión (IRI)**

Este índice será calculado con la siguiente ecuación:

$$IRI_i = VPN_i / [C_0 + \sum_{t=1}^n C_t (1+i)^{-t}]$$

Se considerará como rentable un proyecto cuyo Índice de Rentabilidad de Inversión sea positivo; y como no rentable el caso negativo.

- **Pago Periódico Equivalente (PPE)**

Con el método del Pago Periódico Equivalente (PPE), todos los ingresos y gastos que ocurran dentro del tiempo analizado son convertidos a una cantidad periódica equivalente (uniforme). Cuando dicha cantidad periódica es positiva, el proyecto generará utilidades y es conveniente llevarlo a cabo; si es negativo ocurre lo inverso.

El Pago Periódico Equivalente (PPE) será determinado con la expresión siguiente y con base en el número de intervalos uniformes en el que será dividido el horizonte de inversión analizado ("mn"), mismos que constituirán los periodos de distribución del Valor Presente Neto (VPN):

$$PAE_i = VPN_i (i) / [1 - (1 + i)^{-mn}].$$

V.4 ANÁLISIS DE RIESGO

Dos problemas fundamentales están presentes en toda propuesta de inversión: el primero se refiere a la conversión de los flujos de efectivo futuros de acuerdo a cualquiera de los criterios económicos ampliamente utilizados (VPN, TIR, etc.), y el segundo al entendimiento y evaluación de la incertidumbre. En ese sentido, el segundo nivel de una evaluación se referirá al tratamiento del riesgo para el indispensable apoyo al análisis determinístico y a la toma de decisiones; esto es, incorporando el hecho de que los flujos de efectivo son variables aleatorias, tal como se expondrá más adelante.

El segundo punto referido es a menudo de mayor importancia, pero desafortunadamente ha recibido menos atención que el primero. por consiguiente, cuando una propuesta de inversión es analizada, se recomienda, incluir en el análisis alguna variable o medida que considere el riesgo inherente de la propuesta evaluada. Lo anterior es muy aconsejable, puesto que una inversión razonablemente segura con un rendimiento determinado, puede ser preferida a una inversión más riesgosa con un rendimiento esperado mayor.

La consideración del riesgo en la evaluación de una propuesta de inversión se puede definir como el proceso de desarrollar la distribución de probabilidad de alguno de los

criterios económicos ya conocidos. Las distribuciones de probabilidad que comúnmente se obtienen en una evaluación corresponden al VPN, TIR y PPE; sin embargo, para determinar las distribuciones de probabilidad de estas bases de comparación se requiere conocer las distribuciones de probabilidad de los elementos inciertos del proyecto como son la vida del mismo, los precios de venta, el tamaño, la porción y la razón de crecimiento del mercado, la inversión requerida, las tasas de inflación, las tasas impositivas (impuestos), gastos de operación, gastos fijos, las tasas de interés involucradas, los cambios de paridad monetaria, valores de rescate de los activos, etc.

En otras palabras, en los estudios de inversión generalmente la información utilizada es determinística; sin embargo, debe reconocerse que por lo regular este no es el caso, ya que los flujos de efectivo que ocurren en un periodo determinado son a menudo una función de un gran número de variables y la información contiene incertidumbre que debe tomarse en cuenta en la valuación de inversiones, proyectos o negocios.

El análisis de inversiones consiste en identificar la "mejor" alternativa de inversión entre un grupo de contendientes. Para ello, es necesario cuantificar los costos y beneficios que se derivan de cada una de las alternativas en cuestión y compararlas de acuerdo con algún criterio de evaluación.

Para la estimación de costos y beneficios se puede recurrir, por ejemplo, a comparaciones con proyectos similares, al análisis de información proporcionada por posibles proveedores o consumidores potenciales, o bien, a la elaboración de estudios de producción o de mercado; no obstante, resulta evidente que las estimaciones serán inciertas en mayor o menor grado y que servirán únicamente como guías generales y no como estimaciones firmes. Posteriormente, el analista al reconocer esta incertidumbre y apoyándose en su experiencia, modificará la información con que se alimenta al modelo de evaluación.

Este procedimiento bosquejado generalmente conduce a resultados satisfactorios, pero no permite cuantificar la incertidumbre asociada con la bondad de las alternativas, lo cual puede necesitarse en algunos casos; en particular, en aquellos en que el proyecto, o las condiciones del mismo, se alejen de los cánones convencionales, o en los cuales el analista no se encuentre suficientemente familiarizado con el problema bajo estudio. En otras palabras, los valores asignados a las variables que intervienen en los modelos de evaluación son inciertos en mayor o menor grado y, en muchos casos, dichos valores deben de servir únicamente como indicaciones de las tendencias de sus comportamientos y no como estimaciones firmes.

Será necesario recurrir a un análisis más formal en el cual se tome en cuenta, de manera explícita, el efecto de la incertidumbre de cada una de las componentes del problema y se cuantifique la variabilidad en la eficiencia de las alternativas. Asimismo, deberá ser posible identificar a las variables más importantes, desde el punto de vista del análisis de incertidumbre, lo cual servirá para interpretar los resultados de la evaluación y para reconocer los aspectos más relevantes del problema.

- **Enfoque Bayesiano**

Para esto se presenta un modelo probabilístico en el cual las variables aleatorias se caracterizan por sus valores esperados y sus covarianzas. De hecho, no es necesario especificar las funciones de densidad de cada una de las variables en cuestión.

El modelo se apoya en un marco Bayesiano, lo cual permite cuantificar, con base en consideraciones racionales y de carácter subjetivo, la variabilidad de los flujos de efectivo para evaluación y la interrelación estocástica de los mismos. Se requiere, desde luego, de las estimaciones de los coeficientes de variación y de los coeficientes de correlación (matriz de covarianza), para lo cual es de suma importancia entender tanto las relaciones existentes entre las variables como los mecanismos que las generan.

En el modelo propuesto, cada uno de los flujos de efectivo para evaluación constituyen variables consideradas aleatorias. Debe tenerse presente que el valor esperado de cada variable aleatoria será el calculado de manera determinística, recordando lo siguiente:

$$\sigma_x = (v_x) (\mu_x)$$

$$\text{Cov}(x, Y) = (\rho) (\sigma_x) (\sigma_Y)$$

donde:

$\sigma_{x, y}$:	Desviación estándar de una variable aleatoria.
v_x :	Coefficiente de variación de una variable aleatoria.
μ_x :	Valor esperado o media de una variable aleatoria.
$\text{Cov}(x, y)$:	Covarianza entre dos variables aleatorias.
ρ :	Coefficiente de correlación entre dos variables aleatorias.

Es importante señalar que, si las variables no están correlacionadas, o sea, si las variables son probabilísticamente independientes, el coeficiente de correlación será igual a cero.

En concreto, se deberá determinar la probabilidad de que el VPN no sea menor que algún número no negativo "s" ($P\{VPN \geq s\}$, en donde $s \in \mathbb{R}^+ \cup \{0\}$, \mathbb{R}^+ es el conjunto de los números reales positivos). Para cada instancia, se debe proponer con sustento el rango de "s" y las distribuciones probabilísticas utilizadas; asimismo, no se aconseja hacer hipótesis simplistas de independencia estocástica ni de desarrollos polinomiales para ignorar *a priori* términos de segundo o tercer grado en adelante, tal como es el enfoque probabilístico de primer grado. Como ejemplo de esto se puede citar el caso de trabajar el VPN con el costo de capital (tasa de deflactación) como variable aleatoria, en la que dicha variable queda integrada con un polinomio de grado "n", donde "n" equivale al número de periodos analizados como horizonte de inversión.

La característica fundamental de un enfoque probabilístico de primer orden es que, cuando se tengan funciones no lineales de las variables aleatorias, primero habrá que

eliminar la "no linealidad" de dichas funciones por medio de expansiones en series de Taylor.; dicha expansión se hace alrededor del valor esperado de la variable aleatoria mediante la inclusión de la derivada de la función con respecto a la variable evaluada en el valor esperado de la misma, y una vez transformada, se conservan únicamente los términos lineales (términos de primer orden) y se procede a calcular la esperanza y la varianza de la expresión resultante por medio de métodos conocidos.

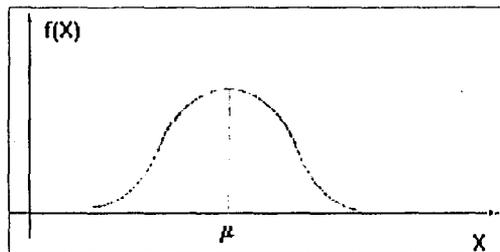
Las distribuciones de probabilidad de las variables aleatorias generalmente se desarrollan con base en probabilidades subjetivas. Típicamente, entre más alejado del presente esté un evento, más incertidumbre habrá con respecto al resultado del mismo y, por consiguiente, si la variancia es una medida de la incertidumbre, es lógico esperar que las variancias de las distribuciones de probabilidad crezcan con el tiempo.

Entre las distribuciones de probabilidad teóricas más comúnmente utilizadas en análisis de riesgo se pueden mencionar: la distribución normal y las distribuciones triangulares.

La distribución normal es, en muchos aspectos, la piedra angular de la teoría estadística. Una variable aleatoria "X" se dice que tiene una distribución normal con parámetros $(-\infty < \mu < \infty)$ y $\sigma^2 > 0$ si tiene la función densidad dada por la ecuación siguiente e ilustrada en la Figura V.3

$$f(X) = [\sigma(2\pi)]^{1/2}^{-1} e^{-[1/2][(X-\mu)/\sigma]^2}$$

$$-\infty < X < \infty$$



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura V.3 Densidad de probabilidad normal

La distribución normal es tan utilizada que una notación simplificada $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ es comúnmente usada para indicar que una variable aleatoria "X" es distribuida normalmente con media μ y varianza σ^2 . Algunas propiedades de la distribución normal son:

- $f(x) \geq 0 \forall x$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ y $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$
- $f(\{x+\mu\}) = f(-\{x-\mu\})$

La propiedad a) es requerida por todas las densidades de probabilidad y la propiedad c) indica que la densidad es simétrica sobre μ . Por otra parte, la media y la varianza de la distribución normal son:

$$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x [\sigma(2\pi)^{1/2}]^{-1} e^{-[1/2][(x-\mu)/\sigma]^2} dx = \mu$$

$$VAR(X) = \int_{-\infty}^{\infty} [x-\mu]^2 [\sigma(2\pi)^{1/2}]^{-1} e^{-[1/2][(x-\mu)/\sigma]^2} dx = \sigma^2$$

Puesto que la función de distribución normal solamente puede integrarse por métodos numéricos, es conveniente hacer un cambio de variable que facilite los cálculos de probabilidad. Dicho cambio de variable es:

$$Z = (X - \mu) / \sigma$$

Esta transformación hace que la evaluación de probabilidades sea independiente de μ y de σ . Con esta transformación, la distribución normal original se convierte en:

$$\phi(Z) = (2\pi)^{-1/2} e^{-Z^2/2}$$

$$-\infty < Z < \infty$$

la cual tiene una media de 0 y una varianza de 1, esto es, $Z \sim N(0,1)$, y esta variable se dice que sigue una distribución normal estándar. La ventaja de esta distribución es que ha sido tabulada y sus resultados se encuentran disponibles en cualquier libro de estadística.

La distribución triangular, por su parte, al igual que la distribución β son ampliamente utilizadas al introducir riesgo en proyectos de inversión o negocios en marcha. Ambas distribuciones se basan en una estimación pesimista, una más probable, y una optimista. Sin embargo, la distribución triangular, por su sencillez, es más fácilmente comprendida por el analista y por las personas encargadas de interpretar los resultados del estudio de riesgo. La distribución triangular estará definida por la expresión siguiente que es ilustrada en la Figura V.4:

$$f(X) = 2 [(c-a)(b-a)]^{-1} [x-a] \quad \forall a \leq x \leq b, \quad -2 [(c-a)(c-b)]^{-1} [x-c] \quad \forall b \leq x \leq c$$

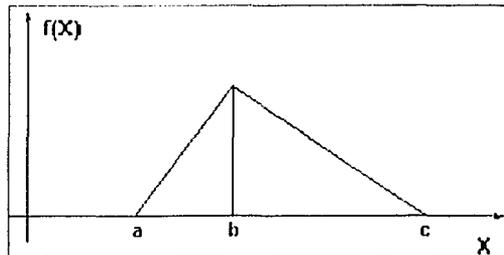


Figura V.4 Densidad de probabilidad triangular

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Puesto que la distribución triangular se va a utilizar ampliamente en los ejemplos que se presentarán en las secciones subsiguientes, a continuación se muestra el procedimiento utilizado para evaluar su media y su varianza:

$$E(X) = \int_a^b [2x(x-a)] [(c-a)(b-a)]^{-1} \delta x + \int_b^c [-2x(x-c)] [(c-a)(c-b)]^{-1} \delta x$$

$$E(X) = 1/3 (a + b + c)$$

$$VAR(X) = \int_a^b [2x^2(x-a)] [(c-a)(b-a)]^{-1} \delta x + \int_b^c [-2x^2(x-c)] [(c-a)(c-b)]^{-1} \delta x - [1/3 (a + b + c)]^2$$

$$VAR(X) = 1/18 (a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc)$$

Cuando la distribución triangular es simétrica, es decir, $b = (a + c)/2$ las formulas anteriores se transforman en:

$$E(X) = (a + c) / 2 = b$$

$$VAR(X) = 1/24 (c - a)^2$$

El valor presente neto de una propuesta de inversión, sin considerar inflación, se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$VPN = \sum_{j=0}^n X_j (1 + i)^{-j}$$

donde X_j ahora es una variable aleatoria que represente el flujo de efectivo neto del periodo j y cuya media y varianza son μ_j y σ_j^2 respectivamente. La fórmula anterior también puede ser expresada como:

$$VPN = -X_0 + X_1 (1 + i)^{-1} + X_2 (1 + i)^{-2} + \dots + X_n (1 + i)^{-n}$$

Donde si se considera que el término $(1+i)^{-j} = C_j$, entonces la ecuación se transforma en:

$$VPN = \sum_{j=0}^n C_j X_j$$

De acuerdo con las ecuaciones anteriores, es evidente que el valor presente neto es una variable aleatoria en lugar de ser una constante, por consiguiente, para propósitos de evaluar un proyecto, el procedimiento usual sería determinar la media y la varianza del valor presente neto.

Dado que el valor esperado de una suma de variables aleatorias es dado por la suma de valores esperados de cada variable, entonces, el valor esperado del valor presente vendría dado por:

$$E(VPN) = \sum_{j=0}^n C_j E(X_j) = \sum_{j=0}^n C_j \mu_j$$

A la expresión anterior generalmente se le considera como el valor presente neto; sin embargo, es necesario aclarar que aun cuando el valor esperado del valor presente neto sea positivo, existe cierta probabilidad de que el valor presente sea negativo. Por consiguiente, es posible que ciertos proyectos sean rechazados aunque el valor esperado de sus valores presente sean positivos, por otra parte, es conveniente mencionar que generalmente al comparar alternativas mutuamente exclusivas, se tiende a seleccionar aquellas alternativas para la cual el valor esperado del valor presente es máximo. Sin embargo, este criterio de decisión no es válido universalmente, es decir, no todos los tomadores de decisiones tienen el mismo comportamiento hacia el riesgo. Algunas personas prefieren sacrificar utilidades a cambio de reducir el riesgo del proyecto.

Para determinar la varianza del valor presente, es necesario considerar primero que X_0, X_1, \dots, X_n son variables aleatorias independientes, consecuentemente, bajo este supuesto y de acuerdo al teorema del límite central, el VPN está normalmente distribuido, donde la media está dada por la ecuación anteriormente expresada y la varianza por:

$$VAR(VPN) = \sum_{j=0}^n C_j^2 \sigma_j^2$$

antes de ilustrar el uso de esta información, se considera el caso de que las variables aleatorias X_j no son independientes (los flujos de efectivo de un periodo a otro están correlacionados). Para esta nueva situación, la ecuación anterior se transforma en:

$$VAR(VPN) = \sum_{j=0}^n C_j^2 \sigma_j^2 + 2 \sum_{j=0}^{n-1} \sum_{k=j+1}^n C_j C_k Cov(X_j, X_k)$$

El valor esperado del valor presente sigue siendo dado por la ecuación:

$$E(VPN) = \sum_{j=0}^n C_j E(X_j) = \sum_{j=0}^n C_j \mu_j$$

El "Teorema del Límite Central" establece que, si una variable aleatoria "Y" puede ser representada como la suma de "n" variables aleatorias independientes que satisfacen

ciertas condiciones, entonces para una "n" suficientemente grande, "Y" sigue aproximadamente una distribución normal. Lo anterior expresado en forma de teorema sería: X_0, X_1, \dots, X_n es una secuencia de "n" variables aleatorias independientes con $E(X_j)=\mu_j$ y $VAR(X_j)=\sigma_j^2$ (ambas finitas) y $Y=C_0X_0+C_1X_1+\dots+C_nX_n$, entonces bajo ciertas condiciones generales:

$$Z = [Y - \sum_{j=0}^n C_j \mu_j] / [\sum_{j=0}^n C_j^2 \sigma_j^2]^{1/2}$$

Donde "Z" tiene una distribución $N(0, 1)$ a medida que "n" se aproxima a infinito.

La demostración de este teorema, así como la discusión rigurosa de las suposiciones que soportan este teorema, están más allá del alcance de esta presentación. Lo importante es el hecho de que "Y" sigue aproximadamente una distribución normal, independientemente del tipo de distribuciones que tengan cada una de las " X_j 's".

Puesto que el teorema establece que "Y" está normalmente distribuida cuando "n" se aproxima a infinito, la pregunta que surge en la práctica sería: ¿Qué tan grande debe ser "n" de modo que la distribución obtenida para "Y" sea bastante parecida a la distribución normal?

La respuesta a esta pregunta no es tan sencilla puesto que la respuesta dependerá de las características de las distribuciones de las " X_j 's", así como del significado de "resultados razonables". Desde un punto de vista práctico, se puede decir que el valor de n depende del tipo de distribución de las " X_j 's". Por ejemplo, si las " X_j 's" siguen distribuciones simétricas, el valor de n debe ser mayor o igual a 4; por el contrario, si las " X_j 's" siguen distribuciones uniformes, el valor de "n" debe ser mayor o igual a 12. No obstante, se recomienda que $n \geq 100$ si las distribuciones de las " X_j 's" son irregulares.

Desafortunadamente en la práctica es mayormente asumida la independendencia entre las variables aleatorias. Las razones son dos: 1) la falta de información histórica de las variables aleatorias (flujos de efectivo) dificulta significativamente el cálculo de los coeficientes de correlación " ρ_j " y, por ende, la evaluación de la matriz de covariancias; y 2) no se puede determinar con precisión la distribución de probabilidad del valor presente, por lo que evaluaciones de probabilidades en forma exacta no pueden ser hechas. Para estos casos, la única alternativa de evaluar un proyecto o comparar varios, es usar la desigualdad de Tchebycheff.

En adición a lo expuesto, conviene decir que las fórmulas anteriores relativas al valor presente neto fueron obtenidas sin tomar en cuenta la inflación; si una tasa inflacionaria " T_i " es introducida, las ecuaciones expuestas siguen siendo válidas, sólo que

$$(1+i)^{-j}(1+T_i)^{-j}=C_j,$$

El tratamiento del riesgo en estos términos deberá ser explicado de manera formal, pero también dentro de un marco pragmático que con facilidad permita su interpretación en el contexto de fortalecer los resultados determinísticos de rentabilidad financiera y, por ende, la toma de decisiones.

La estimación de las tendencias centrales y de las incertidumbres de las variables en cuestión no presenta dificultad, lo que en algunas ocasiones puede resultar un poco más difícil es la estimación de los coeficientes de correlación. Para esto, será importante entender los fenómenos que controlan las relaciones entre las variables y, en última instancia, invocar hipótesis de independencia o de correlación perfecta según sea el caso, lo cual significa considerar al coeficiente de correlación equivalente a cero o a la unidad respectivamente; sin embargo, aunque sea de manera aproximada, la correlación entre las variables debe de incluirse en el análisis.

En algunas ocasiones será razonable aceptar la hipótesis de independencia probabilística para algunas de las variables en un momento dado, pero en general no será posible argumentar esta hipótesis para los costos o beneficios incurridos en varios períodos de tiempo, es decir, debido a que estas cantidades pueden ser funciones de las mismas variables durante diferentes períodos, en general esta correlación será alta y su ignorancia puede conducir a una variabilidad del VPN mucho menor que la verdadera y, por lo tanto, del lado de la inseguridad.

Es importante reconocer que en muchos casos la esperanza de la efectividad de las inversiones se puede incrementar a expensas de los riesgos inherentes en su adopción, lo que quiere decir que puede presentarse un conflicto entre la esperanza y la variabilidad de las inversiones. En este caso, la selección de alternativas de inversión debe de tomar en cuenta las actitudes del decisor con respecto a la incertidumbre y al riesgo.

La metodología aquí propuesta es útil no sólo en el proceso de selección de alternativas sino también en la cuantificación de la bondad del proyecto en general, ya que es posible calcular la probabilidad de que el VPN sea menor de cero si se supone una ley de probabilidades y se estiman las esperanzas y las covarianzas de las variables aleatorias en cuestión (flujos de efectivo para evaluación).

Vale la pena mencionar que los resultados obtenidos con este, y con otros tipos de análisis, constituyen tan solo aproximaciones a las soluciones exactas, esto debido a que el número de flujos de efectivo para evaluación con los que se determina el VPN es finito, no obstante lo sostenido por el teorema del límite central. El grado de aproximación dependerá de los supuestos que sean considerados para establecer los valores de los coeficientes de variación y de los coeficientes de correlación, mismos que dependerán de la experiencia y sensibilidad que el analista posea, o bien del estudio que pueda establecerse a partir de registros históricos de negocios comparables al evaluado en materia de sus flujos de efectivo.

Sin embargo y a pesar de lo anterior, el enfoque empleado es sencillo, pero al mismo tiempo incorpora de manera racional los efectos de la incertidumbre en los análisis de inversión y, por este motivo, los modelos de este tipo han encontrado una gran

aceptación en muchas industrias, las cuales lo han empleado regularmente y lo consideran en la evaluación de nuevas propuestas de inversión y en la planeación estratégica de corto, mediano y largo.

V.5 Enfoque de Simulación

A la par con el gran desarrollo tecnológico de las computadoras, muchos investigadores han desarrollado y perfeccionado un gran número de técnicas útiles para tratar el riesgo y la incertidumbre. Estas técnicas van de las más simples a las altamente sofisticadas, aunque no han recibido una amplia aceptación por parte de ejecutivos y administradores; las razones son que el problema debe ser especialmente formulado para que se ajuste al modelo y un alto entendimiento de la teoría de probabilidad es requerido.

A diferencia de los métodos probabilísticos, los cuales tienden a ser difíciles de entender, la simulación puede ser fácilmente entendida después de un pequeño esfuerzo; sin embargo, su realización requiere del empleo de una computadora. Desde sus inicios, durante la Segunda Guerra Mundial, la simulación ha sido una técnica muy valiosa para analizar problemas que involucran incertidumbre y relaciones complejas entre sus variables aleatorias.

Es posible que los valores de las variables aleatorias sean independientes o estén correlacionados y, eventualmente, el desarrollo analítico de la distribución de probabilidad del criterio económico utilizado generalmente no es fácil modelarlo respecto de las situaciones del mundo real. Para estas situaciones es recomendado el enfoque de simulación.

Este hecho es el que hace que las cosas difieran de lo que se supuso en el análisis determinístico, ya que la ocurrencia de eventos es una cuestión aleatoria, es decir, puede depender del azar; por esta razón es recomendable prepararse para las mejores y las peores condiciones, formulando las condiciones más probables que constituirán un escenario optimista, un escenario pesimista y un escenario esperado.

El escenario optimista se formulará con la determinación de las mejores condiciones que pueden desarrollarse en el negocio o proyecto, o sea, se considerarán los menores egresos y los mayores beneficios, esto bajo mínimas duraciones de las actividades y también con la mayor disposición de recursos económicos (materiales, financieros y humanos); por el contrario, el escenario pesimista se formará determinando la ocurrencia de las peores condiciones de trabajo en el proyecto o negocio, es decir, se supondrá que se alcanzarán las mayores erogaciones y los menores beneficios.

El escenario esperado resulta ser uno intermedio de los dos anteriores obviamente, pero de no necesariamente a la mitad de ambos; su generación se logra simulando el acontecimiento de las situaciones más probables que pueden ocurrir en el futuro, por eso mismo es que este escenario también puede ser llamado "escenario más probable". Un método de simulación muy empleado para este fin es el denominado *Monte Carlo*.

El modelo de Monte Carlo, llamado también método de ensayos estadísticos, es una técnica de simulación de situaciones inciertas que permite definir valores esperados para variables no controlables mediante la selección aleatoria de valores, donde la probabilidad de elegir entre todos los resultados posibles está en estricta relación con sus respectivas distribuciones de probabilidad.

