

T
629.136 L
ESPOL
1958
POLITECNICA DEL LITORAL
BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS"
F.I.M.C.P.



Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción

**"Plan de Contingencia para la Plataforma
del Aeropuerto Simón Bolívar de la
Ciudad de Guayaquil"**

TESIS DE GRADO
Previa a la Obtención del Título de:
INGENIERO INDUSTRIAL

Presentada por:
Jaime José Andrade Hidrovo

Guayaquil - Ecuador

Año - 2001

AGRADECIMIENTO

A mis queridos padres por el apoyo
que me han brindado.

A todas las personas que han
brindado su colaboración para la
realización de esta tesis de grado.

DEDICATORIA

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



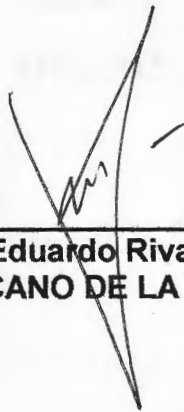
A MIS PADRES.

A MI ESPOSA

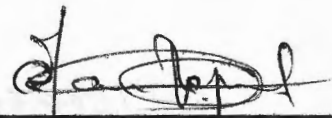
A MIS HIJOS

A MIS HERMANOS

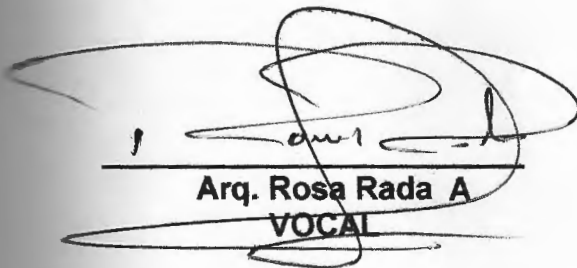
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Eduardo Rivadeneira P
DECANO DE LA FIMCP



Ing. Marcos Tapia Q
DIRECTOR DE TESIS



Arq. Rosa Rada A
VOCAL

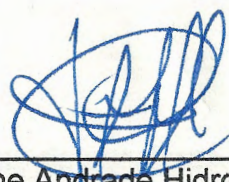


Ing. Jorge Abad M
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Jaime Andrade Hidrovo

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolla con el objeto de mejorar el espacio destinado a los parqueos de los aviones en la plataforma internacional del Aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil, considerando las características y la realidad de la misma, ya que ésta se encuentra con una capacidad instalada no acorde al desarrollo armónico de las operaciones en la actualidad.

1. ANTECEDENTES.

Desde su fundación, el aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil, a contado con un área de 115 has para su operación. Sin embargo, en los actuales momentos presenta limitaciones, que como principales podríamos anotar las siguientes:

- Edificio terminal no acorde con el crecimiento de pasajeros.
- Espacio limitado para el manejo de carga de importación y exportación.
- Imposibilidad de crecimiento del área total del aeródromo, necesario por los cambios tecnológicos en el diseño de las aeronaves.

Por estas y otras razones, el aeropuerto Simón Bolívar requiere un área mínima total de por lo menos 1.100 has. para una eficiente operación, de acuerdo a estudios realizados por la Dirección de Aviación Civil. Es importante señalar que el Aeropuerto ha sido rodeado por el desarrollo urbano de la ciudad de Guayaquil, no existiendo posibilidades de ampliación.

El presente estudio se ha desarrollado con el propósito de plantear recomendaciones orientadas a la utilización correcta y óptima de la plataforma internacional, mediante el diseño de un sistema de parqueo de los aviones, recopilando para esto información que nos permitan revelar la situación actual y estimar la situación futura del Aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil, considerando las facilidades existentes y el desarrollo de la aviación comercial en el Ecuador, extendiendo su vida útil, hasta que el nuevo aeropuerto sea construido y entre en funcionamiento.

2. ESTUDIO HISTÓRICO DE LA AVIACIÓN COMERCIAL A TRAVÉS DEL AEROPUERTO SIMÓN BOLÍVAR EN LA ÚLTIMA DÉCADA.

En esta parte del estudio se trató de visualizar el comportamiento que ha tenido el tráfico aéreo tanto nacional como internacional, a través de un análisis del flujo de pasajeros y de carga, tomándose para el efecto

datos históricos del periodo comprendido entre el año 1990 y el año 1999 a fin de conocer y medir la demanda existente.