El mecanismo a seguir para realizar tales ensayos estadísticos obedece a estos pasos:

1. Seleccionar un conjunto representativo de proyectos ya realizados para tomar de ellos los parámetros que nos interesan simular en la creación del escenario más probable del proyecto que se pretende realizar.
2. Se formarán clases estadísticas con los datos elegidos, estableciendo un intervalo o amplitud que sea conveniente en las mismas; posteriormente se calculará el valor medio en cada clase, la frecuencia con que se presentó cada clase en el conjunto seleccionado, la frecuencia relativa y la frecuencia relativa acumulada, tal como se ejemplifica en la siguiente tabla:

Valor Medio del Estrato de la Variable "x"	Frecuencia	Frecuencia Relativa P(X)	Frecuencia Relativa Acumulada
200	11	0.1058	0.1058
250	27	0.2596	0.3654
300	34	0.3269	0.6923
350	16	0.1538	0.8462
400	9	0.0865	0.9327
450	5	0.0481	0.9808
500	2	0.0192	1.0000
Suma	104	1.0000	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

La frecuencia, frecuencia relativa y frecuencia relativa acumulada deberán cumplir las siguientes condiciones:

$$n = \sum_{i=1}^k f_i$$

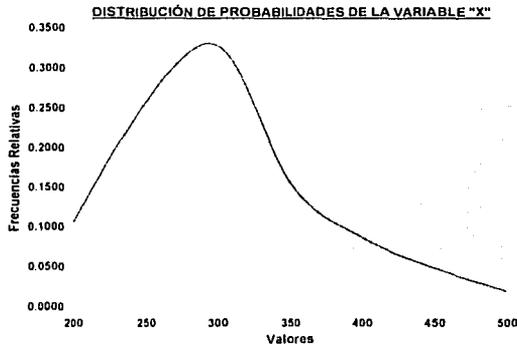
$$fr_i = f_i / n,$$

$$fra_i = \sum_{k=1}^i fr_k,$$

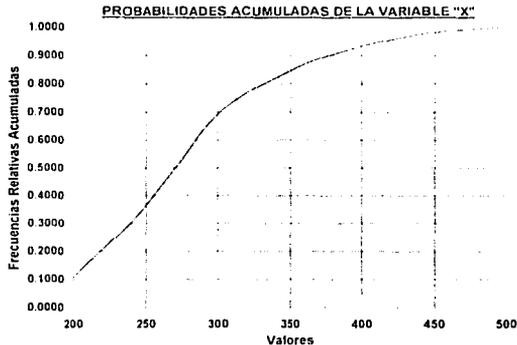
donde "n" es el número de elementos que integra el conjunto en estudio, "f_i" el número de elementos del conjunto en estudio que incurrir en el estrato "i",

" fr_i " y " fra_i " la frecuencia relativa y la frecuencia relativa acumulada que corresponden al estrato "i".

3. Con la frecuencia relativa calculada puede conocerse la distribución de probabilidades de los parámetros tratados, la cual se apreciará en una gráfica como la siguiente:



4. La distribución de los datos puede estar concentrada alrededor de cualquier abscisa y para que el proceso de simulación la respete será necesario construir la siguiente gráfica con la frecuencia relativa acumulada que se calculó en la tabla:

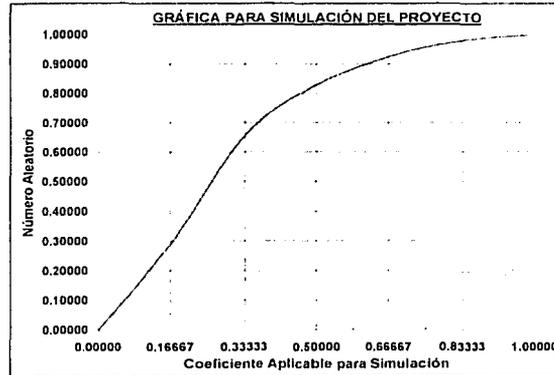


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5. Como paso inmediato se procederá a "normalizar" el rango empleado en los ejes de las abscisas y de las ordenadas, es decir, a convertir su amplitud de cero a uno con la expresión siguiente:

$$C_j = (V_j - V_{min}) / (V_{max} - V_{min}),$$

donde "V" refiere los valores ubicados en cada eje de la gráfica anterior y " C_i " es cada uno de los valores de los ejes con los que se creará una gráfica "normalizada" como la que se muestra en esta figura:



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

6. Por último, se generará una serie de números aleatorios que sea lo suficientemente grande para que ésta sea considerada representativa del proyecto en cuanto a su comportamiento; dichos números aleatorios se comprenderán entre el cero y la unidad, y serán ubicados en el eje de las ordenadas de esta última gráfica y se obtendrá el coeficiente que les corresponda sobre las abscisas. Con el coeficiente aplicable para la simulación se aplicará la siguiente expresión, con la cual se calcularán los parámetros buscados con la simulación:

$$S_{Ei} = P_{min} + C_{Ai} (P_{max} - P_{min}),$$

donde "C_{Ai}" es cada coeficiente corregido por la correlación normalizada que se aplicó para el caso específico de cada número aleatorio de la serie generada, "P" corresponde a los valores de los parámetros que se tomaron como base para efectuar el ordenamiento estadístico con que partió el proceso de simulación y S_{Ei} es cada valor resultado de la aplicación de cada "C_{Ai}".

Cabe señalar que en caso de no contar con los datos indicados en el primer paso, los números aleatorios pueden ser aplicados directamente en la expresión del último punto.

Existe la posibilidad de que la cantidad de números aleatorios que se generarán sea determinada mediante la aplicación de conceptos de muestreo aleatorio; incluso estos conceptos pueden apoyar para generar varios escenarios que son posibles y tomar de ellos el más representativo para catalogarlo como el más probable de presentarse en la realidad.

Finalmente, es importante mencionar que muchas compañías han reconocido la necesidad de incluir el factor riesgo en los estudios económicos y han destinado recursos al desarrollo de programas donde la técnica de simulación sea aplicada al

análisis de sus problemas. No obstante y a pesar de al relativa facilidad de comprender esta técnica, se ha encontrado que muchos ejecutivos y administradores se muestran escépticos en los grandes beneficios que se pueden obtener al utilizarla en la toma de decisiones. Hay dos razones aparentes que explican esta situación. En primer lugar la simulación adolece de menor proporción de la misma desventaja de los modelos probabilísticos, en el sentido de que los ejecutivos no comprenden completamente los aspectos técnicos de la simulación. El otro problema es la inversión requerida en equipo y personal especializado para aplicar esta técnica.

V.6 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PLAN DE NEGOCIOS

En el capítulo cuatro de esta tesis se propone el impulso a la aviación regional y alimentadora. De acuerdo a esto se propone la creación de una empresa de transporte aéreo de carácter alimentador.

El proyecto se evaluará con los criterios probabilísticos y económicos descritos anteriormente.

Es necesario aclarar que se tratan de un ejemplo de aplicación de una evaluación económica y que los resultados debieran ser analizados a mayor profundidad.

La Evaluación de Proyectos es el proceso en donde se determina si un proyecto cumple con los objetivos sociales y económicos para los que ha sido creado, y que lo hace con eficiencia.

La Evaluación proporciona un revisión comprensiva del proyecto y se extiende desde la base para su implementación y su valuación una vez concluido.

• Aspectos de la Evaluación de Proyectos

La Evaluación involucra la investigación de seis diversos aspectos del Proyecto.

- Evaluación Económica: Tiene que ver con la identificación y medición de los costos económicos del proyecto y el tamaño y distribución de sus beneficios.
- Evaluación Técnica: Se refiere al diseño, ingeniería, aspectos ecológicos, estimaciones de los costos operativos relacionados con el proceso de construcción y a la operación del proyecto una vez concluido.
- Evaluación Institucional: Se centra en las problemas organizacionales, administrativos y de personal relativos en la construcción y operación.
- Evaluación Financiera: Se utiliza para determinar qué fondos se requerirán y si el proyecto será financieramente viable, es decir determina si se cumplirá con las obligaciones financieras y que el capital invertido tenga una tasa de retorno positiva. El análisis financiero se enfoca en los ingresos y egresos de la empresa

responsable del proyecto y usualmente se totaliza en el flujo de efectivo y en los balances de la empresa.

- Evaluación Comercial: Trata la procuración de bienes y servicios para implementar y operar el proyecto y el "marketing" asociado a su venta.
- Evaluación Social: Considera los objetivos sociales del proyecto, tales como la unidad nacional, los beneficios a comunidades aisladas, la distribución de los bienes, etc.

Los alcances de este trabajo se enfocarán exclusivamente a la evaluación financiera del proyecto como negocio, ya que efectuar para los fines del mismo redundaría en una extensión innecesaria, sin embargo, puede considerarse en términos de prefactibilidad que una evaluación financiera, en caso de detectar rentabilidad, daría lugar a la formulación de un proyecto ejecutivo en el cual se incorporarían en términos extensivos suficientes los tipos de evaluación anteriormente mencionados.

V.7 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN.

Uno de los objetivos fundamentales que debe atender el sector es el transporte aéreo alimentador, pues se encuentra prácticamente abandonado.

Se estudiará desde el punto de vista financiero, la conveniencia de establecer una pequeña aerolínea netamente alimentadora, que preste servicio mixto de transporte de pasajeros y paquetería a lo largo del corredor Veracruz - Jalapa - Puebla - Cuernavaca -Pachuca - Querétaro -Morelia - Guadalajara.

Se escoge Veracruz como origen pues es el principal puerto marítimo del país y se considera que el flujo de mercancía desde y hacia el mismo, puede ser muy atractivo, además que cada una de las estaciones intermedias puede generar suficiente pasaje para sustentar los tramos propuestos.

Guadalajara es la segunda ciudad de nuestro país, los flujos de pasajeros y mercancía que tienen origen en este lugar sustentan las rutas hacia el centro del país.

Puebla no sólo es en si una gran ciudad sino que está contemplado que se constituya en el centro de carga del valle de México. Lo mismo que Cuernavaca, que por su cercanía con la ciudad de México y por la riqueza misma de la zona, puede ser un importante polo de desarrollo.

Jalapa, la capital del estado de Veracruz, es una de las pocas capitales estatales que no cuenta con servicio de aéreo transporte regular de pasajeros. La rama Veracruz-Jalapa, se piensa que pudiera resultar atractiva tanto para los pasajeros como para el traslado de mercancías.

- **Equipo de vuelo**

Se propone la utilización de dos aeronaves monomotor turbohélice en configuración mixta pasaje-carga, del tipo *Cessna Grand Caravan (C-208)*.

El avión es muy versátil y de una reconocida economía y se considera óptima para las rutas cortas y de no muy alta densidad de tráfico.

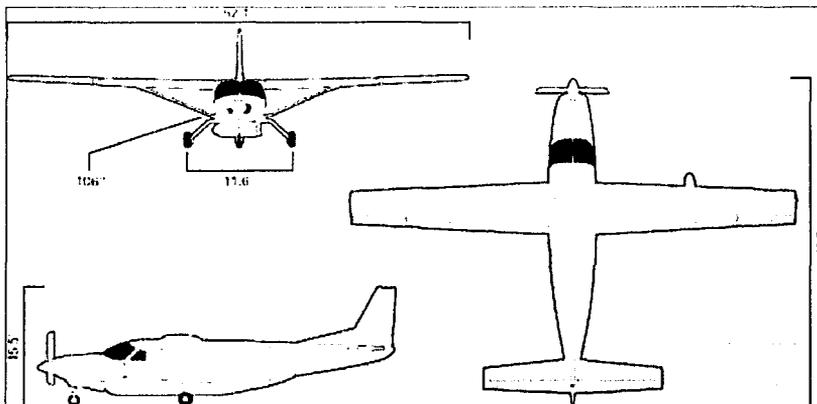
El fabricante es la empresa Cessna, ubicada en Wichita, Kansas, EU. El modelo es ampliamente utilizado por empresas cargueras como Federal Express, para el transporte de paquetería y por aerolíneas regionales en rutas de muy baja densidad o de operación en aeropuertos pequeños o en pistas de terracería. En África y Centro América son muy usados.

A continuación se ilustra el modelo propuesto.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figs. V.5 y V.6 Cessna Grand Caravan (C-208)



Las especificaciones para los Caravans de Cessna, según los datos del fabricante, se muestran en la Tabla V.2 siguiente:

Modelo	Caravan 675	Caravan 675 Amphibian	Super Cargo-Master	Grand Caravan
Dimensiones Interiores				
Cabina de pax				
Largo (ft/m)	12.7 / 3.8	12.7 / 3.7	16.7 / 5.1	16.7 / 5.1
Alto (ft/m)	4.3 / 1.3	4.3 / 1.3	4.3 / 1.3	4.3 / 1.3
Ancho (ft/m)	5.2 / 1.6	5.2 / 1.6	5.2 / 1.6	5.2 / 1.6
Volúmen (ftc/ m ³)	254 / 7.2	254 / 7.2	340 / 9.6	340 / 9.6
No. de asientos	10 / 14	10	2	11 / 14
Dimensiones Exteriores				
Largo (ft/m)	37.6 / 11.5	38.9 / 11.9	41.6 / 12.7	41.6 / 12.7
Envergadura (ft/m)	52.1 / 15.9	52.1 / 15.9	52.1 / 15.9	52.1 / 15.9
Alto (ft/m)	14.8 / 4.5	18.2 / 5.5	14.8 / 4.5	14.8 / 4.5
Comp. carga (Externa)	OPTIONAL	N/A	STANDARD	OPTIONAL
Límite de peso (lbs/Kg)	820 / 372	N/A	1,090 / 494	1,090 / 494
Volumen (ftc/ m ³)	83.7 / 2.4	N/A	111.5 / 3.2	111.5 / 3.2
Motor	PT6A-114	PT6A-114A	PT6A-114A	PT6A-114A
Potencia (HP)	675	675	675	675
Hélice	3 Palas, Velocidad Constante, Reversible			
Rendimientos				
Velocidad de crucero (10,000') KIAS/ Km/h	186 / 344	162 / 300	175 / 324	184 / 341
Alcance (10,000 ft.) nm. / km.	932 / 1,726	790 / 1,463*	862 / 1,596*	1,026 / 1,900*
Régimen de ascenso a NM fpm/mpm	1,234 / 376	1,110 / 338	925 / 282	975 / 297
Techo de servicio (max. gross) ft. / m.	25,000 / 7,620	20,000 / 6,096	22,800 / 6,949	23,700 / 7,224
Despegue a NM, ISA				
Carrera ft. / m.	1,160 / 354	1,919 / 585	1,405 / 428	1,365 / 416
Long de despegue ft. / m.	2,053 / 626	3,015 / 919	2,500 / 762	2,420 / 738
Vel desplome (ldg) kts. / km. / hour	61 / 113	59 / 109	61 / 113	61 / 113
Aterrizaje, NM, ISA				
Carrera ft. / m.	745 / 227	1,045 / 319	915 / 279	950 / 290
50 ft. obs. ft. / m	1,665 / 507	1,936 / 590	1,740 / 530	1,795 / 547

Tabla V.2, Especificaciones de los Cessna Caravans

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Pesos Máximos				
Plataforma lbs. / kg.	8,035 / 3,645	8,035 / 3,645	8,785 / 3,985	8,785 / 3,985
Despegue lbs. / kg.	8,000 / 3,629	8,000 / 3,629	8,750 / 3,969	8,750 / 3,969
Aterrizaje lbs. / kg.	7,800 / 3,538	7,800 / 3,538	8,500 / 3,856	8,500 / 3,856
Modelo	Caravan 675	Caravan 675 Amphibian	Super Cargo- Master	Grand Caravan
Pesos Máximos (continuación)				
Vacio lbs. / kg.	3,925 / 1,780	4,895 / 2,222	4,570 / 2,073	4,237 / 1,922
Carga Útil lbs. / kg.	4,110 / 1,864	3,140 / 1,426	4,215 / 1,912	4,548 / 2,063
Combustible gal. / lbs.	335.6 / 2,249	335.6 / 2,249	335.6 / 2,249	335.6 / 2,249
Carga alar lbs. / sq. ft.	28.6	28.6	31.3	31.3
Carga de potencia lbs. / sq. ft.	11.9	11.9	13.0	13.0
Alcance/Carga útil (un piloto y 45 min reserva)				
200 M.N. tiempo / lbs.	1:10 / 2,950	1:19 / 2,179	1:14 / 3,300	1:11 / 3,500
400 M.N. tiempo / lbs.	2:15 / 2,550	2:36 / 1,759	2:24 / 2,875	2:17 / 3,100

 TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla V.2 (cont), Especificaciones de los Cessna Caravans

- **Especificaciones particulares**

La flota estará integrada por dos aeronaves del tipo *Grand Caravan*, limitando su capacidad a 6 pasajeros y 2,310 Kg de carga.

Aunque el equipo puede ser operado por sólo un piloto, por tratarse de una línea de pasajeros, la DGAC especifica una tripulación de dos pilotos.

- **Necesidades de personal.**

Se estima que la empresa operará en una base que fungirá como oficinas centrales y taller de mantenimiento general. Las tripulaciones tendrán base en Guadalajara y una sub-base en Veracruz.

El personal técnico administrativo deberá situarse tanto en las bases como en las estaciones.

La empresa requiere de mecánicos, oficiales de operaciones (despachadores), personal de tráfico, repartidores de paquetería, además del personal directivo.

De acuerdo a las recomendaciones de la Cámara Nacional del Aero Transporte (CANAERO), los salarios y el personal requerido se muestra en la siguiente tabla:

Puesto	No.	Sede	Sueldo Mensual
Gerente General	1	Base Principal	35,000.00
Gerente Administrativo	1	Base Principal	25,000.00
Director de Operaciones	1	Base Principal	25,000.00
Contador General	1	Base Principal	12,000.00
Piloto	6	Bases	15,000.00
Copiloto	6	Bases	10,000.00
Oficial de Operaciones	2	Bases	5,000.00
Mecánico oficial	2	Bases	10,000.00
Mecánico auxiliar	2	Bases	6,000.00
Personal de tráfico	7	Bases y Estaciones	5,000.00
Personal de apoyo en tierra	14	Bases y Estaciones	5,000.00
Choferes de reparto	21	Bases y Estaciones	5,000.00
Ayudantes generales	7	Bases y Estaciones	3,000.00

Tabla V.3 Personal de la Empresa

- Inversiones en activo Fijo

Para la puesta en operación de la empresa se requerirá hacer inversiones en la adquisición de bienes muebles e inmuebles. En el análisis se considerarán las posibilidades de la adquisición de éstos bienes como de la posible renta, para así determinar cuál es la mejor opción desde el punto de vista financiero.

En general se requieren los siguientes bienes:

CONCEPTO	UNIDADES
INMUEBLES	
Locales	6
Hangares	2
Oficinas centrales	1
EQUIPO	
Cesna Caravan 208-B	2
Vehículo de reparto	6
Motocicleta de reparto	6
PREOPERATIVOS	
Gastos de Instalación	1
MOBILIARIO Y ENSERES	
Muebles	1
Equipo de Cómputo	1
Equipo de Comunicación	1

Tabla V.4 Activo Fijo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los costos de adquisición o montos de renta se detallan en los anexos de esta tesis

- **Análisis de Ruta**

De acuerdo a las distancias de vuelo (publicadas en los manuales de Navegación vigentes de nuestro país); las especificaciones de velocidad y consumo de combustible que proporcione el fabricante (Cessna), se obtienen los tiempos de vuelo y de etapa (calzo a calzo), es decir desde la salida de plataforma hasta el estacionamiento en plataforma del aeropuerto de destino, así como los tiempos en plataforma para reaprovisionamiento de combustible, descenso y ascenso de pasaje y carga.

El análisis completo se muestra en el anexo correspondiente.

- **Análisis de Ocupación**

El estudio de mercado requeriría de varios puntos como encuestas de origen destino, análisis de flujos carreteros, estudio de tránsito de carga entre pares de ciudades, composición del TDPA y análisis de llamadas telefónicas entre las ciudades propuestas de la red.

Para obtener un valor aproximado, se han considerado los factores de ocupación promedio del Transporte Aéreo Nacional (60%) y se han afectado por valores subjetivos, como la desconfianza del pasajero nacional por las aeronaves de hélice (causada por desconocimiento, pues son muy confiables).

Castigando el rubro de pasajeros a la operación exclusiva de carga, los ingresos por concepto de paquetería son considerablemente importantes, tanto que se puede despreciar los ingresos por transporte de pasajeros y orientar la compañía al transporte de paquetería y carga exclusivamente; sin embargo el carácter social del transporte aéreo nos lleva a mantener la oferta de asientos para 6 pasajeros en cada vuelo, además de permitir la renta de las aeronaves en servicios de fletamiento eventuales.

La ocupación de la capacidad de carga dependerá de los beneficios adicionales que el servicio proporcione a los usuarios actuales del transporte carretero entre los pares de ciudades consideradas.

La ruta se enfoca al corredor Veracruz - Puebla - Guadalajara, con el objetivo de cubrir el puerto, la ciudad industrial y el centro de consumo, respectivamente.

Las empresas de carga y paquetería manejan índices de ocupación del 60%, para efectos de este estudio se han considerado factores de ocupación en ese rango, además de que se han castigado en un 50% adicional, por efecto de que la empresa es nueva y deberá posicionarse en el mercado.

A pesar de lo conservador del análisis, los resultados son prometedores. Los resultados del análisis se resumen en el anexo correspondiente.

• Estructura de la Evaluación Financiera

La metodología utilizada para la conformación de la estrategia base relativa a la operación de esta concesión (contrato para la prestación del servicio) atiende a un proceso lógico y fundamentado en las siguientes etapas:

- Proposición de la demanda para cada tipo de los servicios (transporte de pasajeros y transporte de carga).
- Estructuración de la oferta para atender a la demanda.
- Especificación de las inversiones, los costos de operación y los ingresos, derivados tanto de la oferta como de la prestación de los servicios.
- Evaluación financiera de cada caso: considerando la adquisición de los bienes productivos (activo fijo), por una parte, y por la otra considerando que dichos bienes fueran arrendados.
- En función de los resultados del punto inmediato anterior, análisis de los mismos y formulación de las estrategias de operación del negocio.

Ahora bien, para efectos de evaluación, en general los criterios utilizados fueron conservadores, tomando como base asegurar la rentabilidad financiera. La demanda, con objeto de no descartar condiciones económicas nacionales de tipo recesivo, se partió de un escenario sin crecimiento de la misma, es decir, tomando en cuenta únicamente estabilidad a futuro de la demanda actual.

Con estos antecedentes para los dos casos, y sobre un periodo de planeación de 10 años, se evaluó financieramente el proyecto mediante la generación de estados proforma de resultados, de origen y aplicación de recursos y de balance general, obteniendo así el periodo de recuperación de la inversión o periodo de pago (PP), la tasa interna de retorno o tasa de rendimiento (TIR), el valor presente neto o valor actual neto (VPN) y la relación "beneficio/costo" (B/C).

Todo el análisis se hizo a precios constantes de diciembre de 2002, a tasas anuales reales (éstas, tomando como referencia el costo de capital del 12% anual comúnmente utilizado por el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo) y, como es costumbre, sin incluir el impuesto al valor agregado. Como contraprestación para la SCT, se integró a los costos de operación el 10% sobre ingresos brutos.

En general, al inversionista le interesará:

- ¿En cuánto tiempo recupera su inversión (PP)?
- ¿Cuál es la tasa de rendimiento de su inversión (TIR)?
- ¿Cuánto significa su inversión en términos monetarios netos de valor presente (VPN)?
- ¿En qué medida superan en valor presente sus ingresos a sus egresos (B/C)?
- ¿Existe el riesgo de que el valor presente neto de su inversión sea menor que cero?

Conociendo lo anterior, que cabalmente cubre lo requerido por una evaluación financiera, el inversionista optimizará en condiciones normales su plan financiero y

operacional para no violar e inclusive superar los límites correspondientes, por dos motivos fundamentales: uno, por sus propios intereses; y dos, porque habrá de garantizarle a la SCT que cumplirá con lo que ofrezca.

Proporcionándole información selecta al respecto, que proviene en especial de la propia evaluación, el inversionista realiza su investigación particular y plantea su ofrecimiento para operar la concesión, siempre y cuando se trate de un proyecto financieramente atractivo.

- **Resultados de la evaluación**

La evaluación del proyecto, en términos del esquema que considera la adquisición de los bienes productivos (activo fijo), arrojó una TIR de 28.46% y, considerando un costo de capital del 12%, un PP de 4.33 años con inversión inicial de M\$31.06 en activos y M\$46.51 en valor presente de las aportaciones totales de capital que se deben realizar dentro de los 10 años que integran el horizonte de planeación, correspondiéndole M\$32.50 en valor presente a la SCT.

Con la segunda alternativa del negocio, se obtuvo una TIR de **34.29%** y un PP (PARA) de **3.33** años con inversión inicial de **M\$1.18** en **activos** y **M\$19.19** en **valor presente** de las aportaciones totales de capital, correspondiéndole a la SCT la misma contraprestación que el primer caso. Más detalles dentro de este marco se pueden ver en las tablas correspondientes ubicadas en los anexos del presente trabajo, donde la conclusión es la siguiente: **ambas alternativas son rentables, pero la segunda es más conveniente.**

Puede observarse que en ambos casos sólo se registra la pérdida obligada de la etapa preoperativa (por la ausencia de ingresos) y que también sólo el primer flujo de efectivo para evaluación es negativo, a pesar de tener requerimientos relativos a gastos de operación y administración durante todo el periodo de evaluación. Pero estos requerimientos, con excepción del primero, obviamente son virtuales, porque se compensan por mucho con los flujos de efectivo (no con los flujos de efectivo para evaluación).

En términos generales, puede afirmarse que el proyecto con la alternativa de compra de los bienes productivos, en lo que toca a la aportación de capital es prácticamente 2.5 veces mayor que la de renta, y la TIR de esta última alternativa es un 20% superior a la de la primera, pero no debe perderse de vista que ambas son rentables en términos de definiciones financieras, pero sin duda habrá más inversionistas que estén dispuestos a invertir, en el caso de la renta, 20 millones de unidades monetarias, en términos redondos que más de 45 millones de unidades monetarias para el caso de la compra.

Complementariamente, el periodos de recuperación de la inversión, considerando la renta de los bienes productivos, ocurrirá en el transcurso del tercer año de operación, mismo que equivale al cuarto de evaluación (esto tomando en cuenta que se estableció

como año de comparación, el punto cero en el tiempo; en tanto que con la alternativa de compra dicho Periodo de Pago se extiende un año más que la alternativa de renta.

Por otro lado el riesgo de que el Valor Presente Neto del proyecto sea negativo, es aceptable en ambos casos, aunque para las tasas analizadas, el riesgo que se corre con la alternativa de compra oscila de 2.2 a 4.4 veces el corrido bajo la alternativa de renta; esto considerando para ambos casos, un coeficiente de variación de los flujos del 15% y una media equivalente a los flujos establecidos de forma determinística.

Vale la pena señalar que el análisis financiero incluyó "sensibilidad" es decir, se variaron razonadamente los parámetros involucrados con el Factor de Ocupación de los servicios ofrecidos, resultando ser el modelo mayormente sensible a la variación de la carga, inclusive se consideró la eliminación del servicio de pasaje y la reducción del de carga hasta un 40%, obteniéndose así valores de rentabilidad atractiva, lo cual podría generar una estructura de negocio orientada exclusivamente al manejo de carga y paquetería de al menos 3.7 toneladas en cada ruta, eso se traduce en términos comerciales, en movilizar 15 toneladas diarias acumuladas, lo que representaría el 1% del total del mercado actual (ver Tabla II.4).

A continuación se, presentan los resultados de la evaluación financiera en el siguiente cuadro resumen.

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.		
	Compra	Renta
VP(12%) Aportaciones [\$]	46,508,394.37	19,187,000.00
Inversión Inicial [\$]	31,061,700.00	1,181,700.00
PP(12%) [años]	4.33	3.33
TIR	28.46%	34.29%
VPN(8%) [\$]	46,998,334.70	27,602,617.26
VPN(12%) [\$]	32,645,167.93	20,265,036.28
VPN(16%) [\$]	21,610,567.18	14,579,683.94
B/C(8%) [tasa]	2.09239	2.43865
B/C(12%) [tasa]	1.75878	2.05621
B/C(16%) [tasa]	1.50230	1.75989
SCT(8%) [\$]	38,753,664.07	38,753,664.07
SCT(12%) [\$]	32,498,072.16	32,498,072.16
SCT(16%) [\$]	27,682,219.29	27,682,219.29
P{VPN(8%)<0}	0.01%	0.00%
P{VPN(12%)<0}	0.27%	0.02%
P{VPN(16%)<0}	2.33%	0.29%

TESIS CON
FALLA DE CALIFICACION

Tabla V.5 Cuadro resumen de la evaluación financiera

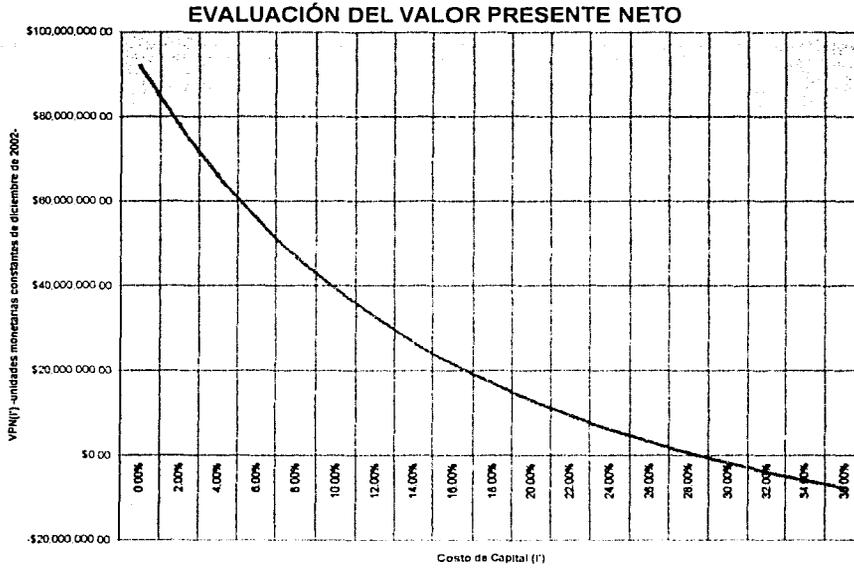


Fig V.7 Gráfica Costo de Capital - VPN (Compra)

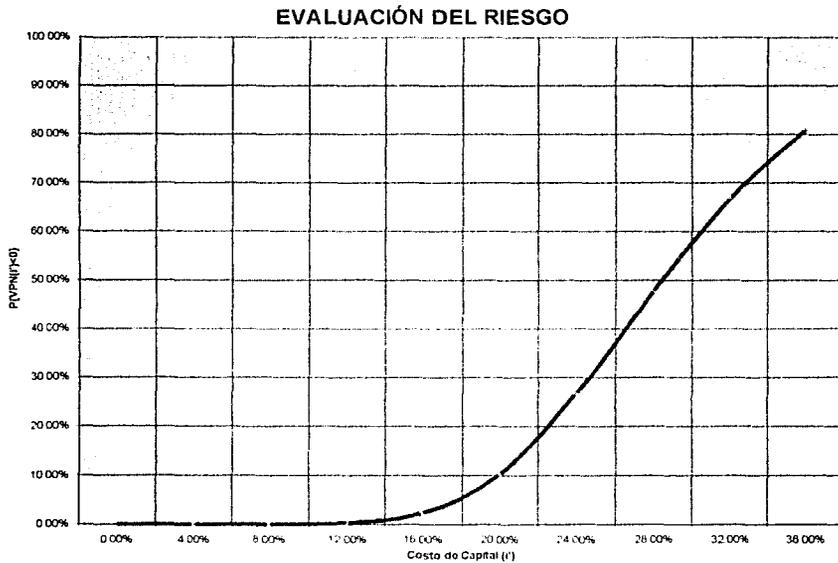


Fig V.8 Gráfica Costo de Capital - Riesgo (Compra)

TESIS CON
CALLA DE ORIGEN

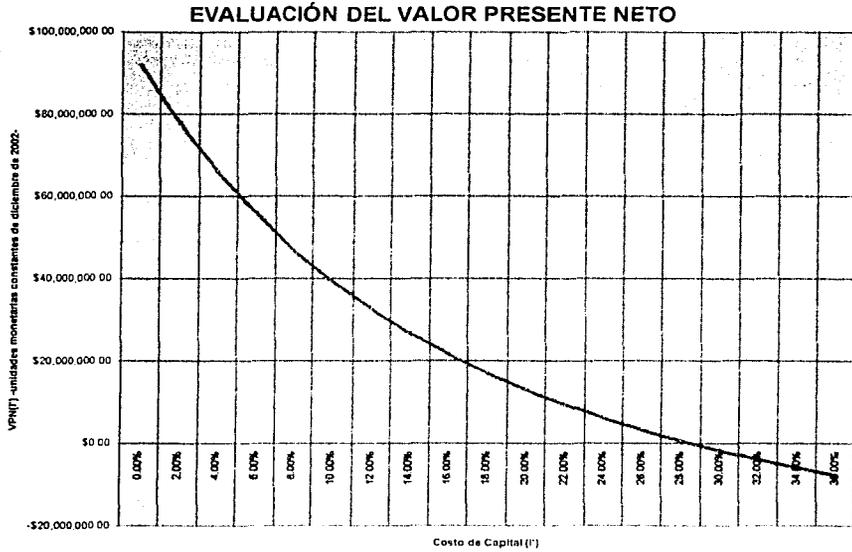


Fig V.9 Gráfica Costo de Capital - VPN (Renta)

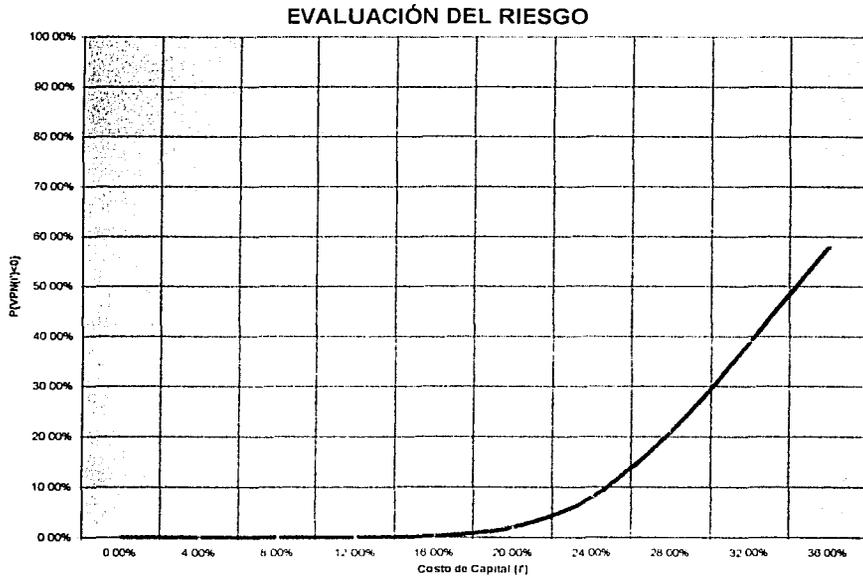


Fig V.10 Gráfica Costo de Capital - Riesgo (Renta)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES

- **Economía del Transporte aéreo**

El mercado de la aviación comercial mexicana comenzó a decaer a principios de 2001, debido a la baja en la economía nacional, contraída por la crisis que afecta a los Estados Unidos; la disminución en el tráfico de pasajeros de negocios, entre el 3 y el 4% y sumado a éstos, los efectos derivados de los atentados del 11 de septiembre, provocaron la caída del tráfico entre el 18 y el 20% en el mercado mexicano y entre el 22 y el 25% en el tráfico entre los dos países.

La baja en las tarifas aéreas, provocada por la competencia entre las aerolíneas del mismo grupo (CINTRA) y las ajenas a éste; los incrementos salariales al personal, los aumentos en los costos del combustible, servicios aeroportuarios y la misma depreciación del peso frente al dólar, han provocado caída en los ingresos del orden del 35%.

Por todo lo anterior, la Privatización de Aeroméxico y Mexicana ha sido pospuesta, a sugerencia del consultor internacional Merrill Lynch.

Las dos aerolíneas reportaron un ingreso operativo de \$202 millones de pesos en el tercer cuatrimestre del 2002, un 24.4% más que el mismo periodo del 2001; aunque la pérdida neta fue de 99 millones de pesos que mejoró un poco la pérdida de 233 millones de pesos en el 2001.

Hay varias aerolíneas de reciente creación que deberán consolidarse en este obscuro panorama, hay rutas como México - Cancún que operan siete empresas con las consecuentes guerras de tarifas, fuerte oferta, etc.

La normatividad en la operación no es igual para todas las empresas pues mientras Cintra invierte muchos recursos en la capacitación del personal de vuelo, el mantenimiento y en la sustitución de los viejos equipos de vuelo por nuevos, otras aerolíneas optan por operar aviones antiguos y destinando muy pocos recursos a capacitación y mantenimiento.

Cintra ha optado por dirigir su operación al pasajero de negocios, por considerarlo un mercado inelástico, lo que le permite mantener tarifas altas.

En un afán de aumentar los ingresos, Cintra anunció la reducción en el pago de comisiones a las agencias de viajes por la venta de boletos, esto ha ocasionado una situación de desventaja a las otras empresas.

La reducción de la nómina de empleados, incluyendo 140 pilotos entre Mexicana y Aeroméxico, el cierre de algunas frecuencias, la reducción en la flota, ha permitido mejorar la eficiencia de operación, pero ha contraído el mercado.

Las alianzas internacionales han demostrado su conveniencia, Mexicana con la *Star Alliance* y Aeroméxico con *Sky Team*, han ofrecido una mayor número de destinos volando en código compartido con empresas aéreas transnacionales. Las normas de calidad se han uniformizado y esto ha traído buenos dividendos en la operación; sin embargo, la crisis de una empresa integrante de la alianza, puede traer repercusiones a las demás. Empresas tan sólidas como *United* y *US Airways* se declararon en quiebra, derivada de las pérdidas acumuladas en el 2001, aunque actualmente operan apegándose a la protección gubernamental de su país.

En el aspecto económico el año 2003 no se ve muy promisorio. El estado de la industria aérea depende de la localización y del plan de negocios seguido.

En la región Asia/Pacífico el crecimiento es continuo y por lo tanto las ganancias son comunes, a excepción de las aerolíneas de Japón que reportan pérdidas ocasionadas por la recesión del país oriental.

El mayor mercado aéreo mundial, los Estados Unidos, se encuentran diversas condiciones desde las grandes aerolíneas que están en quiebra o restructurándose hasta los pequeños operadores alimentadores que reportan ganancias considerables.

De acuerdo a la IATA, los ingresos de las aerolíneas Estadounidenses tradicionalmente representan el 0.9% del PIB de aquél país y en el año 2002, esta cifra bajó a menos del 0.75% y se pronostica que durante el 2003 no llegará al 0.8%.

La recuperación será gradual y se estima que se tendrán los niveles del 2000 hasta el año 2004, las estrategias aplicadas en el vecino país para la recuperación son las mismas que han seguido las aerolíneas nacionales, recortes de personal, rutas, equipo, etc, de hecho el resurgimiento tras la quiebra permite a las compañías operar en menor tamaño y de modo más eficiente.

Dicha situación nos permite suponer un esquema de aerolíneas más pequeñas, de hecho las tendencias en las órdenes de fabricación de nuevas aeronaves señalan una inclinación a los jets regionales, superando a las órdenes de los aviones transcontinentales.

Recientes estudios internacionales muestran que América Latina tendría un crecimiento favorable, de hecho el tamaño de nuestras aerolíneas y los factores de ocupación y las rutas que operan permiten suponer un desarrollo armónico, siempre y cuando se eliminen las prácticas monopólicas de Cintra y se favorezca la operación de las empresas regionales y alimentadoras, como la en esta tesis planteada.

En la siguiente tabla se muestran los ingresos netos de las empresas mundiales de transporte aéreo desde 1993 a lo previsto en el 2003. Es notable la crisis generada por los eventos del 11 de septiembre.

Año	Ingresos operativos (000,000)	% Var.	Egresos Operativos (000,000)	% Var.	Beneficio Operativo (pérdida)	Beneficio Neto (000,000)
1993	226,000	3.8	223,700	1.9	2,300	(4,400)
1994	244,700	8.3	237,000	5.9	7,700	(200)
1995	267,000	9.1	253,500	7.0	13,500	4,500
1996	282,500	5.8	270,200	6.6	12,300	5,300
1997	291,000	3.0	274,700	1.7	16,300	8,550
1998	295,500	1.5	279,600	1.8	15,900	8,200
1999	305,500	3.4	293,200	4.9	12,300	8,500
2000	328,500	7.5	317,800	8.4	10,700	3,700
2001	305,300	-7.1	316,200	-0.5	(10,900)	(18,000)
2002	286,982	-6.0	297,328	-6.0	(10,346)	(12,000)
2003*	298,461	4.0	303,172	2.0	(4,711)	(1,800)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

1993-2003				
Totales	72,461	32.1	79,472	35.5

TMCA	2.8%	3.1%
-------------	-------------	-------------

* Pronóstico

Para el caso del total de pasajeros movilizados, los ingresos Pasajero- Kilómetro (RPK) , y Toneladas de Carga - Kilómetro (FTK) se tuvieron los siguiente resultados a nivel mundial:

AÑO	Pax (000)	RPK (millones)	FTK (millones)	Empleados	Aeronaves
2000	1,819,969	3,247,837	137,324,159	2,382,848	17,912
2001	1,836,800	3,289,896	136,841,735	1,773,002	17,560

Aunado a la disminución en los ingresos por la baja en la demanda, identificamos que los costos adicionales en materia de seguridad, son también un reto para la industria. En los próximos años se deberán implementar en los aeropuertos del mundo, medidas estrictas de control de accesos a todas las áreas y de revisión de pasajeros y equipaje, lo anterior sin impactar la comodidad de los usuarios y sin que los tiempos de recorrido y de viaje se vean incrementados, de manera que el transporte aéreo siga siendo competitivo por su ventaja en el ahorro de tiempos de traslado.

La carga aérea es un rubro que se ha explotado muy poco, debido a los altos costos , este modo no es competitivo con la carga terrestre, sin embargo, a nivel paquetería y con equipos adecuados, se puede tener beneficios económicos

importantes, especialmente si se consideran empresas netamente alimentadoras que llenarían un hueco en el mercado.

Las aerolíneas nacionales deberán formar alianzas comerciales para sobrevivir en estos tiempos de crisis, sin embargo es también una época de retos y de reorientar el carácter del aerotransporte en nuestro país. Se requieren más empresas que permitan ofrecer tarifas atractivas para el usuario sin sacrificar seguridad ni comodidad. El ejemplo internacional es la operación de *Southwest Airlines*, que con su esquema de un solo tipo de aeronave (B737-NG) y una red de rutas entre pares de ciudades ofreciendo muchas conexiones, eliminando gastos innecesarios como las comidas abordo y si procurando la esmerada atención al cliente.

Bajo este sistema podría tener éxito la operación de aerolíneas en México. De hecho la desaparecida TAESA inició sus operaciones con un esquema similar, lo que le trajo buenos dividendos, desafortunadamente, la falta de flujos de efectivo se tradujo en pérdidas que la llevaron al cierre, además de la inmensa presión que ejerce CINTRA a los nuevos operadores, situación que frena el crecimiento del transporte aéreo en México.

Actualmente Aerolíneas azteca, pretende operar un sistema similar al de *Southwest*, mecanismo que considero muy recomendable, de hecho antes del 11 de septiembre lo recomendable eran las alianzas estratégicas y las grandes aerolíneas, en el nuevo esquema, la estrategia de operación más recomendable son las empresas pequeñas, con un solo tipo de aeronave y que vuelen varios pares de ciudades en dos *hubs* y que ofrezcan tarifas económicas.

Este es el esquema que conviene a nuestro país, sin embargo mientras se mantenga el monopolio conformado por CINTRA, las oportunidades para las nuevas empresas son muy limitadas.

En el análisis financiero desarrollado en este trabajo, se demostró la rentabilidad de las empresas aéreas de paquetería y carga, a pesar de que el análisis se efectuó a nivel alimentador solamente, considero que a nivel troncal puede ser rentable también.

- **Infraestructura**

Los aeropuertos juegan un papel estratégico en el desarrollo del país, pues proporcionan las instalaciones para comunicarlo en forma expedita comparado con otros medios de transporte. Por ejemplo, en casos de emergencia por fenómenos naturales como sismos e inundaciones, el transporte aéreo suele ser el único medio disponible.

Como se mencionó, el transporte de carga por vía aérea es un rubro que está tomando mayor importancia cada día.

Desde 1988 las empresas de transporte aéreo experimentaron un desarrollo notable nunca antes vivido puesto que los mercados estaban monopolizados.

Muchas nuevas empresas de transporte aéreo han surgido en los años recientes, no todas han tenido la solvencia para continuar operando, mas sin embargo bajo este nuevo panorama el usuario de este tipo de transporte se ha visto beneficiado pues existe mayor competencia y el gobierno federal ya no juega un papel preponderante.

Ante esta situación, el Sistema Aeroportuario Mexicano ha tenido y tendrá que adaptarse al crecimiento del transporte aéreo nacional. Al menos una decena de aeropuertos de dicho sistema están alcanzando niveles importantes de saturación con el consiguiente deterioro del servicio. Por tal motivo, es vital contar con aeropuertos que cuenten con la infraestructura suficiente para servir en forma satisfactoria a sus usuarios. Por ello es importante revisar constantemente los planes maestros existentes. Más aún si se toma en cuenta que nuestro país ha experimentado en las últimas tres décadas crisis económicas que han afectado en forma muy profunda el desarrollo del país.

Las acciones del gobierno encaminadas al concesionamiento de las terminales aéreas del país deben tener como principal objetivo desarrollar en forma adecuada la Red Federal Aeroportuaria y por ende el fortalecimiento del país. Por ello es muy importante vigilar la operación de los Grupos Aeroportuarios en aspectos económicos y técnicos, La ingeniería aeroportuaria mexicana tiene la suficiente capacidad para proporcionar la técnica y conocimiento para poder fomentar el desarrollo de los aeropuertos mexicanos.

Un aspecto muy importante a considerar es hacer énfasis en la necesidad de llevar cabo la regularización del suelo circundante en los aeropuertos con más saturación, ya sea para contar con suficiente reserva territorial para el futuro crecimiento del aeropuerto o bien para evitar asentamiento irregulares que dificulten posteriormente contar con un uso de suelo compatible.

En este sentido, se deberán revisar los Planes Maestros de los Aeropuertos prioritarios que se han analizado en este documento, sin perder de vista al Sistema en general, detectando los casos más críticos.

Uno de los temas más controvertidos es lo concerniente al Aeropuerto Complementario para la Ciudad de México. Su reubicación se ha planteado desde los años sesenta, sin embargo hasta la fecha no existe un plan definitivo para iniciar su construcción. El inicio de esta obra no deberá dilatar mucho pues la capacidad del actual AI CM será superada en pocos años.

En la actualidad, todo proyecto de ingeniería debe considerar no sólo beneficios directos o indirectos, sino también las posibles afectaciones que vaya a generar al medio. De ahí la necesidad de poder considerar varias alternativas para poder

llevar a cabo la evaluación de un proyecto de manera que se obtengan los máximos beneficios sin tener que dañar necesariamente al medio en que vivimos.

La construcción de un aeropuerto implica irremediablemente afectaciones a la región en donde será asentado, desde impactos negativos como incremento en los niveles de ruido, disminución de la infiltración al terreno a causa de contar con grandes extensiones de tierra pavimentadas, generación de desechos sólidos y agua residual, entre otros. Por esta razón es muy importante planear en forma adecuada las medidas para mitigar estos impactos negativos como el empleo de plantas de tratamiento de aguas residuales, técnicas de reciclaje, una adecuada disposición de residuos peligrosos, prohibición de verter grasas y aceite en el sistema de drenaje y a hora muy importante, dialogar con los posibles afectados por una expropiación de sus terrenos.

La aviación y la ingeniería constituyen un hermoso binomio. En éste año se cumplen un siglo desde que por vez primera levantó el vuelo "*El volador*", el primer avión diseñado por los hermanos *Wright*, mucho a cambiado el transporte aéreo desde aquél 1903, pasando de vehículos recreativos, experimentales, armas de guerra, hasta convertirse en pilar fundamental del movimiento de personas y bienes en todo el mundo.

Concluyo este trabajo esperando que los años venideros traigan a la aviación mundial y en especial a la de nuestro país, cielos azules, una atmósfera estable y felices despegues y aterrizajes.

Bibliografía

Sector Comunicaciones y Transportes
Programa de Desarrollo 1995-2000
Transporte Aéreo y Aeropuertos
1995

Aeropuertos y Servicios Auxiliares
Sistema Estadístico Aeroportuario
1996

Air Transport World
World Airline Report
Junio de 2002 y otros números

La Aviación Mexicana en Cifras 1989 - 2000
Secretaría de Transporte
Dirección General de Aeronáutica Civil
2001

Padilla George, David
Planeación y Diseño Aeroportuario en México
Tesis profesional
UNAM, 1998

Instituto Mexicano del Transporte
Situación de la Aviación Regional en México en 1989
México 1990

Guía General para la Introducción de Inversión Privada en el Sistema
Aeroportuario Mexicano
Aeropuertos y Servicios Auxiliares
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Febrero de 1998

Aeropuertos y Servicios Auxiliares
Planes Maestros para los aeropuertos de:
Guadalajara (Edición 1991),
Monterrey (Edición 1991),
Cancún (Edición 1996),
Acapulco (Edición 1992),
Tijuana (Edición 1991) y P. Vallarta (Edición 1991)

Wilsey y Ham de México S.A. de C.V.
Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México
México, 1967

Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Dirección General de Aeronáutica Civil
Aeropuertos y Servicios Auxiliares
Notas Preliminares sobre el problema aeroportuario
de la Ciudad de México. México, 1969.