2.1. Demanda Aeronáutica.

Por el Aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil el crecimiento del flujo de pasajeros internacionales fue a una tasa del 7,22%, mientras que el tráfico de pasajeros doméstico experimentó un crecimiento menor con una tasa promedio anual del 1,80%. Por otro lado, el flujo de pasajeros en tránsito tuvo un crecimiento promedio anual del 5,26%.

El tráfico de carga internacional por Guayaquil experimentó un crecimiento promedio de 8,39%, mientras que el crecimiento del transporte de carga nacional tuvo un incremento menor del 1,39%.

2.2. Movimiento de aeronaves.

El movimiento de aeronaves nacionales presentó un incremento promedio anual de 4,04%, lo que contrasta con el flujo tanto de pasajeros como de carga doméstica, mientras que el número de movimientos de las aeronaves que realizan los vuelos en el ámbito internacional se incrementaron a una tasa promedio anual del 4,93% para las aeronaves que realizan el transporte de pasajeros y del 4.94% para las aeronaves que realizan el transporte de carga.

3. POLÍTICAS Y NORMAS DE LA AVIACIÓN INTERNACIONAL

El tema de la planificación de aeropuertos es de vital importancia para apoyar la transportación aérea. 400 mil millones de dólares serán invertidos en la realización de nuevos aeropuertos entre los actuales momentos y el 2010, según datos de la IATA. Esta enorme inversión de capital en infraestructura de nuevos aeropuertos será necesaria para poder satisfacer el importante aumento en el tráfico de pasajeros durante este mismo periodo.

Varias empresas fabricantes de aeronaves han estimado que entre 1994 y el 2010, alrededor de 11.000 nuevas aeronaves serán entregadas a las aerolíneas a un costo de 800 mil millones de dólares, aproximadamente. Según analistas, la regla básica tradicional es que por cada mil millones de dólares invertidos en la compra de nuevas aeronaves por parte de las aerolíneas, 500 millones de dólares se requiere invertir en nueva infraestructura complementaria.

Estas nuevas aeronaves reemplazarán a las flotas de aeronaves viejas para satisfacer la creciente demanda de la transportación aérea de pasajeros. Muchas de estas aeronaves, tendrán nuevas dimensiones, lo que tendrá un impacto importante sobre las infraestructuras aeroportuarias existentes.



Las ventajas que se han dado en el marco jurídico en lo que respecta a la aviación comercial a nivel internacional, ha vuelto un desafío importante para las autoridades de gobierno y de los aeropuertos el desarrollo de nueva infraestructura aeroportuaria, para de esta manera satisfacer los requerimientos de espacio requerido por aeronaves que se están produciendo a causa del desarrollo dinámico e impresionante de la industria de la aviación comercial, lo que es producto de las facilidades que tienen las aerolíneas para desarrollarse en nuevas rutas y que responde al crecimiento en el tráfico de pasajeros y de carga.

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y TENDENCIAS

En esta parte del estudio, se efectuaron primeramente las proyecciones en lo que respecta al flujo de pasajeros y de carga, así como las proyecciones de los movimientos de las aeronaves por el aeropuerto Simón Bolívar, para poder predecir su comportamiento hasta el 2010.

4.1. Metodología del pronóstico.

Para efecto de nuestro estudio, se utilizó el método de los Mínimos Cuadrados para calcular la ecuación de la línea que mejor se ajusta y de esta manera proyectar las tendencias de las variables que influyen en las operaciones en la plataforma, con los que determinamos la capacidad requerida durante el periodo comprendido entre el año 2000 y el año 2010.

El parámetro que fue utilizado para determinar la calidad del ajuste de la recta a la información, fue el coeficiente de determinación r^2 . Este parámetro varía entre 0 y 1, y representa el porcentaje de variación de la dispersión de los datos a que corresponde la ecuación ajustada. Un valor de 1 para r^2 indica que toda la variación de los datos está contenida en el ajuste. Esto equivale a decir que todos los datos de la gráfica de dispersión caen exactamente en la recta ajustada. Un valor de 0 para r^2 indica que el ajuste de primer orden no incluye la variación de ninguno de los datos. En la práctica, todo valor de r^2 que exceda de 0,90 indica, que el ajuste es de buena calidad.