Elementos Básicos y Análisis de Corredores.
M.I. Mario Salgado Viveros
Curso Internacional Sobre Sistemas Integrados de Transporte,
I.M.T. 1998

-Transportation and World Development.
Wilfred Owen
The John Hopkins University Press, USA. 1987

Economical appraisal of Transport Projects
Hans A. Adler
World Bank, University Press, 1987

Airport Finance
Norman Ashford y Clifton A. Moore
VNR, New York, 1992

Análisis del Entorno Económico del Transporte.
Apuntes de Clase
M.I. José San Martín Romero
U.N.A.M. 1998

Oportunidades de Inversión en Infraestructura
Básica en México, Aeropuertos
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
1995

Seminario de Desarrollo Organizacional I
Reestructuración Aeroportuaria de Pública a Privada
Universidad Autónoma Metropolitana
1995

Promotora Mexicana de Aviación General
División de Infraestructura Administrativa
Propuesta de Privatización Aeroportuaria de la
Red Administrada por A.S.A.
Marzo de 1996

Guía General para la Introducción de Inversión Privada en el Sistema
Aeroportuario Mexicano
Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Febrero 1998

ANEXOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Resumen General QueenPack.xls

Compra vs. Renta

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.		
	Compra	Renta
VP(12%) Aportaciones [S]	46.508.394.37	19.187.000.00
Inversión Inicial [S]	31.051.700.00	1.181.700.00
PP(12%) [años]	4.33	3.33
TIR	28.46%	34.29%
VPN(8%) [S]	46.998.334.70	27.602.617.26
VPN(12%) [S]	32.645.167.93	20.265.036.28
VPN(16%) [S]	21.610.567.18	14.579.683.94
B/C(8%) [tasa]	2.09239	2.43865
B/C(12%) [tasa]	1.75878	2.05621
B/C(16%) [tasa]	1.50230	1.75989
SCT(8%) [S]	38.753.664.07	38.753.664.07
SCT(12%) [S]	32.498.072.16	32.498.072.16
SCT(16%) [S]	27.682.219.29	27.682.219.29
P{VPN(8%)<0}	0.01%	0.00%
P{VPN(12%)<0}	0.27%	0.02%
P{VPN(16%)<0}	2.33%	0.29%

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Activo Fijo

Análisis Negocio Compra QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.				
CONCEPTO	UNIDADES	COSTO DE ADQUISICIÓN UNITARIO	VUT	INVERSIÓN
INVERSIONES EN ACTIVO FIJO				31,061,700.00
INMUEBLES				
Locales	6	50,000.00	5	300,000.00
Hangares	2	400,000.00	20	800,000.00
Oficinas centrales	1	2,000,000.00	20	2,000,000.00
EQUIPO				
Cesna Caravan 208-B	2	13,000,000.00	10	26,000,000.00
Vehículo de reparto	6	100,000.00	5	600,000.00
Motocicleta de reparto	6	30,000.00	3	180,000.00
PREOPERATIVOS				
Gastos de Instalación	1	656,500.00	10	656,500.00
MOBILIARIO Y ENSERES				
Muebles	1	262,600.00	10	262,600.00
Equipo de Cómputo	1	131,300.00	5	131,300.00
Equipo de Comunicación	1	131,300.00	3	131,300.00

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Análisis Ocupación

Análisis Negocio Compra QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.

Eficiencia de ocupación (Pas) 0%
 Eficiencia de ocupación (Cgo) 50%

Ruta	De	A	PASAJEROS						CARGA (Kg)												
			CAPAC	F.O.	Atracción	BAJAN	SUBEN	VIAJAN	D	\$Pas/Km porte unita	Ingreso	CAPAC	F.O.	Atracción	BAJAN	SUBEN	VIAJAN	Dist (km)	\$kg/m	porte unita	Ingreso
Veracruz-Jalapa	VER	JAL	6	0%	0%	0	0	0	74	3.00	222.24	2,310	50%	0%	0	155	155	74	0.07	5.04	5,916.74
Jalapa-Puebla	JAL	PBC	6	0%	75%	0	0	0	167	3.00	500.04	2,310	40%	20%	231	0	924	167	0.07	11.33	10,472.84
Puebla-Cuernavaca	PBC	CUA	6	0%	50%	0	0	0	122	3.00	366.70	2,310	40%	90%	532	532	924	122	0.07	8.31	7,680.08
Cuernavaca-Pachuca	CUA	PCA	6	0%	10%	0	0	0	166	3.00	496.70	2,310	25%	10%	947	30	578	166	0.07	10.58	6,114.44
Pachuca-Queretaro	PCA	QET	6	0%	70%	0	0	0	181	3.00	544.49	2,310	15%	40%	231	0	347	181	0.07	12.34	4,282.58
Queretaro-Morelia	QET	MOR	6	0%	80%	0	0	0	111	3.00	333.30	2,310	40%	80%	278	465	224	111	0.07	7.56	6,981.89
Morelia-Guadalupe	MOR	GDL	6	0%	100%	0	0	0	74	3.00	222.24	2,310	50%	100%	274	0	0	74	0.07	6.82	4,155.08
PASAJEROS																					
CARGA (Kg)																					
0 1059 5.083 1059 57,639.14																					

Ruta	De	A	PASAJEROS						CARGA (Kg)												
			CAPAC	F.O.	Atracción	BAJAN	SUBEN	VIAJAN	D	\$Pas/Km porte unita	Ingreso	CAPAC	F.O.	Atracción	BAJAN	SUBEN	VIAJAN	Dist (km)	\$kg/m	porte unita	Ingreso
Guadalupe-Morelia	GDL	MOR	6	0%	0%	0	0	0	245	3.00	744.50	2,310	50%	0%	0	155	155	245	0.07	19.88	19,491.11
Morelia-Queretaro	MOR	QET	6	0%	80%	0	0	0	111	3.00	333.30	2,310	50%	60%	324	924	155	111	0.07	7.56	8,727.36
Queretaro-Pachuca	QET	PCA	6	0%	70%	0	0	0	181	3.00	544.49	2,310	25%	40%	465	0	693	181	0.07	12.34	6,562.82
Pachuca-Cuernavaca	PCA	CUA	6	0%	10%	0	0	0	166	3.00	496.70	2,310	15%	70%	465	139	247	166	0.07	10.58	3,670.78
Cuernavaca-Puebla	CUA	PBC	6	0%	50%	0	0	0	122	3.00	366.70	2,310	35%	90%	512	774	609	122	0.07	8.31	6,724.23
Puebla-Jalapa	PBC	JAL	6	0%	70%	0	0	0	167	3.00	500.04	2,310	40%	20%	162	277	924	167	0.07	11.33	10,472.84
Jalapa-Veracruz	JAL	VER	6	0%	100%	0	0	0	74	3.00	222.24	2,310	50%	100%	924	0	0	74	0.07	5.04	5,916.74
PASAJEROS																					
CARGA (Kg)																					
0 1059 5.083 1059 57,639.14																					

**TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN**

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Análisis de Ruta

Análisis Negocio Compra QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.

Ruta	De:	A:	Dist (MN)	Dist (Km)	GS(KIAS)	t(HRS)	FF (LBS/HR)	consumo (LTS)	t (min)	c.a.c.(min)	t plat(min)	t TOT(min)
Veracruz-Jalapa	VER	JAL	40	74	160	0 250	310	44 822	15	20	20	40
Jalapa-Puebla	JAL	PBC	90	167	170	0 529	310	94 916	32	37	20	57
Puebla-Cuernavaca	PBC	CVA	66	122	180	0 367	310	65 738	22	27	20	47
Cuernavaca-Pachuca	CVA	PCA	84	156	180	0 467	310	83 667	28	33	20	53
Pachuca-Querétaro	PCA	QET	98	181	180	0 544	310	97 612	33	38	20	58
Querétaro-Morelia	QET	MLM	60	111	180	0 333	310	59 762	20	25	20	45
Morelia-Guadalajara	MLM	GDL	134	248	180	0 744	310	133 469	45	50	20	70
TOTAL			572	1059		3 235		579 986	194	229	140	369

6 151633987

Ruta	De:	A:	Dist (MN)	Dist (Km)	GS(KIAS)	t(HRS)	FF (LBS/HR)	consumo (LTS)	t (min)	c.a.c.(min)	t plat(min)	t TOT(min)
Guadalajara-Morelia	GDL	MLM	134	248	180	0 744	310	133 469	45	50	20	70
Morelia-Querétaro	MLM	QET	60	111	180	0 333	310	59 762	20	25	20	45
Querétaro-Pachuca	QET	PCA	98	181	180	0 544	310	97 612	33	37 66666667	20	57 66666667
Pachuca-Cuernavaca	PCA	CVA	84	156	180	0 467	310	83 667	28	33	20	53
Cuernavaca-Puebla	CVA	PBC	66	122	180	0 367	310	65 738	22	27	20	47
Puebla-Jalapa	PBC	JAL	90	167	170	0 529	310	94 916	32	35 76470588	20	56 76470588
Jalapa-Veracruz	JAL	VER	40	74	160	0 250	310	44 822	15	20	20	40
TOTAL			572	1059		3 235		579 986	194	229	140	369

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

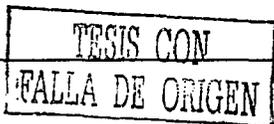
(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Gastos Operativos

Análisis Negocio Compra QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.							
CATEGORÍA	CANTIDAD	PUESTO	EROGACION MENSUAL NOMINAL UNITARIA	EROGACION MENSUAL NETA UNITARIA	IMPORTE MENSUAL	IMPORTE ANUAL	
PERSONAL							68.72%
FACTOR DE SALARIO REAL			1.71				
Gerente General	1	Base Principal	35,000.00	59,850.00	59,850.00	718,200.00	
Gerente Administrativo	1	Base Principal	25,000.00	42,750.00	42,750.00	513,000.00	
Contador General	1	Base Principal	12,000.00	20,520.00	20,520.00	246,240.00	
Secretaria	3	Base Principal	5,000.00	8,550.00	25,650.00	307,800.00	
Piloto	6	Bases	15,000.00	25,650.00	153,900.00	1,846,800.00	
Copiloto	6	Bases	10,000.00	17,100.00	102,600.00	1,231,200.00	
Director de Operaciones	1	Base Principal	25,000.00	42,750.00	42,750.00	513,000.00	
Oficial de Operaciones	2	Bases	5,000.00	8,550.00	17,100.00	205,200.00	
Mecanico oficial	2	Bases	10,000.00	17,100.00	34,200.00	410,400.00	
Mecanico auxiliar	2	Bases	6,000.00	10,260.00	20,520.00	246,240.00	
Personal de trafico	7	Bases y Estaciones	5,000.00	8,550.00	59,850.00	718,200.00	
Personal de apoyo en tierra	14	Bases y Estaciones	5,000.00	8,550.00	119,700.00	1,436,400.00	
Choferes de reparto	21	Bases y Estaciones	5,000.00	8,550.00	179,550.00	2,154,600.00	
Ayudantes generales	7	Bases y Estaciones	3,000.00	5,130.00	35,910.00	430,920.00	
					SUMA	10,978,200.00	
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES							18.62%
FACTOR DE CONSUMO			1.00				
Turbosina	55,660	Bases	4.00	4.00	222,720.00	2,672,640.00	
Aceite avion	60	Bases	50.00	50.00	3,000.00	36,000.00	
Gasolina vehiculos y motos	3600	Bases y Estaciones	6.00	6.00	21,600.00	259,200.00	
Aceite vehiculos y motos	20	Bases y Estaciones	25.00	25.00	500.00	6,000.00	
					SUMA	2,973,840.00	
MATERIALES Y REFACCIONES PARA MANTENIMIENTO							0.92%
FACTOR DE CONSUMO			1.00				
Cesna Caravan 208-B	2	Bases	4,300.00	4,300.00	8,600.00	103,200.00	
Vehiculo de reparto	6	Bases y Estaciones	500.00	500.00	3,000.00	36,000.00	
Motocicleta de reparto	6	Bases y Estaciones	100.00	100.00	600.00	7,200.00	
					SUMA	146,400.00	
SEGUROS, TENENCIAS Y OTROS							11.75%
FACTOR DE ASEGURAMIENTO			1.00				
Cesna Caravan 208-B	2	Bases	75,800.00	75,800.00	151,600.00	1,819,200.00	
Vehiculo de reparto	6	Bases y Estaciones	600.00	600.00	3,600.00	43,200.00	
Motocicleta de reparto	6	Bases y Estaciones	200.00	200.00	1,200.00	14,400.00	
					SUMA	1,876,800.00	
					TOTAL DE GASTOS OPERATIVOS ANUALES:	15,975,240.00	

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)



Inversiones
Análisis Negocio Compra QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.													
CONCEPTO	VUT	0	1	2	3	4	AÑOS		6	7	8	9	10
INVERSIONES							5						
Locales	5	300 000 00	-	-	-	-	300 000 00	-	-	-	-	-	300 000 00
Hangares	20	800 000 00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficinas centrales	20	2 000 000 00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caseta Caravan 20B-B	10	26 000 000 00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26 000 000 00
Vehículo de reparto	4	600 000 00	-	-	-	-	600 000 00	-	-	-	-	-	600 000 00
Motocicleta de reparto	3	180 000 00	-	-	180 000 00	-	-	180 000 00	-	-	-	180 000 00	-
Gastos de instalación	15	656 500 00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	656 500 00
Muebles	10	261 600 00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	261 600 00
Equipo de Computo	5	131 300 00	-	-	-	-	131 300 00	-	-	-	-	-	131 300 00
Equipo de Comunicación	3	131 300 00	-	-	131 300 00	-	-	131 300 00	-	-	-	131 300 00	-
TOTAL		31 061 700 00	-	-	-	311 300 00	-	1 031 300 00	311 300 00	-	-	311 300 00	27 950 400 00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Valores Residuales

Análisis Negocio Compra QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.													
CONCEPTO	VR	0	1	2	3	4	AÑOS		6	7	8	9	10
INVERSIONES													
Locales	0%												
Hangares	30%												
Oficinas centrales	50%												
Cesna Caravan 380B	45%												10 400 000 00
Vehículo de reparto	35%												111 300 00
Motocicleta de reparto	20%				36 000 00			180 000 00	36 000 00			36 000 00	
Gastos de instalación	0%												
Muebles	5%												
Equipo de Computo	10%							13 130 00					13 133 00
Equipo de Comunicación	10%				13 130 00			13 130 00	13 130 00			13 130 00	13 133 00
TOTAL					49 130 00			193 130 00	49 130 00			49 130 00	10 606 260 00

ANALISIS NEGOCIO
 QUEEN AIR & PACK

Resultados

Análisis Negocio Compra QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.	CONCEPTO	TASA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ESTADO DE RESULTADOS													
Ingresos													
	Total Ingresos		47 614 926 64	59 393 533 32	59 393 533 32	59 393 533 32	59 393 533 32	59 393 533 32	59 393 533 32	59 393 533 32	59 393 533 32	59 393 533 32	59 393 533 32
Costo de venta													
	Total Costo de venta	4 514 200 00	4 075 040 00	4 075 040 00	4 075 040 00	4 075 040 00	4 075 040 00	4 075 040 00	4 075 040 00	4 075 040 00	4 075 040 00	4 075 040 00	4 075 040 00
Depreciaciones y Amortizaciones													
	Total Depreciaciones y Amortizaciones	3 141 936 67	3 141 936 67	3 141 936 67	3 141 936 67	3 141 936 67	3 141 936 67	3 141 936 67	3 141 936 67	3 141 936 67	3 141 936 67	3 141 936 67	3 141 936 67
	UTILIDAD BRUTA	17 756 130 67	25 297 949 99	47 176 556 64	48 176 556 64	47 176 556 64	47 176 556 64	47 176 556 64	47 176 556 64	47 176 556 64	47 176 556 64	47 176 556 64	47 176 556 64
Gastos de Operación													
	Total Gastos de Operación	2 231 214 00	23 134 944 53	26 506 130 56	26 306 130 56	26 306 130 56	26 306 130 56	26 306 130 56	26 306 130 56	26 306 130 56	26 306 130 56	26 306 130 56	26 306 130 56
	UTILIDAD EN OPERACIÓN	15 524 916 67	12 163 005 46	20 670 426 08	21 870 426 08	20 870 426 08	20 870 426 08	20 870 426 08	20 870 426 08	20 870 426 08	20 870 426 08	20 870 426 08	20 870 426 08
Otros Ingresos													
	Total Otros Ingresos	3 315 741 33	3 315 741 33	3 315 741 33	3 315 741 33	3 315 741 33	3 315 741 33	3 315 741 33	3 315 741 33	3 315 741 33	3 315 741 33	3 315 741 33	3 315 741 33
Otros Gastos													
	Total Otros Gastos	1 111 500 00	1 414 030 33	1 414 030 33	1 414 030 33	1 414 030 33	1 414 030 33	1 414 030 33	1 414 030 33	1 414 030 33	1 414 030 33	1 414 030 33	1 414 030 33
	UTILIDAD ANTES DE FINANCIAMIENTO	11 997 360 67	14 380 776 13	22 755 264 33	22 904 394 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33
Productos Financieros													
	Total Productos Financieros												
Gastos financieros													
	Total Gastos Financieros												
	UTILIDAD FINANCIERA	11 997 360 67	14 380 776 13	22 755 264 33	22 904 394 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33
Partidas extraordinarias													
	Total Partidas Extranormales												
	UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	11 997 360 67	14 380 776 13	22 755 264 33	22 904 394 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33	22 755 264 33
Impuestos													
	Total Impuestos			1 406 763 39	6 517 125 97	1 527 573 27	6 599 507 91	1 543 635 97	6 524 573 47	6 514 573 47	6 543 635 91	6 543 635 91	6 543 635 91
	UTILIDAD NETA	11 997 360 67	14 380 776 13	21 348 500 94	16 387 268 36	21 227 691 06	16 155 756 42	21 211 628 36	16 230 690 86	16 241 090 86	16 211 090 86	16 211 090 86	16 211 090 86
	UTILIDAD ACUMULADA	11 997 360 67	12 866 067 20	8 842 040 42	1 913 495 45	22 454 933 02	39 464 366 11	50 195 761 20	60 477 096 72	70 789 436 25	81 090 641 34	91 402 209 99	101 713 889 58

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

**TESIS CON
FALLA DE CARGEN**

Situación Financiera

Análisis Negocio Compra QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.		AÑOS											
ORIGENES	CONCEPTO	INDICE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Utilidad Neta del Ejercicio		9,629,293.46	11,210,147.60	10,321,405.08	10,291,337.53	10,408,533.08	10,321,405.08	10,291,337.53	10,291,337.53	10,291,337.53	10,321,405.08	16,780,368.65
	Depreciación y Amortización		3,141,936.67	3,141,936.67	3,141,936.67	3,141,936.67	3,141,936.67	3,141,936.67	3,141,936.67	3,141,936.67	3,141,936.67	3,141,936.67	3,141,936.67
	Financiamiento	0.00%											
	Aportaciones de Capital		43,024,000.00										19,822,000.00
	Suman los orígenes		46,165,936.67	12,771,230.13	14,352,084.27	13,463,341.76	13,433,274.20	13,551,469.76	13,463,341.76	13,433,274.20	13,433,274.20	13,463,341.76	30,748,363.32
DESTINOS													
	Pérdida del Ejercicio		11,897,342.67										
	Inversión Permanente		31,130.00			31,130.00		1,031,330.00	31,130.00			31,130.00	27,869,406.00
	Otras Inversiones Inmediadas	10.00%	3,105,112.00			31,130.00		102,130.00	31,130.00			31,130.00	2,555,240.00
	Suman los destinos		46,165,230.67			342,430.00		1,134,430.00	342,430.00			342,430.00	30,745,440.00
	FLUJO DE EFECTIVO		706.00	12,771,230.13	14,352,084.27	13,120,911.76	13,433,274.20	12,417,039.76	13,120,911.76	13,433,274.20	13,433,274.20	13,120,911.76	865.39
	FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO		706.00	12,771,936.13	27,124,020.40	40,244,932.16	53,678,206.35	66,095,246.11	79,216,157.85	92,649,432.06	106,082,706.25	119,203,618.01	119,204,483.32
	VALOR DE RESCATE DE LOS ACTIVOS												26,413,998.67
	FLUJO DE EFECTIVO EVALUACION		(43,023,294.00)	12,771,230.13	14,352,084.27	13,120,911.76	13,433,274.20	12,417,039.76	13,120,911.76	13,433,274.20	13,433,274.20	13,120,911.76	15,394,861.98
	FLUJO DE EFECTIVO EVALUACION ACUMULADO		(43,023,294.00)	(30,252,063.87)	(15,899,979.60)	(2,779,067.84)	10,654,208.35	23,071,246.11	36,192,157.85	49,625,432.06	63,058,706.25	76,179,618.01	81,774,478.99

NET
 TESTES COM
 EN

Financiamiento

Análisis Negocio Compra QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.	AÑOS									
CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FINANCIAMIENTO PARA LA APORTACIÓN DE CAPITAL										
Tasa activa nominal de interés del periodo	17.50%									
Capitalizaciones en el periodo	12									
Tasa activa efectiva de interés del periodo	19.97%									
Saldo insóluto inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abono	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo insóluto final	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FINANCIAMIENTO POR DEUDA										
Tasa activa nominal de interés del periodo	17.50%									
Capitalizaciones en el periodo	12									
Tasa activa efectiva de interés del periodo	19.97%									
Saldo insóluto inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abono	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo insóluto final	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TRISIS CON
RETA DE QUEEN

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Balance

Análisis Negocio Compra QueenPack.Xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.	AÑOS										
BALANCE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO CIRCULANTE											
Efectivo en caja y bancos	3 106 876.00	15 878 106.13	30 130 193.45	43 762 331.10	56 815 536.35	69 335 675.11	82 487 717.96	95 912 992.19	109 302 266.25	122 506 308.01	135 302 213.31
ACTIVO FIJO											
Locales	300 000.00	300 000.00	300 000.00	300 000.00	3 1 000.00	600 000.00	600 000.00	600 000.00	6 0 000.00	1 000 000.00	800 000.00
Depreciación de Locales	60 000.00	110 000.00	180 000.00	24 000.00	300 000.00	360 000.00	420 000.00	480 000.00	540 000.00	600 000.00	660 000.00
Muebles	600 000.00	600 000.00	600 000.00	600 000.00	600 000.00	600 000.00	600 000.00	600 000.00	600 000.00	600 000.00	600 000.00
Depreciación de Muebles	140 000.00	160 000.00	180 000.00	160 000.00	160 000.00	140 000.00	120 000.00	100 000.00	80 000.00	60 000.00	40 000.00
Oficinas centrales	2 000 000.00	2 000 000.00	2 000 000.00	2 000 000.00	2 000 000.00	2 000 000.00	2 000 000.00	2 000 000.00	2 000 000.00	2 000 000.00	2 000 000.00
Depreciación de Oficinas centrales	400 000.00	800 000.00	1 200 000.00	1 600 000.00	1 900 000.00	2 200 000.00	2 500 000.00	2 800 000.00	3 100 000.00	3 400 000.00	3 700 000.00
Centro Catajau' USB B	26 000 000.00	26 000 000.00	26 000 000.00	26 000 000.00	26 000 000.00	26 000 000.00	26 000 000.00	26 000 000.00	26 000 000.00	26 000 000.00	26 000 000.00
Empresaduría de Sistema Catajau' USB B	10 000 000.00	10 000 000.00	10 000 000.00	10 000 000.00	10 000 000.00	10 000 000.00	10 000 000.00	10 000 000.00	10 000 000.00	10 000 000.00	10 000 000.00
Vehículo de reparto	500 000.00	500 000.00	500 000.00	500 000.00	500 000.00	500 000.00	500 000.00	500 000.00	500 000.00	500 000.00	500 000.00
Depreciación de Vehículo de reparto	100 000.00	140 000.00	180 000.00	220 000.00	260 000.00	300 000.00	340 000.00	380 000.00	420 000.00	460 000.00	500 000.00
Motorcicleta de reparto	80 000.00	80 000.00	80 000.00	80 000.00	80 000.00	80 000.00	80 000.00	80 000.00	80 000.00	80 000.00	80 000.00
Depreciación de Motorcicleta de reparto	20 000.00	40 000.00	60 000.00	80 000.00	100 000.00	120 000.00	140 000.00	160 000.00	180 000.00	200 000.00	220 000.00
Gastos de instalación	250 000.00	250 000.00	250 000.00	250 000.00	250 000.00	250 000.00	250 000.00	250 000.00	250 000.00	250 000.00	250 000.00
Amortización de vehículos de transporte	180 000.00	180 000.00	180 000.00	180 000.00	180 000.00	180 000.00	180 000.00	180 000.00	180 000.00	180 000.00	180 000.00
Muebles	20 000.00	20 000.00	20 000.00	20 000.00	20 000.00	20 000.00	20 000.00	20 000.00	20 000.00	20 000.00	20 000.00
Depreciación de Muebles	4 000.00	8 000.00	12 000.00	16 000.00	20 000.00	24 000.00	28 000.00	32 000.00	36 000.00	40 000.00	44 000.00
Equipo de Computo	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00
Depreciación de Equipo de Computo	600.00	1 200.00	1 800.00	2 400.00	3 000.00	3 600.00	4 200.00	4 800.00	5 400.00	6 000.00	6 600.00
Equipo de Comunicación	10 000.00	10 000.00	10 000.00	10 000.00	10 000.00	10 000.00	10 000.00	10 000.00	10 000.00	10 000.00	10 000.00
Depreciación de Equipo de Comunicación	2 000.00	4 000.00	6 000.00	8 000.00	10 000.00	12 000.00	14 000.00	16 000.00	18 000.00	20 000.00	22 000.00
SUMA EL ACTIVO	31 026 639 33	40 655 932 80	51 866 080 40	62 187 485 49	72 478 823 02	82 888 356 11	93 209 761 20	103 501 098 72	113 792 436 25	124 113 841 34	151 718 209 99
PASIVO											
Acreedores diversos											
CAPITAL											
Capital social emitido	43 024 000.00	43 024 000.00	43 024 000.00	43 024 000.00	43 024 000.00	43 024 000.00	43 024 000.00	43 024 000.00	43 024 000.00	43 024 000.00	43 024 000.00
Pago de financiamiento											
RESULTADOS											
Utilidad del ejercicio	11 697 350.67	6 639 264.46	11 218 174.70	10 551 002.09	70 791 331.55	10 415 533.09	10 321 405.09	17 251 331.51	11 612 267.53	10 321 405.09	16 781 368.67
Utilidad acumulada anterior		11 847 389.67		8 947 964.41	10 111 268.28	28 242 813.16	38 644 356.11	50 185 611.12	62 477 878.72	70 864 211.14	81 064 841.14
SUMA EL PASIVO, CAPITAL Y RESULTADOS	31 026 639 33	40 655 932 80	51 866 080 40	62 187 485 49	72 478 823 02	82 888 356 11	93 209 761 20	103 501 098 72	113 792 436 25	124 113 841 34	151 718 209 99

**TESIS CON
FALLA DE CALIBRE**

Análisis

Análisis Negocio Compra QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.				AÑOS												
TIR 28.46%		Subperíodo		Flujo de Efectivo												
A1 2.00%		Flujo de Efectivo		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Flujo de Efectivo		Flujo de Efectivo		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
tasa (i)	VPN(i)	PR(i)	B/C(i)	IRI(i)	PPE(i)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.00%	\$91,774,479.99	3.21	3.13	213.31%	\$9,477,498.00	-43,023,294.00	12,771,230.13	14,352,064.27	13,120,911.76	13,433,274.20	12,417,039.76	13,120,911.76	13,433,274.20	13,433,274.20	13,120,911.76	15,594,861.98
2.00%	\$77,896,036.22	3.35	2.81	181.06%	\$8,671,695.25	-43,023,294.00	12,520,813.65	13,784,775.35	12,364,128.20	12,410,268.92	11,246,495.47	11,650,994.15	11,694,473.58	11,465,170.18	10,978,992.00	12,793,218.51
4.00%	\$66,026,508.99	3.51	2.53	153.47%	\$8,140,470.64	-43,023,294.00	12,280,028.87	13,269,368.68	11,664,442.77	11,482,819.08	10,205,901.56	10,369,647.15	10,205,184.35	9,815,561.88	9,218,578.56	10,535,329.97
6.00%	\$55,820,215.55	3.68	2.30	129.74%	\$7,584,178.71	-43,023,294.00	12,048,330.31	12,773,303.91	11,016,570.52	10,640,411.37	9,278,734.44	9,248,725.04	8,933,894.56	8,428,202.42	7,766,247.51	8,708,089.48
8.00%	\$46,999,334.70	3.86	2.09	109.24%	\$7,004,147.79	-43,023,294.00	11,825,213.08	12,304,589.00	10,415,802.78	9,873,857.55	8,450,828.61	8,268,400.07	7,839,166.47	7,257,580.06	6,563,722.55	7,223,438.52
10.00%	\$39,334,758.56	4.07	1.91	91.43%	\$6,400,550.61	-43,023,294.00	11,610,209.21	11,851,226.67	9,857,935.20	9,175,107.03	7,710,004.75	7,406,412.62	6,893,393.71	6,266,721.55	5,564,547.43	6,012,494.39
12.00%	\$32,645,167.93	4.33	1.76	75.66%	\$5,777,677.76	-43,023,294.00	11,402,884.04	11,441,393.71	9,339,205.62	8,537,088.60	7,035,761.83	6,647,462.23	6,076,531.04	5,425,474.14	4,731,532.32	5,021,128.19
14.00%	\$26,778,548.61	4.62	1.62	62.24%	\$5,133,870.37	-43,023,294.00	11,202,833.45	11,043,462.81	8,856,241.70	7,953,576.71	6,448,021.35	5,977,710.89	5,368,437.73	4,709,155.91	4,034,784.58	4,206,617.48
16.00%	\$21,610,567.18	4.93	1.50	50.23%	\$4,471,249.75	-43,023,294.00	11,009,681.15	10,655,935.59	8,406,012.60	7,419,077.75	5,911,914.24	5,385,376.60	4,753,089.09	4,087,490.60	3,450,182.85	3,535,099.51
18.00%	\$17,038,371.10	5.32	1.40	39.60%	\$3,791,287.03	-43,023,294.00	10,823,076.35	10,307,443.46	7,955,791.97	6,928,733.99	5,427,602.52	4,860,399.54	4,217,041.05	3,573,763.60	2,958,189.21	2,978,623.99
20.00%	\$12,976,486.13	5.76	1.30	30.16%	\$3,095,187.25	-43,023,294.00	10,642,691.77	9,956,725.19	7,593,120.23	6,478,237.94	4,990,129.79	4,394,166.60	3,748,960.29	3,124,150.24	2,542,920.60	2,516,657.27
22.00%	\$9,353,563.16	6.31	1.22	21.74%	\$2,384,176.31	-43,023,294.00	10,468,221.42	9,642,625.62	7,225,776.47	6,063,767.72	4,594,295.43	3,979,284.87	3,339,358.65	2,737,179.22	2,191,419.58	2,134,927.98
24.00%	\$6,109,786.33	7.00	1.14	14.20%	\$1,659,430.96	-43,023,294.00	10,299,379.14	9,334,081.86	6,881,751.07	5,681,920.32	4,235,548.37	3,609,390.77	2,980,094.63	2,403,302.28	1,893,079.48	1,814,532.22
26.00%	\$3,194,758.32	8.00	1.07	7.43%	\$922,071.32	-43,023,294.00	10,135,896.93	9,040,113.55	6,555,222.74	5,329,662.99	3,909,897.26	3,278,994.92	2,664,330.30	2,114,547.86	1,639,189.29	1,546,297.08
28.00%	\$566,032.04	9.57	1.01	1.32%	\$173,155.84	-43,023,294.00	9,977,523.54	8,759,617.06	6,266,538.27	5,024,284.60	3,613,834.20	2,983,349.93	2,386,228.65	1,864,241.29	1,422,572.10	1,330,936.19
30.00%	\$181,676.11	n.a	0.96	-4.21%	\$1,300.11	-43,023,294.00	9,824,023.19	8,492,357.56	5,972,194.60	4,703,362.61	3,244,269.82	2,718,340.78	2,140,611.42	1,646,778.02	1,237,296.67	1,131,222.44
32.00%	\$3,271,942.24	n.a	0.91	9.23%	\$1,350,354.09	-43,023,294.00	9,675,174.34	8,236,962.87	5,704,823.61	4,424,723.68	3,098,477.99	2,460,392.60	1,931,819.67	1,457,439.14	1,076,464.57	971,051.41
34.00%	\$8,368,317.24	n.a	0.86	-13.80%	\$1,300,354.09	-43,023,294.00	9,530,768.75	7,992,918.40	5,453,177.32	4,166,416.53	2,874,048.41	2,266,383.02	1,731,602.85	1,292,240.93	941,934.77	835,475.19
36.00%	\$7,734,271.24	n.a	0.82	-17.95%	\$1,300,354.09	-43,023,294.00	9,390,610.39	7,759,561.13	5,216,118.58	3,926,586.65	2,668,846.09	2,073,626.64	1,561,023.79	1,147,811.61	824,354.17	730,431.10

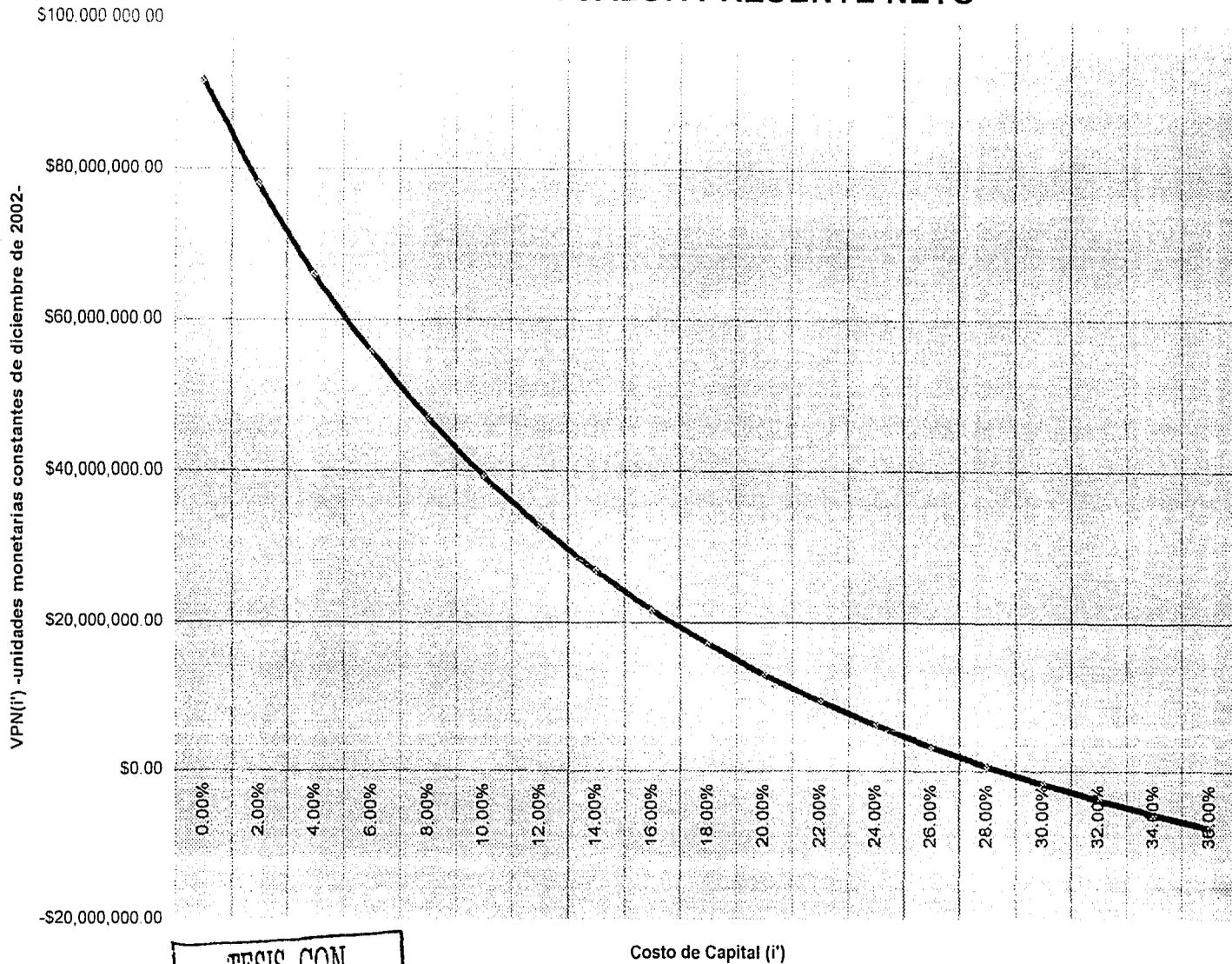
Acumulados															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
0.00%	-43,023,294.00	-30,252,063.57	-15,896,879.60	-2,779,067.84	10,654,206.35	23,071,246.11	36,192,157.86	49,625,432.05	63,058,706.25	76,179,618.01	91,774,479.99				
2.00%	-43,023,294.00	-30,500,480.15	-16,707,704.80	-4,343,576.60	8,056,692.32	19,313,187.79	30,964,181.94	42,658,655.52	54,123,825.70	65,102,817.71	77,896,036.22				
4.00%	-43,023,294.00	-30,743,265.03	-17,473,956.35	-5,809,513.57	5,673,305.51	15,879,207.07	26,249,854.22	36,457,038.57	46,272,600.45	55,491,179.00	66,026,508.99				
6.00%	-43,023,294.00	-30,674,663.59	-18,201,659.78	-7,155,069.26	3,455,322.11	12,734,056.55	21,983,781.59	30,917,676.15	39,345,878.57	47,112,126.06	55,830,215.55				
8.00%	-43,023,294.00	-31,195,080.82	-18,893,481.82	-8,477,679.14	1,396,176.42	9,847,007.03	18,115,407.10	25,953,893.57	33,211,173.63	39,774,896.19	46,988,334.70				
10.00%	-43,023,294.00	-31,413,084.79	-19,551,858.12	-9,693,922.92	-516,815.59	7,191,168.85	14,597,601.46	21,490,995.19	27,557,716.75	32,332,364.17	39,334,758.56				
12.00%	-43,023,294.00	-31,620,409.96	-20,179,016.25	-10,839,610.42	-2,302,721.82	4,743,040.00	11,390,502.24	17,467,033.28	22,892,507.42	27,624,039.74	32,645,167.93				
14.00%	-43,023,294.00	-31,820,460.55	-20,776,997.74	-11,920,756.04	-3,867,179.33	2,461,842.03	8,459,955.93	13,827,990.65	18,537,146.55	22,571,931.13	26,778,548.61				
16.00%	-43,023,294.00	-32,013,612.85	-21,347,676.27	-12,941,663.47	-5,522,585.71	389,328.53	5,774,705.13	10,527,794.22	14,625,264.82	18,075,467.67	21,610,567.18				
18.00%	-43,023,294.00	-32,200,217.62	-21,892,774.16	-13,906,982.19	-6,978,248.80	-1,580,646.29	3,309,753.25	7,826,794.30	11,100,857.90	14,068,747.11	17,038,371.10				
20.00%	-43,023,294.00	-32,380,602.23	-22,413,877.04	-14,820,756.81	-8,342,518.87	-3,352,389.06	1,041,717.72	5,790,798.01	9,194,908.25	12,047,828.85	14,567,868.13				
22.00%	-43,023,294.00	-32,555,072.56	-22,912,446.76	-15,686,670.29	-9,622,902.57	-5,028,607.14	1,049,322.27	2,290,306.37	5,027,215.59	7,218,635.18	9,353,563.16				
24.00%	-43,023,294.00	-32,723,914.95	-23,389,833.00	-16,508,081.93	-10,826,161.61	-6,590,613.24	-2,981,222.47	-1,127.65	2,422,174.63	4,295,254.11	6,109,786.33				
26.00%	-43,023,294.00	-32,887,397.07	-23,847,283.52	-17,288,060.78	-11,958,399.39	-8,048,501.13	-4,769,506.21	-2,105,175.91	9,371.95	1,648,561.24	3,194,796.32				
28.00%	-43,023,294.00	-33,045,770.46	-24,285,953.40	-18,029,415.13	-13,026,130.52	-9,411,296.33	-6,427,946.39	-4,041,717.55	2,177,476.26	5,756,904.15	5,663,032.04				
30.00%	-43,023,294.00	-33,199,270.82	-24,706,913.27	-18,734,718.57	-14,031,355.87	-10,667,066.05	-7,968,745.27	-5,827,933.84	-4,611,155.82	-2,943,859.16	-1,812,636.71				
32.00%	-43,023,294.00	-33,348,119.66	-25,111,156.69	-19,406,333.08	-14,981,609.40	-11,883,131.41	-9,402,738.81	-7,478,919.14	-6,403,079.99	-4,843,033.42	-3,971,982.01				
34.00%	-43,023,294.00	-33,492,525.25	-25,499,626.85	-20,046,429.53	-15,660,013.00	-13,006,964.59	-10,739,571.56	-9,007,968.72	-7,715,727.79	-6,773,793.01	-5,938,317.64				
36.00%	-43,023,294.00	-33,632,683.61	-25,873,122.48	-20,657,095.90	-16,730,319.24	-14,061,473.15	-11,967,846.51	-10,426,822.72	-9,279,011.11	-8,454,656.94	-7,734,225.84				

RIESGO:															
Costo de capital															
Coeficiente de variación															
Coeficiente de determinación del primer flujo y el segundo															
Período de influencia															
Varianza del valor presente neto al costo de capital															
Desviación: estándar del valor presente neto al costo de capital															
Valor presente neto al costo de capital															
Probabilidad de que el valor presente neto sea menor que cero															
	0.00%	4.00%	8.00%	12.00%	16.00%	20.00%	24.00%	28.00%	32.00%	36.00%					
	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%					
	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%					
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
	2,948,002.4E+14	2,138,343E+14	1,664,7331E+14	1,371,2099E+14	1,179,7640E+14	1,048,8430E+14	9,554,4435E+13	8,862,8972E+13	8,334,1100E+13	7,918,4106E+13					
	17169747.81	146524412.25	126024653.53	117086623.33	10861694.09	10241303.47	9774879.151	9414296.144	9129134.682	889545.159					
	91774479.99	66026508.98	48968334.7	32645167.93	21610567.18	12976486.13	6109786.333	5660320371	-3971982.01	-7734225.842					
	0.00%	0.00%	0.01%	0.27%	2.33%	10.28%	28.60%	47.60%	66.83%	80.76%					

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

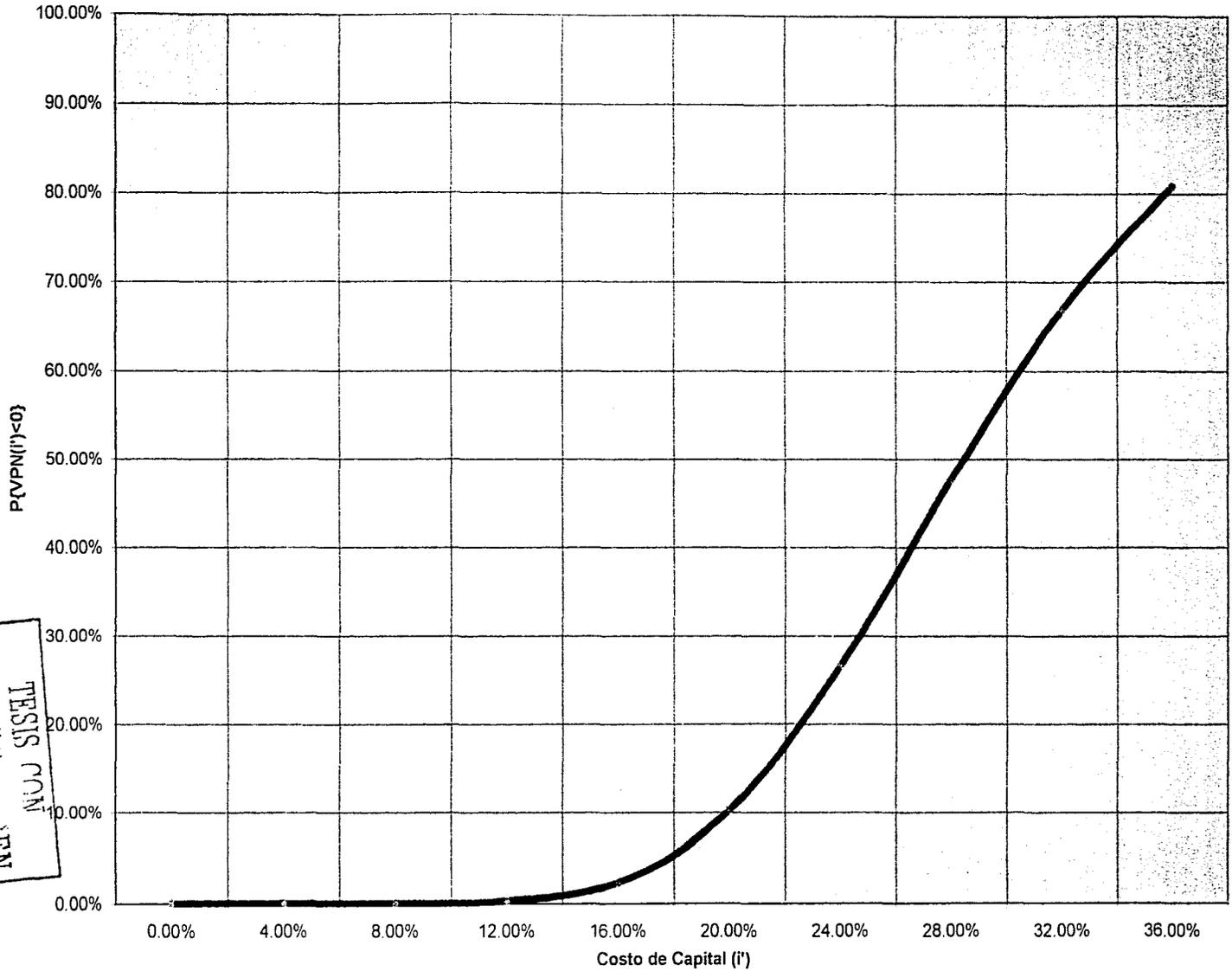
(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

EVALUACIÓN DEL VALOR PRESENTE NETO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

EVALUACIÓN DEL RIESGO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Activo Fijo

Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.				
CONCEPTO	UNIDADES	COSTO DE ADQUISICIÓN UNITARIO	VUT	INVERSIÓN
INVERSIONES EN ACTIVO FIJO				31,061,700.00
INMUEBLES				
Locales	6	50,000.00	5	300,000.00
Hangares	2	400,000.00	20	800,000.00
Oficinas centrales	1	2,000,000.00	20	2,000,000.00
EQUIPO				
Cesna Caravan 208-B	2	13,000,000.00	10	26,000,000.00
Vehículo de reparto	6	100,000.00	5	600,000.00
Motocicleta de reparto	6	30,000.00	3	180,000.00
PREOPERATIVOS				
Gastos de Instalación	1	656,500.00	10	656,500.00
MOBILIARIO Y ENSERES				
Muebles	1	262,600.00	10	262,600.00
Equipo de Cómputo	1	131,300.00	5	131,300.00
Equipo de Comunicación	1	131,300.00	3	131,300.00

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Análisis Ocupación Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.

Eficiencia de ocupación (Pax) 20%
Eficiencia de ocupación (Cgo) 42%

PASAJEROS														CARGA (Kn)								
Ruta	De:	A	CAPAC	F.O	Atracciof	BAJAN	SUBEN	VIAJAN	D	\$/Pax/Km porte unita	Ingreso	CAPAC	F.O	Atraccion	BAJAN	SUBEN	VIAJAN	Dist (km)	\$/kg/m	nporte unitar	Ingreso	
Veracruz-Jalapa	VER	JAL	9	16%	0%	0	1	1	74	3.00	222.24	222.24	2.185	40%	0%	0	974	674	74	0.07	5.04	4.402.72
Jalapa-Puebla	JAL	PBC	9	10%	70%	1	1	1	167	3.00	500.04	500.04	2.185	32%	20%	175	0	699	167	0.07	11.33	7.922.63
Puebla-Quemavaca	PBC	CVA	9	10%	50%	1	1	1	122	3.00	366.70	366.70	2.185	32%	90%	629	629	122	0.07	8.31	5.806.93	
Quemavaca-Pachuca	CVA	PCA	9	2%	10%	0	0	1	156	3.00	468.70	468.70	2.185	20%	70%	489	227	437	156	0.07	10.58	4.622.66
Pachuca-Queretaro	PCA	QET	9	12%	70%	1	1	1	181	3.00	544.49	544.49	2.185	10%	40%	175	0	262	181	0.07	12.34	3.233.53
Queretaro-Morelia	QET	MALM	9	18%	80%	1	1	1	171	3.00	513.36	513.36	2.185	32%	80%	270	547	699	171	0.07	7.56	5.281.78
Morelia-Guadajara	MALM	ISDL	9	20%	100%	1	1	0	245	3.00	744.60	744.60	2.185	40%	100%	699	0	245	0.07	16.88	14.749.12	
6										1754	5232.36	5232.36	2.310	40%	70%	699	0	245	0.07	16.88	14.749.12	
										6	1754	5232.36	2.310	40%	70%	699	0	245	0.07	16.88	14.749.12	

PASAJEROS														CARGA (Kn)								
Ruta	De:	A	CAPAC	F.O	Atracciof	BAJAN	SUBEN	VIAJAN	D	\$/Pax/Km porte unita	Ingreso	CAPAC	F.O	Atraccion	BAJAN	SUBEN	VIAJAN	Dist (km)	\$/kg/m	nporte unitar	Ingreso	
Guadajara-Morelia	ISDL	MALM	9	20%	0%	0	1	1	245	3.00	744.60	744.60	2.185	40%	0%	0	874	674	245	0.07	16.88	14.749.12
Morelia-Queretaro	MALM	QET	9	18%	80%	1	1	1	171	3.00	513.36	513.36	2.185	40%	80%	699	629	374	171	0.07	7.56	6.504.66
Queretaro-Pachuca	QET	PCA	9	12%	70%	1	1	1	181	3.00	544.49	544.49	2.185	20%	40%	350	0	524	181	0.07	12.34	4.687.07
Pachuca-Quemavaca	PCA	CVA	9	4%	10%	0	0	1	156	3.00	468.70	468.70	2.185	10%	70%	367	100	262	156	0.07	10.58	2.771.80
Quemavaca-Puebla	CVA	PBC	9	10%	50%	1	1	1	122	3.00	366.70	366.70	2.185	20%	90%	236	549	612	122	0.07	8.31	5.086.81
Puebla-Jalapa	PBC	JAL	9	10%	70%	1	1	1	167	3.00	500.04	500.04	2.185	32%	20%	122	0	699	167	0.07	11.33	7.922.63
Jalapa-Veracruz	JAL	VER	9	16%	0%	1	1	0	74	3.00	222.24	222.24	2.310	40%	100%	699	0	74	0.07	5.04	4.402.72	
6										1659	4959.76	4959.76	2.310	40%	100%	699	0	74	0.07	5.04	4.402.72	
										6	1659	4959.76	2.310	40%	100%	699	0	74	0.07	5.04	4.402.72	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Análisis de Ruta

Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.

Ruta	De:	A:	Dist (MN)	Dist (Km)	GS(KIAS)	t(HRS)	FF (LBS/HR)	Consumo (LTS)	t (min)	c.a.c.(min)	t plat(min)	t TOT(min)
Veracruz-Jalapa	VER	JAL	40	74	160	0 250	310	44 822	15	20	20	40
Jalapa-Puebla	JAL	PBC	90	167	170	0 529	310	94 916	32	37	20	57
Puebla-Cuernavaca	PBC	CVA	66	122	180	0 367	310	65 738	22	27	20	47
Cuernavaca-Pachuca	CVA	PCA	84	156	180	0 467	310	83 667	28	33	20	53
Pachuca-Querétaro	PCA	QET	98	181	180	0 544	310	97 612	33	38	20	58
Querétaro-Morelia	QET	MLM	60	111	180	0 333	310	59 762	20	25	20	45
Morelia-Guadalajara	MLM	GDL	134	248	180	0 744	310	133 469	45	50	20	70
TOTAL			572	1059		3 235		579 986	194	229	140	369

6 151633987

Ruta	De:	A:	Dist (MN)	Dist (Km)	GS(KIAS)	t(HRS)	FF (LBS/HR)	Consumo (LTS)	t (min)	c.a.c.(min)	t plat(min)	t TOT(min)
Guadalajara-Morelia	GDL	MLM	134	248	180	0 744	310	133 469	45	50	20	70
Morelia-Querétaro	MLM	QET	60	111	180	0 333	310	59 762	20	25	20	45
Querétaro-Pachuca	QET	PCA	98	181	180	0 544	310	97 612	33	37 66666667	20	57 66666667
Pachuca-Cuernavaca	PCA	CVA	84	156	180	0 467	310	83 667	28	33	20	53
Cuernavaca-Puebla	CVA	PBC	66	122	180	0 367	310	65 738	22	27	20	47
Puebla-Jalapa	PBC	JAL	90	167	170	0 529	310	94 916	32	36 76470588	20	56 76470588
Jalapa-Veracruz	JAL	VER	40	74	160	0 250	310	44 822	15	20	20	40
TOTAL			572	1059		3 235		579 986	194	229	140	369

TESIS CON
 VALIA DE ORIGEN

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Gastos Operativos

Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.							
CATEGORIA	CANTIDAD	PUESTO	EROGACION MENSUAL NOMINAL UNITARIA	EROGACION MENSUAL META UNITARIA	IMPORTE MENSUAL	IMPORTE ANUAL	
PERSONAL							43.80%
FACTOR DE SALARIO REAL							
Gerente General	1	Base Principal	59,850.00	59,850.00	59,850.00	718,200.00	
Gerente Administrativo	1	Base Principal	41,750.00	41,750.00	41,750.00	513,000.00	
Monitor General	1	Base Principal	20,520.00	20,520.00	20,520.00	246,240.00	
Secretaria	1	Base Principal	26,650.00	26,650.00	26,650.00	307,800.00	
Piloto	4	Bases	17,600.00	70,400.00	17,600.00	184,800.00	
Copista	4	Bases	10,600.00	42,400.00	10,600.00	127,200.00	
Director de Operaciones	1	Base Principal	42,750.00	42,750.00	42,750.00	513,000.00	
Oficial de Operaciones	1	Bases	8,150.00	8,150.00	8,150.00	97,800.00	
Mecanico de pa	1	Bases	34,200.00	34,200.00	34,200.00	410,400.00	
Mecanico Auxiliar	1	Bases	17,200.00	17,200.00	17,200.00	206,400.00	
Personal de trabajo	1	Bases y Estaciones	3,850.00	3,850.00	3,850.00	46,200.00	
Personal de apoyo tierra	4	Bases y Estaciones	2,600.00	10,400.00	2,600.00	31,200.00	
Conductores de reparto	1	Bases y Estaciones	3,450.00	3,450.00	3,450.00	41,400.00	
Ayudantes generales	1	Bases y Estaciones	5,910.00	5,910.00	5,910.00	70,920.00	
SUMA						10,978,200.00	
INMUEBLES							3.02%
FACTOR DE ARRENDAMIENTO							
Locales	1	Aeropuerto	4,000.00	4,000.00	4,000.00	48,000.00	
Hangares	1	Aeropuerto	10,000.00	10,000.00	10,000.00	120,000.00	
Oficinas centrales	1	Edificio Base	8,000.00	8,000.00	8,000.00	96,000.00	
SUMA						756,000.00	
EQUIPO							33.09%
FACTOR DE ARRENDAMIENTO							
Cesna Caravan 208-B	1	Bases	330,100.00	330,100.00	330,100.00	3,961,200.00	
Vehiculo de reparto	1	Bases y Estaciones	3,200.00	3,200.00	3,200.00	38,400.00	
Motocicleta de reparto	1	Bases y Estaciones	1,000.00	1,000.00	1,000.00	12,000.00	
SUMA						8,275,200.00	
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES							11.88%
FACTOR DE CONSUMO							
Turboasna	95,666	Bases	4.00	4.00	387,739.00	4,652,868.00	
Acete avion	30	Bases	50.00	50.00	1,500.00	18,000.00	
Gasolina vehiculos y motor	3620	Bases y Estaciones	6.00	6.00	21,720.00	260,640.00	
Acetn vehiculos y motos	20	Bases y Estaciones	30.00	30.00	600.00	7,200.00	
SUMA						2,973,840.00	
MATERIALES Y REFACCIONES PARA MANTENIMIENTO							0.53%
FACTOR DE CONSUMO							
Cesna Caravan 208-B	1	Bases	4,300.00	4,300.00	4,300.00	51,600.00	
Vehiculo de reparto	1	Bases y Estaciones	500.00	500.00	500.00	6,000.00	
Motocicleta de reparto	1	Bases y Estaciones	100.00	100.00	100.00	1,200.00	
SUMA						146,400.00	
SEGUROS TENENCIAS Y OTROS							7.51%
FACTOR DE ASEGURAMIENTO							
Cesna Caravan 208-B	1	Bases	15,800.00	15,800.00	15,800.00	189,600.00	
Vehiculo de reparto	1	Bases y Estaciones	600.00	600.00	600.00	7,200.00	
Motocicleta de reparto	1	Bases y Estaciones	100.00	100.00	100.00	1,200.00	
SUMA						1,876,800.00	
TOTAL DE GASTOS OPERATIVOS ANUALES:						25,006,440.00	

TRESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Inversiones

Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.													
CONCEPTO	VUT	0	1	2	3	4	AÑOS		6	7	8	9	10
INVERSIONES													
Gastos de Instalacion	10	656,500.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	656,500.00
Muebles	10	262,600.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	262,600.00
Equipo de Computo	5	131,300.00	-	-	-	-	-	131,300.00	-	-	-	-	131,300.00
Equipo de Comunicacion	3	131,300.00	-	-	131,300.00	-	-	-	131,300.00	-	-	-	131,300.00
TOTAL		1,181,700.00	-	-	131,300.00	-	-	131,300.00	131,300.00	-	-	-	1,050,400.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Valores Residuales

Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.		ANOS										
CONCEPTO	VR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIONES												
Gastos de Instalacion	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muebles	5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,130.00
Equipo de Computo	10%	-	-	-	-	-	13,130.00	-	-	-	-	13,130.00
Equipo de Comunicacion	10%	-	-	-	13,130.00	-	-	13,130.00	-	-	-	13,130.00
TOTAL		-	-	-	13,130.00	-	13,130.00	13,130.00	-	-	-	26,260.00

PAT. DE MARCA
 TESIS COM.

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Resultados

Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.		AÑOS										
CONCEPTO	TASA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ESTADO DE RESULTADOS												
Ingresos												
Patate			2,986,873.00	3,233,582.00	3,233,582.00	3,233,582.00	3,233,582.00	3,233,582.00	3,233,582.00	3,233,582.00	3,233,582.00	3,233,582.00
Catapa y Membrera			35,939,871.93	44,824,847.03	44,824,847.03	44,824,847.03	44,824,847.03	44,824,847.03	44,824,847.03	44,824,847.03	44,824,847.03	44,824,847.03
Total Ingresos			38,926,744.93	48,158,429.03								
Costo de Venta												
Producción			1,311,200.00	1,478,000.00	1,478,000.00	1,478,000.00	1,478,000.00	1,478,000.00	1,478,000.00	1,478,000.00	1,478,000.00	1,478,000.00
Logística y Fletes			1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00
Contribución a Subarrend.			1,486,900.00	1,713,840.00	1,713,840.00	1,713,840.00	1,713,840.00	1,713,840.00	1,713,840.00	1,713,840.00	1,713,840.00	1,713,840.00
Mantenimiento			29,280.00	146,400.00	146,400.00	146,400.00	146,400.00	146,400.00	146,400.00	146,400.00	146,400.00	146,400.00
Total Costo de Venta			4,674,200.00	5,075,040.00								
Depreciaciones y Amortizaciones												
Amortización de Gastos de Instalación			45,650.00	45,650.00	45,650.00	45,650.00	45,650.00	45,650.00	45,650.00	45,650.00	45,650.00	45,650.00
Depreciación de Maquin.			26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00
Depreciación de Equipo de Limpieza			26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00
Depreciación de Equipo de Comunicación			43,766.67	43,766.67	43,766.67	43,766.67	43,766.67	43,766.67	43,766.67	43,766.67	43,766.67	43,766.67
Total Depreciaciones y Amortizaciones			161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67
UTILIDAD BRUTA			(8,786,136.67)	30,289,774.26	39,921,462.37							
Gastos de Operación												
Personal de Operación			2,445,594.00	3,114,960.00	3,114,960.00	3,114,960.00	3,114,960.00	3,114,960.00	3,114,960.00	3,114,960.00	3,114,960.00	3,114,960.00
Personal Administrativo			1,985,240.00	1,985,240.00	1,985,240.00	1,985,240.00	1,985,240.00	1,985,240.00	1,985,240.00	1,985,240.00	1,985,240.00	1,985,240.00
Mantenimiento de Vehículos			768,000.00	768,000.00	768,000.00	768,000.00	768,000.00	768,000.00	768,000.00	768,000.00	768,000.00	768,000.00
Arrendamiento de Equipo			8,275,200.00	8,275,200.00	8,275,200.00	8,275,200.00	8,275,200.00	8,275,200.00	8,275,200.00	8,275,200.00	8,275,200.00	8,275,200.00
Energía eléctrica	100%		677,604.25	722,376.58	722,376.58	722,376.58	722,376.58	722,376.58	722,376.58	722,376.58	722,376.58	722,376.58
Comunicación telefónica	100%		444,753.17	444,753.17	444,753.17	444,753.17	444,753.17	444,753.17	444,753.17	444,753.17	444,753.17	444,753.17
Papelera	100%		75,636.21	663,168.78	663,168.78	663,168.78	663,168.78	663,168.78	663,168.78	663,168.78	663,168.78	663,168.78
Agua	100%		150,633.26	247,521.95	247,521.95	247,521.95	247,521.95	247,521.95	247,521.95	247,521.95	247,521.95	247,521.95
Total Gastos de Operación			13,262,424.00	19,628,272.59	20,302,490.73							
UTILIDAD EN OPERACION			(18,048,560.67)	10,661,501.97	19,618,971.63							
Otros Ingresos												
Extraordinarios			1,570,315.51	2,407,521.95	2,407,521.95	2,407,521.95	2,407,521.95	2,407,521.95	2,407,521.95	2,407,521.95	2,407,521.95	2,407,521.95
Venta de activo fijo			13,130.00	13,130.00	13,130.00	13,130.00	13,130.00	13,130.00	13,130.00	13,130.00	13,130.00	13,130.00
Total Otros Ingresos			1,926,337.56	2,407,921.95	2,421,051.95							
Otros Gastos												
Impuestos	100%		923,169.78	1,203,960.98	1,203,960.98	1,203,960.98	1,203,960.98	1,203,960.98	1,203,960.98	1,203,960.98	1,203,960.98	1,203,960.98
Total Otros Gastos			923,169.78	1,203,960.98								
UTILIDAD ANTES DE FINANCIAMIENTO			(18,048,560.67)	11,624,670.76	20,822,932.61							
Productos Financieros												
Ingresos por arrendos												
Total Productos Financieros												
Gastos financieros												
Ingresos por arrendos												
Total Gastos Financieros												
UTILIDAD FINANCIERA			(18,048,560.67)	11,624,670.76	20,822,932.61							
Partidas Extraordinarias												
Gastos de pago	100%		3,852,675.12	4,815,843.90	4,815,843.90	4,815,843.90	4,815,843.90	4,815,843.90	4,815,843.90	4,815,843.90	4,815,843.90	4,815,843.90
Total Partidas Extraordinarias			3,852,675.12	4,815,843.90								
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS			(18,048,560.67)	7,771,995.63	16,007,088.71							
Impuestos												
ISR	100%		1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8
Impaci compensado			1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8
ISR por pagar	100%		1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8
Impaci	100%		1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8
Impaci por compensar			1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8	1,130,716.8
Total Impuestos			5,672,443.19	7,272,443.19								
UTILIDAD NETA			(18,048,560.67)	7,771,995.63	8,734,645.52							
UTILIDAD ACUMULADA			(18,048,560.67)	(10,276								

Situación Financiera

Análisis Negocio Rentá QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.		AÑOS											
ORIGENES	CONCEPTO	INDICE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Unidad Neta del Ejercicio			7,771,996.63	13,783,645.57	9,804,373.85	9,796,338.29	9,804,373.85	9,804,373.85	9,796,338.29	9,796,338.29	9,804,373.85	9,817,409.41
	Depreciación y Amortización		161,936.67		161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67	161,936.67
	Financiamiento	0.03%											
	Aportaciones de Capital		19,187,000.00										
	Suman los orígenes		19,348,936.67	7,933,932.30	13,945,582.19	9,966,310.52	9,958,274.96	9,966,310.52	9,958,274.96	9,958,274.96	9,958,274.96	9,966,310.52	9,974,346.08
	DESTINOS												
	Pérdida de Ejercicio		19,248,583.67										
	Inversión Financiamiento		1,161,700.00			131,300.00		131,300.00	131,300.00			131,300.00	1,050,400.00
	Inas. Inversiones, Imprestas	10.00%	119,132.00			131,300.00		131,300.00	131,300.00			131,300.00	105,640.00
	Suman los destinos		19,348,436.67			144,430.00		144,430.00	144,430.00			144,430.00	1,155,440.00
	FLUJO DE EFECTIVO		506.00	7,933,932.30	13,945,582.19	9,821,880.52	9,958,274.96	9,821,880.52	9,821,880.52	9,958,274.96	9,958,274.96	9,821,880.52	8,818,905.08
	FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO		506.00	7,934,438.30	21,880,020.49	31,701,901.00	41,660,175.96	51,482,056.47	61,303,936.99	71,262,211.64	81,220,486.00	91,042,367.42	99,861,272.49
	VALOR DE RESCATE DE LOS ACTIVOS												975,996.67
	FLUJO DE EFECTIVO EVALUACIÓN		(19,186,494.00)	7,933,932.30	13,945,582.19	9,821,880.52	9,958,274.96	9,821,880.52	9,821,880.52	9,958,274.96	9,958,274.96	9,821,880.52	9,764,902.74
	FLUJO DE EFECTIVO EVALUACIÓN ACUMULADO		(19,186,494.00)	(11,252,561.70)	2,893,020.49	12,514,901.00	22,473,175.96	32,295,056.47	42,116,936.99	52,075,211.94	62,033,486.90	71,855,367.42	81,630,270.16

TESIS CON
 FALTA DE QUEEN

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Financiamiento

Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.	AÑOS									
CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FINANCIAMIENTO PARA LA APORTACIÓN DE CAPITAL										
Tasa activa nominal de intereses del periodo	17.50%									
Capitalizaciones en el periodo	12									
Tasa activa efectiva de intereses del periodo	18.97%									
Saldo insólito inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abono	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo insólito final	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FINANCIAMIENTO POR DEUDA										
Tasa activa nominal de intereses del periodo	17.50%									
Capitalizaciones en el periodo	12									
Tasa activa efectiva de intereses del periodo	18.97%									
Saldo insólito inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abono	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo insólito final	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TESIS CON
 FALTA DE CUIDADO

(Cantidades monetaria: en pesos constantes de diciembre de 2002)

Balance

Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.		ANOS										
BALANCE	CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO CIRCULANTE												
	Efectivo en caja y bancos	118 676 00	6 052 908 33	21 998 192 49	31 833 221 00	41 797 418 99	51 629 486 47	61 461 496 99	71 419 771 94	81 378 046 90	91 213 057 42	100 137 003 49
ACTIVO FIJO												
	Gastos de instalación	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	1 313 000 00
	Amortización de Gastos de instalación	(656 500 00)	(1 313 000 00)	(1 969 500 00)	(2 625 500 00)	(3 282 000 00)	(3 938 500 00)	(4 595 000 00)	(5 251 500 00)	(5 908 000 00)	(6 564 500 00)	(7 221 000 00)
	Muebles	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	5 252 000 00
	Depreciación de Muebles	(262 600 00)	(525 200 00)	(787 800 00)	(1 050 400 00)	(1 313 000 00)	(1 575 600 00)	(1 838 200 00)	(2 100 800 00)	(2 363 400 00)	(2 626 000 00)	(2 888 600 00)
	Equipo de Computo	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	393 900 00
	Depreciación de Equipo de Computo	(262 600 00)	(525 200 00)	(787 800 00)	(1 050 400 00)	(1 313 000 00)	(1 575 600 00)	(1 838 200 00)	(2 100 800 00)	(2 363 400 00)	(2 626 000 00)	(2 888 600 00)
	Equipo de Comunicación	333 300 00	333 300 00	333 300 00	(52 500 00)	(105 000 00)	262 600 00	393 900 00	393 900 00	393 900 00	393 900 00	5 252 000 00
	Depreciación de Equipo de Comunicación	(43 766 67)	(87 533 33)	(131 300 00)	(175 066 67)	(218 833 33)	(262 600 00)	(306 366 67)	(350 133 33)	(393 900 00)	(437 666 67)	(481 433 33)
	SUMA EL ACTIVO	1 138 439 33	8 910 434 97	22 694 080 49	32 498 454 34	42 294 792 63	52 099 166 47	61 903 540 32	71 699 878 61	81 496 216 90	91 300 590 75	101 113 000 16
PASIVO												
Acreedores diversos												
CAPITAL												
	Capital Abca emitido	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00
	Reserva de Reajuste											
RESULTADOS												
	Utilidad del ejercicio	(18 048 560 67)	7 711 496 63	13 783 645 00	9 974 311 80	9 796 338 29	6 804 373 85	8 854 373 85	9 796 338 29	9 796 338 29	9 854 373 85	9 817 408 41
	Utilidad de ejercicios anteriores		(18 048 560 67)	(10 276 565 03)	(2 577 083 44)	(3 311 454 34)	(3 310 750 63)	(3 312 186 47)	(4 216 540 32)	(5 512 978 61)	(6 309 216 60)	(7 113 590 75)
	SUMA EL PASIVO, CAPITAL Y RESULTADOS	1 138 439 33	8 910 434 97	22 694 080 49	32 498 454 34	42 294 792 63	52 099 166 47	61 903 540 32	71 699 878 61	81 496 216 90	91 300 590 75	101 113 000 16

**TESIS CON
FALLA DE JUZGON**

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Resultados

Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

CONCEPTO	TASA	AÑOS										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ESTADO DE RESULTADOS												
Ingresos												
Parque												
Carga y Mensajería												
Total Ingresos		47,514,826.66	47,393,533.32	47,393,533.32	47,393,533.32	47,393,533.32	47,393,533.32	47,393,533.32	47,393,533.32	47,393,533.32	47,393,533.32	47,393,533.32
Costo de Venta												
Tripulación		3,074,000.00	3,074,000.00	3,074,000.00	3,074,000.00	3,074,000.00	3,074,000.00	3,074,000.00	3,074,000.00	3,074,000.00	3,074,000.00	3,074,000.00
Seguros y Fletes		1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00	1,876,800.00
Computadores y Librerías		2,973,840.00	2,973,840.00	2,973,840.00	2,973,840.00	2,973,840.00	2,973,840.00	2,973,840.00	2,973,840.00	2,973,840.00	2,973,840.00	2,973,840.00
Mantenimiento		144,400.00	144,400.00	144,400.00	144,400.00	144,400.00	144,400.00	144,400.00	144,400.00	144,400.00	144,400.00	144,400.00
Total Costo de Venta		8,074,040.00	8,074,040.00	8,074,040.00	8,074,040.00	8,074,040.00	8,074,040.00	8,074,040.00	8,074,040.00	8,074,040.00	8,074,040.00	8,074,040.00
Depreciaciones y Amortizaciones												
Amortización de Gastos de Inversión		65,650.00	65,650.00	65,650.00	65,650.00	65,650.00	65,650.00	65,650.00	65,650.00	65,650.00	65,650.00	65,650.00
Depreciación de Activos		26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00
Depreciación de Equipo de Computo		26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00	26,260.00
Depreciación de Equipo de Administración		43,744.67	43,744.67	43,744.67	43,744.67	43,744.67	43,744.67	43,744.67	43,744.67	43,744.67	43,744.67	43,744.67
Total Depreciaciones y Amortizaciones		159,934.67	159,934.67	159,934.67	159,934.67	159,934.67	159,934.67	159,934.67	159,934.67	159,934.67	159,934.67	159,934.67
UTILIDAD BRUTA		38,227,849.99	38,227,849.99	38,227,849.99	38,227,849.99	38,227,849.99	38,227,849.99	38,227,849.99	38,227,849.99	38,227,849.99	38,227,849.99	38,227,849.99
Gastos de Operación												
Persona de Operación		6,114,900.00	6,114,900.00	6,114,900.00	6,114,900.00	6,114,900.00	6,114,900.00	6,114,900.00	6,114,900.00	6,114,900.00	6,114,900.00	6,114,900.00
Persona Administrativa		1,765,240.00	1,765,240.00	1,765,240.00	1,765,240.00	1,765,240.00	1,765,240.00	1,765,240.00	1,765,240.00	1,765,240.00	1,765,240.00	1,765,240.00
Costo de Ingresos	10.00%	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67
Planes	10.00%	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67
Arrendamiento de inmuebles		744,000.00	744,000.00	744,000.00	744,000.00	744,000.00	744,000.00	744,000.00	744,000.00	744,000.00	744,000.00	744,000.00
Arrendamiento de Equipo		8,274,000.00	8,274,000.00	8,274,000.00	8,274,000.00	8,274,000.00	8,274,000.00	8,274,000.00	8,274,000.00	8,274,000.00	8,274,000.00	8,274,000.00
Energía eléctrica	1.00%	1,122.40	1,122.40	1,122.40	1,122.40	1,122.40	1,122.40	1,122.40	1,122.40	1,122.40	1,122.40	1,122.40
Comunicación telefónica	1.00%	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33
Agua	2.00%	296,967.67	296,967.67	296,967.67	296,967.67	296,967.67	296,967.67	296,967.67	296,967.67	296,967.67	296,967.67	296,967.67
Total Gastos de Operación		32,136,144.53	32,136,144.53	32,136,144.53	32,136,144.53	32,136,144.53	32,136,144.53	32,136,144.53	32,136,144.53	32,136,144.53	32,136,144.53	32,136,144.53
UTILIDAD EN OPERACIÓN		6,091,705.46	6,091,705.46	6,091,705.46	6,091,705.46	6,091,705.46	6,091,705.46	6,091,705.46	6,091,705.46	6,091,705.46	6,091,705.46	6,091,705.46
Otros Ingresos												
Extrajurídicos	0.00%	2,969,676.67	2,969,676.67	2,969,676.67	2,969,676.67	2,969,676.67	2,969,676.67	2,969,676.67	2,969,676.67	2,969,676.67	2,969,676.67	2,969,676.67
Venta de activos		11,352.00	11,352.00	11,352.00	11,352.00	11,352.00	11,352.00	11,352.00	11,352.00	11,352.00	11,352.00	11,352.00
Total Otros Ingresos		2,981,028.67	2,981,028.67	2,981,028.67	2,981,028.67	2,981,028.67	2,981,028.67	2,981,028.67	2,981,028.67	2,981,028.67	2,981,028.67	2,981,028.67
Otros Gastos												
Impuestos	0.00%	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33
Total Otros Gastos		1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33	1,484,838.33
UTILIDAD ANTES DE FINANCIAMIENTO		7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83
Productos Financieros												
Intereses ganados												
Total Productos Financieros												
Gastos Financieros												
Intereses pagados												
Total Gastos Financieros												
UTILIDAD FINANCIERA		7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83	7,576,893.83
Partidas Extraordinarias												
Costo de paro	10.00%	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67
Total Partidas Extraordinarias		4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67	4,751,482.67
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		2,825,411.16	2,825,411.16	2,825,411.16	2,825,411.16	2,825,411.16	2,825,411.16	2,825,411.16	2,825,411.16	2,825,411.16	2,825,411.16	2,825,411.16
Impuestos												
Imp	0.00%											
Impac compensado		3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72
Imp por pagar		3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72
Impac	1.00%	28,977.87	28,977.87	28,977.87	28,977.87	28,977.87	28,977.87	28,977.87	28,977.87	28,977.87	28,977.87	28,977.87
Impac por compensar		3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72	3,453,110.72
Imp	10.00%	289,778.73	289,778.73	289,778.73	289,778.73	289,778.73	289,778.73	289,778.73	289,778.73	289,778.73	289,778.73	289,778.73
Total Impuestos		7,224,978.04	7,224,978.04	7,224,978.04	7,224,978.04	7,224,978.04	7,224,978.04	7,224,978.04	7,224,978.04	7,224,978.04	7,224,978.04	7,224,978.04
UTILIDAD NETA		303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13
UTILIDAD ACUMULADA		303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13	303,433.13

(Las utilidades se muestran en pesos constantes de diciembre de 2002)

**TESTIS CON
FALLA DE CUADRO**

207

Situación Financiera
Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.													
CONCEPTO	INDICE	0	1	2	3	4	AÑOS		6	7	8	9	10
ORIGENES													
Utilidad Neta de Ejercicio			3 578 053.26	10 752 186.97	6 037 372.56	6 589 003.13	6 596 039.69	6 596 039.69	6 596 039.69	6 588 003.13	6 588 003.13	6 596 039.69	6 604 074.75
Depreciación + Amortización		161 936.67	161 936.67	161 936.67	161 936.67	161 936.67	161 936.67	161 936.67	161 936.67	161 936.67	161 936.67	161 936.67	161 936.67
Financiamiento	0.06%												
Aportaciones de Capital		19 187 000.00											
Suman los orígenes		19 348 936.67	3 740 030.13	10 914 121.64	8 199 316.26	6 749 939.80	6 757 975.36	6 757 975.36	6 749 939.80	6 749 939.80	6 749 939.80	6 757 975.36	6 766 010.62
DESTINOS													
Rendidos de Ejercicio		19 048 550.97											
Inversión Permanente		1 181 702.00			131 300.70		131 300.70	131 300.70	131 300.70			131 300.00	1 050 400.00
Otras Inversiones Inoperativas		119 175.11			12 152.11		12 152.11	12 152.11	12 152.11			12 152.11	105 046.00
Suman los destinos		19 348 478.67			144 430.00		144 430.00	144 430.00	144 430.00			144 430.00	1 155 440.00
FLUJO DE EFECTIVO		506.00	3 740 030.13	10 914 121.64	6 054 986.26	6 749 939.80	6 613 545.36	6 613 545.36	6 749 939.80	6 749 939.80	6 613 545.36	6 613 545.36	5 610 570.92
FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO		506.00	3 740 536.13	14 654 657.77	22 709 644.03	29 459 583.82	36 073 129.18	42 686 674.54	49 436 614.33	56 185 554.13	62 800 099.48	68 410 670.40	675 998.67
VALOR DE RESCATE DE LOS ACTIVOS													
FLUJO DE EFECTIVO EVALUACION		(19 186 494.00)	3 740 035.13	10 914 121.54	8 054 986.26	6 749 939.80	6 613 545.36	6 613 545.36	6 749 939.80	6 749 939.80	6 613 545.36	6 613 545.36	6 585 567.58
FLUJO DE EFECTIVO EVALUACION ACUMULADO		(19 186 494.00)	(15 446 463.87)	(4 532 342.23)	3 527 644.03	10 277 583.82	16 896 129.18	23 499 674.54	30 249 614.33	36 999 554.13	43 613 099.48	50 198 667.06	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Financiamiento

Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.		ANOS									
CONCEPTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FINANCIAMIENTO PARA LA APORTACIÓN DE CAPITAL											
Tasa activa nominal de interes del periodo	17.50%										
Capitalizaciones en el periodo	12										
Tasa activa efectiva de interes del periodo	18.97%										
Saldo insóluto inicial											
Interes											
Abono											
Amortización											
Saldo insóluto final											
FINANCIAMIENTO POR DEUDA											
Tasa activa nominal de interes del periodo	17.50%										
Capitalizaciones en el periodo	12										
Tasa activa efectiva de interes del periodo	18.97%										
Saldo insóluto inicial											
Interes											
Abono											
Amortización											
Saldo insóluto final											

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

209

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

Balance

Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.												
BALANCE	CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO CIRCULANTE												
	Electro en caja y bancos	118 676 00	3 858 726 13	14 772 827 77	27 940 344 03	39 592 883 87	36 217 559 18	42 844 234 54	49 554 172 33	56 344 114 13	62 870 789 48	68 686 400 40
ACTIVO FIJO												
	Gastos de Instalacion	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00	656 500 00
	Amortizacion de Gastos de Instalacion	(65 650 00)	(131 300 00)	(156 950 00)	(182 600 00)	(208 250 00)	(233 900 00)	(259 550 00)	(285 200 00)	(310 850 00)	(336 500 00)	(362 150 00)
	Muebles	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00	262 600 00
	Depreciacion de Muebles	(26 260 00)	(52 520 00)	(78 780 00)	(105 040 00)	(131 300 00)	(157 560 00)	(183 820 00)	(210 080 00)	(236 340 00)	(262 600 00)	(288 860 00)
	Equipo de Computo	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00
	Depreciacion de Equipo de Computo	(26 260 00)	(52 520 00)	(78 780 00)	(105 040 00)	(131 300 00)	(157 560 00)	(183 820 00)	(210 080 00)	(236 340 00)	(262 600 00)	(288 860 00)
	Equipo de Comunicacion	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00	131 300 00
	Depreciacion de Equipo de Comunicacion	(43 766 67)	(87 533 33)	(131 300 00)	(175 066 67)	(218 833 33)	(262 600 00)	(306 366 67)	(350 133 33)	(393 900 00)	(437 666 67)	(481 433 33)
	SUMA EL ACTIVO	1,138,439.33	4,716,532.80	15,468,717.77	23,506,197.36	30,094,200.49	36,690,239.18	43,286,277.87	49,874,281.00	56,462,284.13	63,058,322.82	69,662,397.06
PASIVO												
Recursos diversos												
CAPITAL												
	Capital social exhibido	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00	19 187 000 00
	Pago de financiamiento											
RESULTADOS												
	Utilidad del ejercicio	(18,748,569.87)	3,578,883.48	(9,757,184.87)	8,617,478.46	6,598,033.13	6,586,038.86	6,586,038.69	6,588,903.13	6,588,033.13	6,586,038.69	6,604,074.36
	Utilidades de ejercicios anteriores	(19,048,569.87)	(14,470,487.20)	(3,718,282.33)	4,319,197.36	10,937,200.49	(7,503,236.18)	(4,089,277.87)	32,687,281.00	37,375,384.13	43,871,372.82	
	SUMA EL PASIVO CAPITAL Y RESULTADOS	1,138,439.33	4,716,532.80	15,468,717.77	23,506,197.36	30,094,200.49	36,690,239.18	43,286,277.87	49,874,281.00	56,462,284.13	63,058,322.82	69,662,397.06

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Análisis

Análisis Negocio Renta QueenPack.xls

QUEEN AIR & PACK, S.A. DE C.V.												
TIR 34.29%												
AT 2.00%												
	Subperíodo	AÑOS										
	Flujo de Efectivo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		\$19,186,494.00	\$3,740,030.13	\$10,914,121.64	\$8,054,986.26	\$6,749,939.80	\$6,613,545.36	\$6,613,545.36	\$6,749,939.80	\$6,749,939.80	\$6,613,545.36	\$6,586,567.58

tasa (r)	VPN(r)	PR(r)	B/C(r)	IRI(r)	PPE(r)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.00%	\$50,199,687.06	2.56	3.62	261.64%	\$5,019,966.71	-19,186,494.00	3,740,030.13	10,914,121.64	8,054,986.26	6,749,939.80	6,613,545.36	6,613,545.36	6,749,939.80	6,749,939.80	6,613,545.36	6,586,567.58
2.00%	\$43,233,976.30	2.66	3.25	225.34%	\$4,813,088.47	-19,186,494.00	3,666,696.21	10,490,313.00	7,590,393.46	6,235,901.01	5,990,091.79	5,872,639.01	5,876,228.79	5,761,008.62	5,533,918.90	5,403,279.52
4.00%	\$37,251,523.91	2.77	2.94	194.15%	\$4,592,775.56	-19,186,494.00	3,596,182.82	10,090,718.97	7,160,853.45	5,769,876.83	5,435,852.20	5,226,780.96	5,129,399.49	4,932,114.89	4,646,589.24	4,449,649.05
6.00%	\$32,085,929.85	2.88	2.67	167.23%	\$4,359,449.78	-19,186,494.00	3,528,330.31	9,713,529.41	6,763,121.79	5,346,584.54	4,942,025.82	4,662,288.51	4,489,095.48	4,234,995.73	3,914,547.33	3,677,904.94
8.00%	\$27,602,617.26	3.00	2.44	143.86%	\$4,113,603.94	-19,186,494.00	3,462,990.86	9,357,100.17	6,394,307.49	4,961,407.25	4,501,067.84	4,167,655.41	3,938,525.04	3,646,782.44	3,306,419.23	3,050,855.21
10.00%	\$23,692,142.90	3.16	2.23	123.48%	\$3,855,787.15	-19,186,494.00	3,400,027.39	9,019,935.24	6,051,839.40	4,610,299.70	4,106,491.33	3,733,173.94	3,463,786.40	3,148,896.73	2,804,788.83	2,539,406.93
12.00%	\$20,265,036.28	3.33	2.06	105.62%	\$3,586,590.51	-19,186,494.00	3,339,312.62	8,700,670.95	5,733,380.12	4,289,708.77	3,752,703.25	3,350,627.90	3,053,329.97	2,726,187.47	2,384,910.76	2,120,698.48
14.00%	\$17,247,783.36	3.52	1.90	89.90%	\$3,306,633.62	-19,186,494.00	3,280,728.18	8,398,062.20	5,436,886.29	3,996,506.23	3,436,866.22	3,013,042.30	2,697,527.67	2,366,252.52	2,033,717.73	1,776,685.83
16.00%	\$14,579,683.94	3.72	1.76	75.99%	\$3,016,552.40	-19,186,494.00	3,224,163.90	8,110,970.30	5,160,488.76	3,727,931.66	3,148,795.02	2,714,478.47	2,388,338.02	2,058,903.47	1,739,051.46	1,493,066.87
18.00%	\$12,210,379.51	3.94	1.64	63.64%	\$2,716,988.22	-19,186,494.00	3,169,517.06	7,838,352.23	4,902,513.32	3,481,543.85	2,890,841.63	2,449,865.79	2,118,975.07	1,795,741.59	1,491,063.95	1,258,459.02
20.00%	\$10,097,898.52	4.22	1.53	52.63%	\$2,408,578.59	-19,186,494.00	3,116,691.77	7,579,251.14	4,661,450.38	3,255,179.30	2,657,835.55	2,214,862.96	1,883,784.32	1,569,820.26	1,281,749.40	1,063,767.44
22.00%	\$8,207,103.19	4.53	1.43	42.78%	\$2,091,949.42	-19,186,494.00	3,065,598.47	7,332,787.99	4,435,936.41	3,046,916.67	2,447,006.84	2,005,743.31	1,677,957.99	1,375,375.41	1,104,576.65	901,697.46
24.00%	\$6,508,449.30	4.88	1.34	33.92%	\$1,767,708.67	-19,186,494.00	3,016,155.33	7,098,154.03	4,224,737.68	2,856,046.32	2,255,931.51	1,819,299.61	1,497,435.43	1,207,609.21	954,199.47	766,376.71
26.00%	\$4,976,991.31	5.34	1.26	25.94%	\$1,436,441.52	-19,186,494.00	2,968,277.88	6,874,604.21	4,026,736.10	2,678,044.07	2,082,483.70	1,652,764.84	1,338,770.34	1,062,516.15	826,227.09	653,060.93
28.00%	\$3,591,580.65	5.88	1.19	18.72%	\$1,098,706.66	-19,186,494.00	2,921,898.54	6,661,451.20	3,840,916.76	2,514,548.52	1,924,795.03	1,503,746.12	1,199,030.17	936,742.32	717,042.02	557,903.98
30.00%	\$2,334,216.92	6.62	1.12	12.17%	\$755,033.83	-19,186,494.00	2,876,946.25	6,458,060.14	3,666,356.97	2,363,341.55	1,781,220.05	1,370,168.27	1,075,713.04	827,471.57	623,654.65	477,777.43
32.00%	\$1,189,520.38	n.a	1.06	6.20%	\$405,922.24	-19,186,494.00	2,833,356.16	6,263,843.92	3,502,213.26	2,223,331.26	1,650,306.77	1,250,232.40	966,679.22	732,332.74	543,586.87	410,128.40
34.00%	\$144,301.56	n.a	1.01	0.75%	\$51,839.78	-19,186,494.00	2,791,067.26	6,078,258.88	3,347,729.86	2,093,537.31	1,530,771.42	1,142,366.73	870,094.27	649,324.09	474,778.62	352,867.10
36.00%	-1312,791.61	n.a	0.96	-4.24%	-1325,177.72	-19,186,494.00	2,750,022.15	5,900,801.06	3,202,197.24	1,973,078.05	1,421,476.66	1,045,203.57	784,381.66	576,751.37	415,512.56	304,277.66

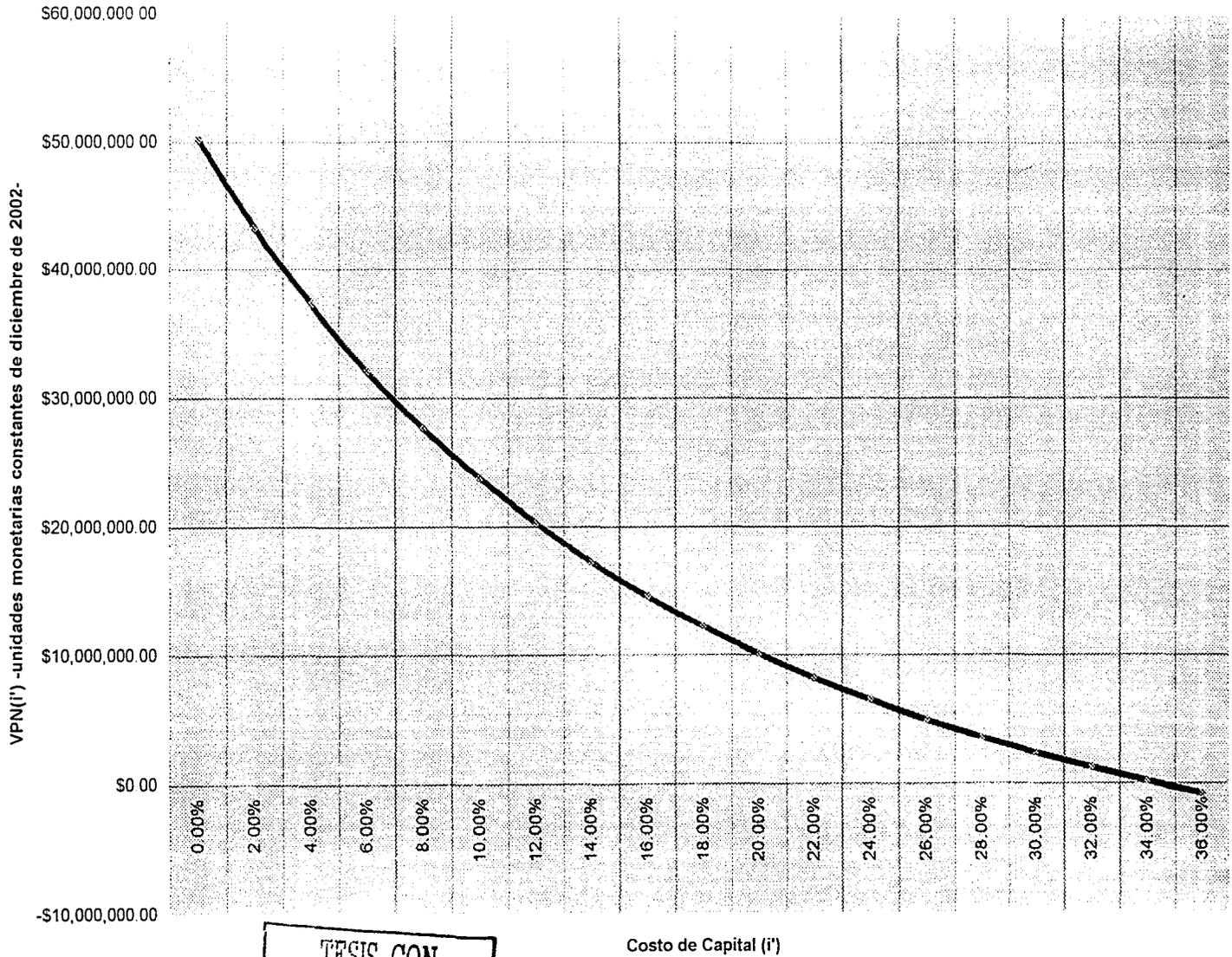
Acumulados	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.00%	-19,186,494.00	-15,446,463.87	-4,532,342.23	3,522,644.03	10,272,583.82	16,886,129.18	23,499,674.54	30,249,614.33	36,999,554.13	43,613,099.48	50,199,687.06
2.00%	-19,186,494.00	-15,519,797.79	-5,028,484.80	2,560,908.66	8,796,809.66	14,786,901.45	20,659,540.46	26,535,769.26	32,296,777.88	37,830,696.78	43,233,976.30
4.00%	-19,186,494.00	-15,590,311.18	-5,499,592.21	1,661,261.24	7,431,138.07	12,866,990.27	18,093,771.23	23,223,170.72	28,155,285.61	32,801,874.85	37,251,523.91
6.00%	-19,186,494.00	-15,658,163.69	-5,944,634.28	818,487.50	6,165,072.04	11,107,097.86	15,769,386.37	20,258,481.85	24,493,477.58	28,408,024.92	32,085,929.85
8.00%	-19,186,494.00	-15,723,503.14	-6,386,402.97	27,904.63	4,989,312.08	9,490,379.92	13,658,035.33	17,596,560.37	21,243,342.81	24,551,762.05	27,602,617.26
10.00%	-19,186,494.00	-15,786,466.61	-6,766,531.37	-714,700.97	3,895,598.73	8,002,090.06	11,735,264.00	15,199,050.41	18,347,947.14	21,152,735.97	23,692,142.90
12.00%	-19,186,494.00	-15,847,181.38	-7,146,510.43	-1,413,130.32	2,876,578.45	6,629,281.70	9,979,909.59	13,033,239.56	15,759,427.04	18,144,337.79	20,265,036.28
14.00%	-19,186,494.00	-15,905,765.82	-7,507,703.71	-2,070,817.32	1,925,688.90	5,360,557.12	8,373,599.42	11,071,127.78	13,437,379.80	15,471,097.53	17,247,783.36
16.00%	-19,186,494.00	-15,962,330.10	-7,851,359.69	-2,690,871.03	1,037,060.63	4,185,855.65	6,900,334.11	9,288,662.14	11,347,565.61	13,147,567.07	14,579,683.94
18.00%	-19,186,494.00	-16,016,976.94	-8,178,624.71	-3,276,111.40	205,432.46	3,096,274.08	5,546,139.87	7,665,114.94	9,460,656.53	10,951,920.48	12,210,379.51
20.00%	-19,186,494.00	-16,069,602.23	-8,490,551.09	-3,829,100.70	-573,921.41	2,083,914.14	4,298,777.10	6,162,561.42	7,762,381.68	9,034,311.08	10,097,898.52
22.00%	-19,186,494.00	-16,120,895.53	-8,788,107.45	-4,352,171.14	-1,306,254.47	1,141,752.37	3,147,496.68	4,825,453.67	6,200,829.08	7,305,405.73	8,207,103.19
24.00%	-19,186,494.00	-16,170,340.67	-9,072,186.64	-4,847,448.95	-1,992,402.63	2,283,528.88	2,082,828.48	3,580,263.91	4,782,873.12	5,742,072.59	6,508,449.30
26.00%	-19,186,494.00	-16,218,216.12	-9,343,611.91	-5,316,875.81	-2,638,831.74	-556,348.04	1,096,416.80	2,435,187.14	3,497,703.29	4,323,930.38	4,976,991.31
28.00%	-19,186,494.00	-16,264,595.46	-9,603,144.26	-5,782,227.51	-3,247,678.98	-1,322,883.96	180,862.16	1,379,892.33	2,316,634.65	3,033,676.68	3,591,580.65
30.00%	-19,186,494.00	-16,309,547.75	-9,851,487.60	-6,185,130.64	-3,821,789.06	-2,040,569.04	-670,399.77	405,313.27	1,232,784.84	1,856,439.49	2,334,216.92
32.00%	-19,186,494.00	-16,353,137.84	-10,089,293.92	-6,587,077.26	-4,363,746.00	-2,713,439.23	-1,453,206.83	-496,527.62	235,805.12	779,391.99	1,189,520.38
34.00%	-19,186,494.00	-16,395,426.74	-10,317,167.86	-6,969,427.98	-4,875,900.67	-3,345,129.25	-2,202,762.52	-1,332,688.25	-683,344.16	-208,565.54	144,301.56
36.00%	-19,186,494.00	-16,436,471.85	-10,535,670.79	-7,333,473.55	-5,360,395.49	-3,938,918.63	-2,893,715.06	-2,109,333.20	-1,532,581.83	-1,117,069.27	-812,791.61

TESIS CON AYUDA DE CALIEN

RIESGO:											
Costo de capital	0.00%	4.00%	8.00%	12.00%	16.00%	20.00%	24.00%	28.00%	32.00%	36.00%	
Coefficiente de variación	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	
Coefficiente de determinación del primer flujo y el segundo	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	
Periodo de influencia	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Varianza del valor presente neto al costo de capital	7.5331804E+13	5.4183426E+13	4.1471546E+13	3.3405204E+13	2.8029458E+13	2.4288004E+13	2.1584006E+13	1.9565612E+13	1.8016962E+13	1.6800629E+13	
Desviación estándar del valor presente neto al costo de capital	8679389.594	7360393.188	6439840.487	5779723.54	5294285.387	4928286.117	4645858.982	4423300.632	4244639.179	4098856.998	
Valor presente neto al costo de capital	50199667.06	37251523.91	27602617.26	20265036.28	14579683.94	10097898.52	6508449.302	3591580.512	1189520.384	-812791.61	
Probabilidad de que el valor presente neto sea menor que cero	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.29%	2.02%	8.06%	20.84%	38.96%	67.86%	

(Cantidades monetarias en pesos constantes de diciembre de 2002)

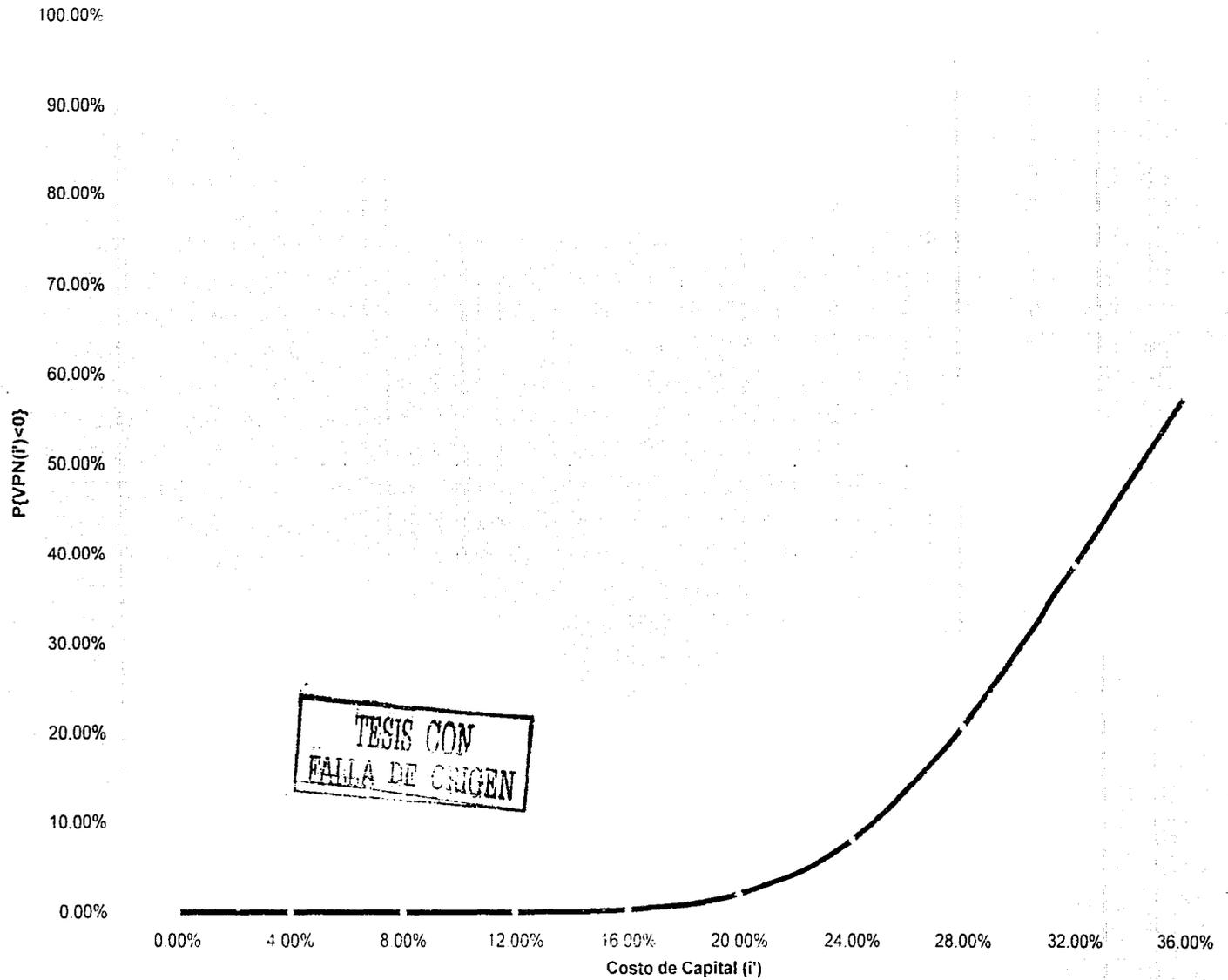
EVALUACIÓN DEL VALOR PRESENTE NETO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Costo de Capital (i')

EVALUACIÓN DEL RIESGO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

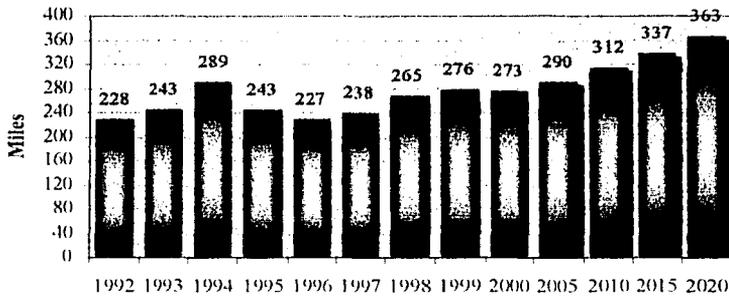
MEX. Ciudad de México

AÑO	OPS	PAX
1992	227,767	15,441,591
1993	243,188	16,341,971
1994	289,223	18,889,256
1996	242,680	15,853,812
1996	227,260	16,265,384
1997	237,980	17,833,094
1998	265,399	18,946,440
1999	275,950	20,453,568
2000	272,654	21,042,610
2006	289,511	23,421,291
2010	312,246	26,490,667
2016	336,767	29,560,044
2020	363,213	32,629,420
	EXP	LIN

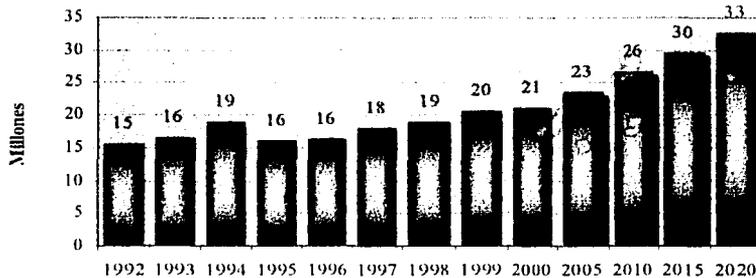
Notas:

- Las cifras en *itálica* son los datos proyectados.
- En la parte baja de la columna se muestra el modelo de ajuste con mejor aproximación estadística; LIN. Lineal, EXP. Exponencial, LOG. Logarítmica, POT. Potencial

Histórico de operaciones y proyección al 2020



Histórico de pasajeros y proyección al 2020

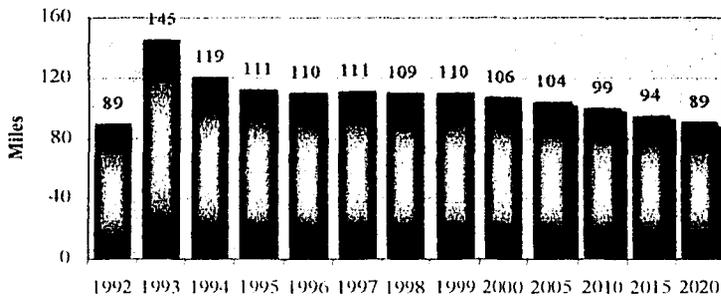


TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

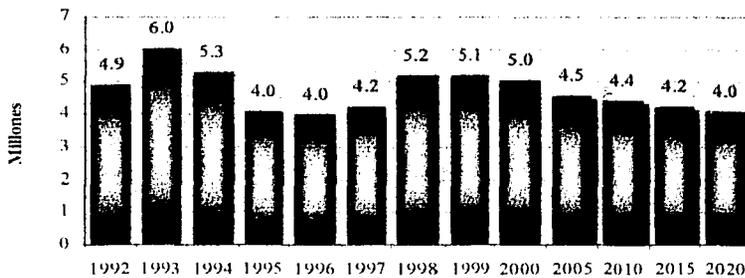
GDL. Guadalajara

AÑO	OPS	PAX
1992	89,117	4,880,357
1993	144,904	5,998,164
1994	119,469	5,283,470
1995	111,221	4,047,326
1996	109,665	3,967,170
1997	110,719	4,217,543
1998	109,188	5,165,048
1999	109,621	5,144,960
2000	106,498	5,021,004
2005	103,658	4,548,781
2010	98,876	4,377,437
2015	94,093	4,206,519
2020	89,311	4,036,024
	LIN	LOG

Histórico de operaciones y proyección al 2020



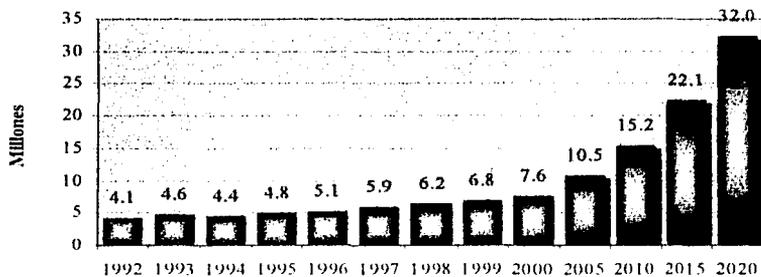
Histórico de pasajeros y proyección al 2020



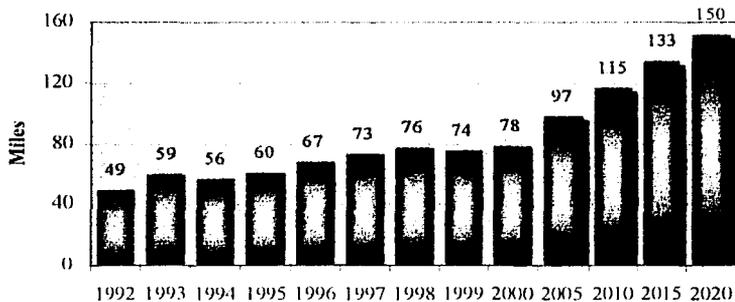
CUN. Cancún

AÑO	OPS	PAX
1992	48,691	4,137,686
1993	59,272	4,588,600
1994	55,925	4,428,529
1995	60,095	4,847,097
1996	66,908	5,095,589
1997	72,631	5,889,764
1998	75,944	6,198,143
1999	74,021	6,769,435
2000	77,625	7,572,246
2005	97,499	10,522,856
2010	115,111	15,248,453
2015	132,681	22,096,217
2020	150,206	32,019,171
	LOG	EXP

Histórico de pasajeros y proyección al 2020



Histórico de operaciones y proyección al 2020

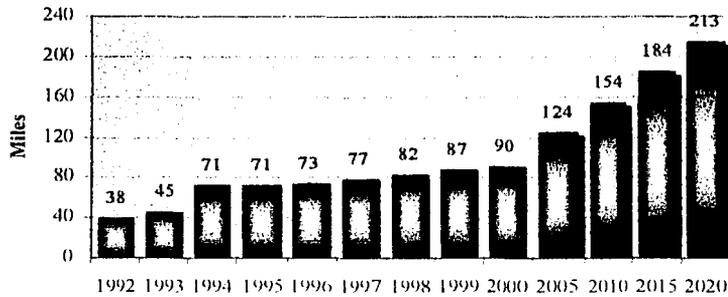


TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

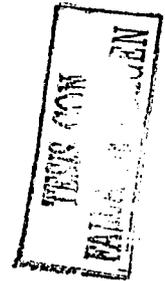
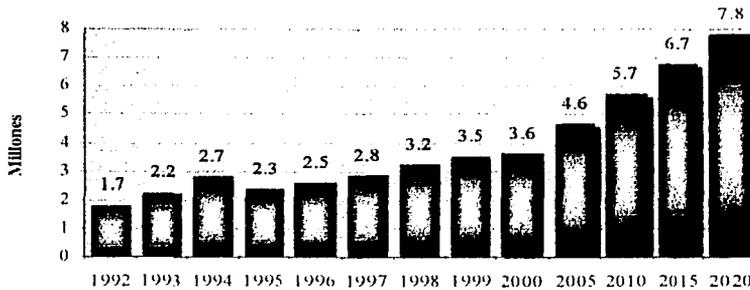
MTY. Monterrey

AÑO	OPS	PAX
1992	38,393	1,743,274
1993	44,962	2,204,882
1994	71,107	2,743,840
1995	71,030	2,304,390
1996	72,922	2,544,677
1997	77,141	2,820,063
1998	81,777	3,199,725
1999	86,809	3,494,284
2000	89,826	3,563,248
2005	124,146	4,621,707
2010	153,874	5,669,669
2015	183,527	6,717,631
2020	213,107	7,765,593
	LOG	LIN

Histórico de operaciones y proyección al 2020



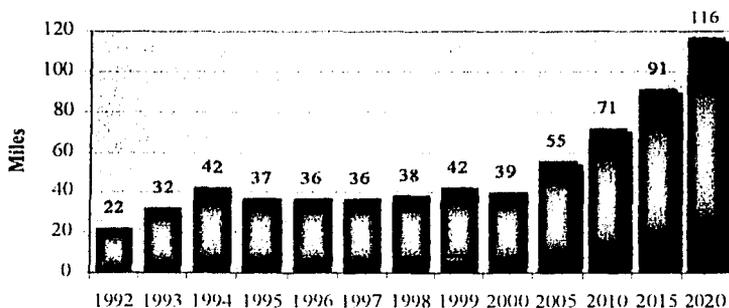
Histórico de pasajeros y proyección al 2020



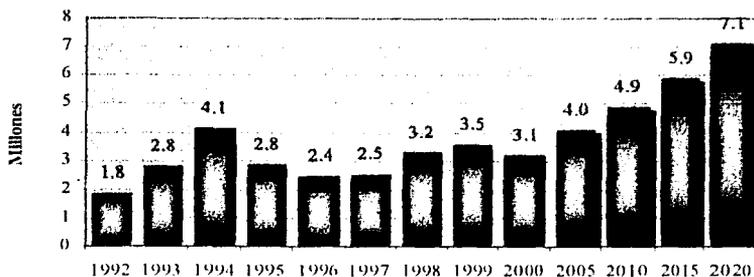
TIJ. Tijuana

AÑO	OPS	PAX
1992	21,899	1,830,432
1993	31,816	2,773,298
1994	41,742	4,072,730
1995	36,605	2,808,484
1996	36,298	2,409,587
1997	36,411	2,486,257
1998	38,163	3,239,603
1999	41,646	3,544,389
2000	39,376	3,117,374
2005	55,321	4,014,963
2010	70,856	4,852,501
2015	90,754	5,861,993
2020	116,239	7,078,179
	EXP	POT

Histórico de operaciones y proyección al 2020



Histórico de pasajeros y proyección al 2020

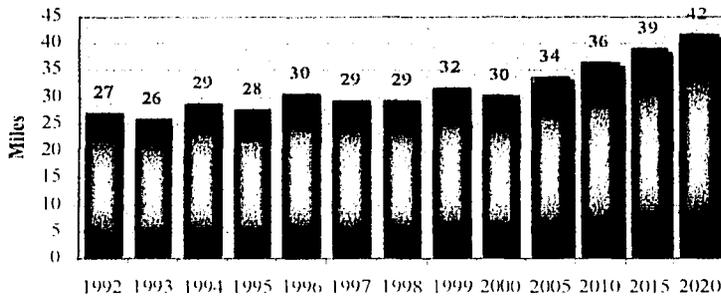


TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

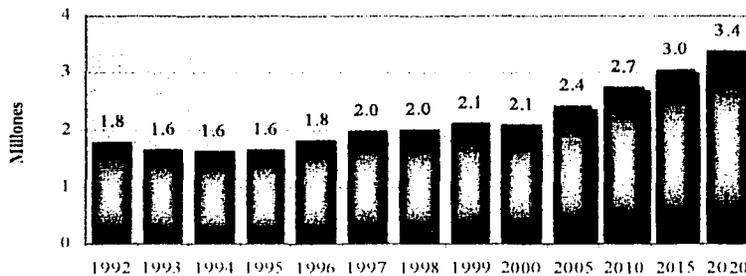
PVR. Puerto Vallarta

AÑO	OPS	PAX
1992	27,038	1,755,147
1993	25,847	1,621,916
1994	28,784	1,613,386
1995	27,711	1,629,507
1996	30,362	1,795,741
1997	29,333	1,951,333
1998	29,192	1,985,878
1999	31,508	2,105,195
2000	30,134	2,079,589
2005	33,640	2,409,683
2010	36,275	2,727,551
2015	38,904	3,045,419
2020	41,527	3,363,287
	LOG	LIN

Histórico de operaciones y proyección al 2020



Histórico de pasajeros y proyección al 2020

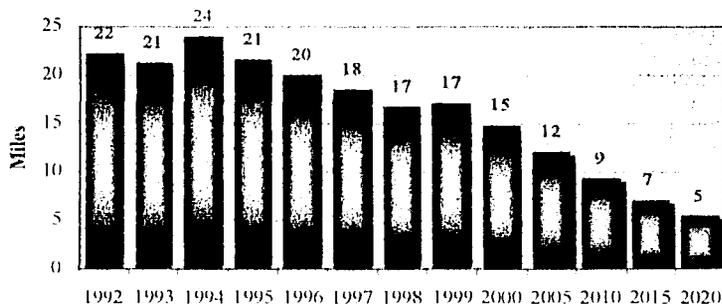


TESIS CON
 FALTA DE CARGEN

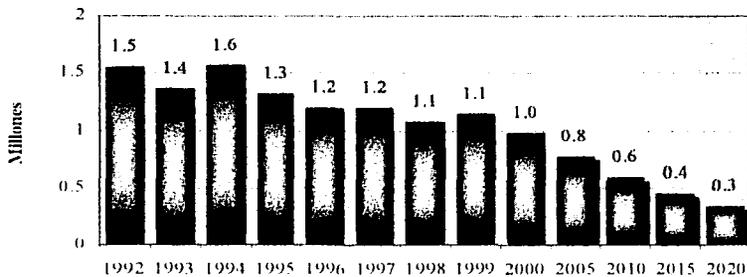
ACA. Acapulco

AÑO	OPS	PAX
1992	22,067	1,546,836
1993	21,162	1,352,400
1994	23,894	1,555,531
1996	21,447	1,316,606
1996	19,818	1,193,052
1997	18,336	1,186,299
1998	16,537	1,061,117
1999	16,926	1,130,320
2000	14,670	966,894
2005	11,897	758,578
2010	9,115	576,826
2015	6,984	438,621
2020	5,351	333,529
	EXP	EXP

Histórico de operaciones y proyección al 2020



Histórico de pasajeros y proyección al 2020



TESIS CON
 FALSA DE CUBIEN

OPERACIONES ATENDIDAS EN LA AVIACION COMERCIAL

AEROPUERTOS	ESTADO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
México	D.F.	289,223	242,680	227,260	237,980	265,399	275,950	272,654
Guadalajara	Jal.	119,469	111,221	109,665	110,719	109,188	109,621	106,498
Monterrey	N.L.	71,107	71,030	72,922	77,141	81,777	86,809	89,826
Cancun	Q.Roo	55,925	60,095	66,908	72,631	75,944	74,021	77,625
Tijuana	B.C.	41,742	36,605	36,298	36,411	38,163	41,646	39,376
Hermosillo	Son.	26,559	29,022	32,018	31,451	30,047	30,098	35,658
Pto. Vallarta	Jal.	28,784	27,711	30,362	29,333	29,192	31,508	30,134
Chihuahua	Chih.	24,324	27,790	26,515	28,044	27,418	29,302	28,403
Toluca	Edo.de Mex.	16,386	28,337	28,418	27,616	26,767	27,490	27,848
Cd. del Carmen	Cam.	22,907	21,812	32,639	34,409	35,299	29,626	26,872
Culiacán	Sin.	26,724	29,189	26,315	27,076	28,281	27,832	25,863
Bajío	Gto.	23,700	16,739	16,174	17,267	18,442	21,389	21,269
Mérida	Yuc.	23,174	19,260	18,400	18,869	21,242	22,244	20,625
Torreón	Coah.	22,968	24,279	22,626	22,030	23,210	21,766	20,154
Villahermosa	Tab.	14,534	14,017	14,558	15,457	14,698	17,530	18,352
Mazatlan	Sin.	19,666	20,478	18,547	19,153	18,504	16,550	18,021
San José del Cabo	B.C.S.	11,002	12,290	15,338	16,157	16,508	15,664	16,902
San Luis Potosí	S.L.P.	13,149	12,548	13,393	13,974	16,550	15,343	15,892
Tampico	Tams.	16,005	13,353	11,864	11,088	11,736	13,341	15,718
Veracruz	Ver.	15,620	11,958	9,647	9,911	11,557	14,500	15,013
Cozumel	Q.Roo	16,925	15,447	16,163	18,355	18,262	13,250	14,694
Acapulco	Gro.	23,894	21,447	19,818	18,336	16,537	16,926	14,670
Durango	Dgo.	14,436	13,037	13,137	13,144	14,846	14,205	14,651
Morelia	Mich.	15,866	13,530	14,547	14,346	14,380	13,848	14,582
La Paz	B.C.S.	12,294	13,661	14,044	15,051	14,595	13,882	14,357
Cd. Juárez	Chih.	11,333	10,696	10,336	10,625	11,173	12,483	12,712
Los Mochis	Sin.	10,218	10,383	11,259	11,236	10,906	11,238	11,444
Oaxaca	Oax.	11,774	10,361	11,455	12,068	10,566	12,330	10,663
Zihuatanejo	Gro.	12,373	10,266	10,395	10,122	10,417	10,231	10,241
Tuxtla Gutiérrez	Chis.	3,237	2,040	4,479	4,620	1,719	480	9,916
Aguascalientes	Agu.	7,899	8,506	9,414	9,567	9,427	9,537	9,228
Cd. Obregon	Son.	8,928	9,175	8,907	7,278	7,691	7,907	9,008
Puebla	Pue.	5,499	3,941	2,888	3,348	7,277	8,156	8,241

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OPERACIONES ATENDIDAS EN LA AVIACION COMERCIAL

AEROPUERTOS	ESTADO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Querétaro	Qro.	5,272	6,349	6,606	5,976	7,295	7,617	7,658
Mexicali	B.C.	5,386	3,986	4,702	5,620	5,857	6,009	7,151
Manzanillo	Col.	5,630	6,812	7,318	6,332	5,990	5,276	6,359
Poza Rica	Ver.	3,582	2,977	2,957	3,080	3,660	6,917	5,923
Zacatecas	Zac.	9,822	7,817	7,314	8,150	7,897	7,552	5,813
Tepic	Nay.	11,981	9,509	6,490	6,976	5,693	6,301	5,282
Tapachula	Chis.	4,339	3,839	3,310	3,170	5,041	5,942	5,096
Bahías de Huatulco	Oax.	5,192	5,965	7,411	6,630	5,629	5,407	5,077
Reynosa	Tams.	2,910	1,866	2,171	3,227	3,883	3,702	5,054
Cd. Victoria	Tams.	2,860	3,402	2,727	2,666	2,911	3,178	4,046
Minatitlan	Ver.	7,421	6,163	3,257	3,076	2,810	3,477	3,797
Cuernavaca	Mor.	1,913	1,568	1,511	2,309	2,110	2,511	3,522
Colima	Col.	3,841	3,593	3,303	2,882	2,966	2,991	3,379
Matamoros	Tams.	1,861	2,084	1,813	2,382	2,512	2,475	3,294
Guaymas	Son.	2,560	3,158	2,850	3,209	3,240	3,076	3,259
Chetumal	Q.Roo	3,467	3,610	3,529	3,918	4,468	4,048	3,204
Uruapan	Mich.	8,800	6,314	5,125	3,488	4,256	4,492	2,813
Loreto	B.C.S.	1,668	1,497	2,778	2,684	2,754	2,480	2,448
Pto. Escondido	Oax.	3,041	2,699	2,752	2,905	2,348	3,075	2,431
Nuevo Laredo	Tams.	2,439	2,257	2,279	2,191	2,176	2,240	2,287
Campeche	Cam.	2,233	1,882	1,353	1,094	1,282	1,712	2,133
Palenque	Chis.						2,103	2,010
San Cristobal	Chis.						474	866
Tehuacan	Pue.	380	171	178	193	222	519	262
Nogales	Son.	784	640	435	411	440	288	169
Tamuin	S.L.P.	200	98	92	114	52	72	160
Tlaxcala	Tlax.	24						
TOTAL		1,135,250	1,061,160	1,058,970	1,087,496	1,133,210	1,160,637	1,170,603

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

* Cifras preliminares 2000.

Nota.- No incluye aviación privada ni oficial.

Las operaciones atendidas en la aviación comercial, corresponde al número de operaciones registradas por aeropuerto de la red aeroportuaria administrada por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PASAJEROS ATENDIDOS EN LA AVIACION COMERCIAL

AEROPUERTOS	ESTADO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
México	D.F.	18,889,256	15,853,812	16,265,384	17,833,094	18,946,440	20,453,568	21,042,610
Cancún	Q.Roo	4,428,529	4,847,097	5,095,589	5,889,764	6,198,143	6,769,435	7,572,246
Guadalajara	Jal.	5,283,470	4,047,326	3,967,170	4,217,543	5,165,048	5,144,960	5,021,004
Monterrey	N.L.	2,743,840	2,304,390	2,544,677	2,820,063	3,199,725	3,494,284	3,563,248
Tijuana	B.C.	4,072,730	2,808,484	2,409,587	2,486,257	3,239,603	3,544,389	3,117,374
Pto. Vallarta	Jal.	1,613,386	1,629,507	1,795,741	1,951,333	1,985,878	2,105,195	2,079,589
San José del Cabo	B.C.S.	754,368	888,413	1,095,446	1,155,057	1,198,876	1,250,920	1,394,584
Hermosillo	Son.	611,161	523,106	574,230	736,969	805,648	941,450	1,061,822
Acapulco	Gro.	1,555,531	1,316,606	1,193,052	1,186,299	1,061,117	1,130,320	966,894
Bajío	Gto.	722,631	566,540	567,671	643,732	730,379	862,239	945,397
Mérida	Yuc.	905,258	665,955	682,076	802,450	842,312	936,374	895,976
Mazatlán	Sin.	672,600	651,902	736,916	832,262	826,058	858,660	832,894
Zihuatanejo	Gro.	646,312	620,766	642,125	662,331	667,031	715,268	672,996
Cozumel	Q.Roo	526,599	485,852	497,781	544,049	585,128	523,336	598,109
Culiacán	Sin.	499,377	485,300	431,045	480,347	551,109	639,323	590,913
Chihuahua	Chih.	547,327	410,984	381,033	400,848	468,412	538,786	526,180
Villahermosa	Tab.	503,673	466,749	487,513	540,978	500,448	519,550	524,330
Cd. Juárez	Chih.	496,257	402,561	384,471	395,558	454,523	552,225	517,971
Morelia	Mich.	460,681	389,280	395,058	435,795	471,297	540,011	510,718
Veracruz	Ver.	489,491	375,584	373,816	399,609	410,183	466,754	489,711
Oaxaca	Oax.	561,195	448,332	485,998	460,247	467,412	470,477	455,318
La Paz	B.C.S.	339,558	305,696	357,571	384,604	422,575	460,715	449,240
Mexicali	B.C.	243,594	243,535	224,580	239,103	282,905	376,403	425,068
Tampico	Tams.	417,685	284,997	280,596	296,582	344,803	367,404	373,133
Torreón	Coah.	376,762	264,393	263,769	293,102	348,873	374,620	365,539
Aguascalientes	Agu.	383,557	304,657	274,616	292,125	349,697	395,854	365,426
Tuxtla Gutiérrez	Chis.	88,320	24,289	179,141	205,545	62,259	13,857	354,298
Bahías de Huatulco	Oax.	430,067	302,282	322,041	335,701	323,484	328,002	326,710
Cd. del Carmen	Cam.	232,513	141,771	262,145	309,584	328,971	295,803	270,052
Zacatecas	Zac.	438,082	335,709	296,527	306,584	313,104	323,020	247,064
Manzanillo	Col.	175,676	160,961	189,437	205,030	213,871	207,739	245,866
Durango	Dgo.	228,557	182,090	177,606	194,299	222,477	241,948	232,108
Tapachula	Chis.	289,194	222,803	194,498	195,402	279,095	287,088	231,673