4.2. Demanda anual de pasajeros y carga.

Por el aeropuerto de Guayaquil, se estima que el crecimiento del flujo de pasajeros internacionales será igual al 4,05% anual, mientras que para el flujo nacional de pasajeros será del 1,27% anual. Para el caso de pasajeros en tránsito por la ciudad de Guayaquil se espera un crecimiento proyectado del 3% anual.

El flujo de carga internacional transportada por Guayaquil, tendrá un crecimiento anual proyectado del 3,80%, mientras que el flujo de carga nacional tendrá un crecimiento proyectado del 0.47% anual.

4.3. Pronóstico del movimiento de aeronaves.

La mezcla de aeronaves que operan en el aeropuerto de Guayaquil, los cambios de cada aerolínea tanto en ruta como en tipos de aeronaves y el incremento resultante en el número promedio de asientos, hace necesario que se calcule un coeficiente de utilización de los recursos, denominado factor de carga. El factor de carga es la relación entre el flujo de pasajeros o carga, y la capacidad disponible de asientos y carga en las aeronaves tanto de pasajeros y de carga, respectivamente.

Para determinar el factor de carga se tomaron los datos pertenecientes al año 1999 en lo que corresponde a flujo de pasajeros, flujo de carga y movimientos de aeronaves. El factor de carga que se obtuvo para aviones internacionales de pasajeros fue del 53%, para aviones nacionales de pasajeros fue del 98% y para aviones internacionales de carga fue del 68%. De acuerdo a estos resultados, podemos determinar las proyecciones en cuanto al número de movimiento que se realizarán por el aeropuerto de Guayaquil en el periodo comprendido entre el año 2000 y el año 2010.

Para el caso de aviones internacionales de pasajeros se obtuvo un crecimiento promedio proyectado de 3,67% anual hasta el año 2010,

para aviones internacionales de carga se obtuvo un crecimiento promedio proyectado de 3,81% anual hasta el año 2010 y para los aviones nacionales de pasajeros se obtuvo un crecimiento promedio proyectado de 1,27% anual hasta el año 2010.

Una vez determinadas las proyecciones de los movimientos anuales en el periodo comprendido entre el año 2000 y el año 2010, se determinó el número de aeronaves que van a permanecer simultáneamente en la plataforma en un momento dado. Para esto, se analizó el comportamiento de los datos históricos de los movimientos realizados en el periodo comprendido entre 1990 y 1999 para analizar la evolución de los movimientos de aeronaves por meses y así determinar el mes de mayor actividad. Mediante el análisis se encontró que el mes de mayor actividad en el periodo comprendido entre el año 1990 y 1999 fue Agosto.

5. MEJORAMIENTO DEL ESPACIO FÍSICO DE LA PLATAFORMA.

En este capítulo, se estableció los requerimientos de espacio que se estima demandarán las aeronaves en la plataforma internacional del aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil hasta el año 2010, para lo cual se realizó una simulación del proceso de operación de las aeronaves en la plataforma con datos recopilados durante el mes de agosto del año 1999, de acuerdo a los resultados obtenidos en el capítulo

anterior, obteniéndose estadísticamente de esta manera el máximo requerimiento de espacio para este año. Seguidamente, y tomando como punto de partida el resultado obtenido mediante la simulación, se procedió a realizar una proyección de la cantidad máxima de aviones que demandarán puestos de parqueo en la plataforma, utilizando para esto un promedio ponderado de los crecimientos promedios proyectados para los movimientos de aviones de carga y pasajeros, tanto nacional como internacional.

Como tercera parte, se analizó la distribución actual y las diferentes alternativas que pueden satisfacer los requerimientos de espacio que han sido obtenidos mediante la simulación, para poder determinar y plantear la mejor solución de la distribución de los puestos de parqueo, para que las operaciones en la plataforma no se vean afectadas por falta de espacio y que el aeropuerto Simón Bolívar pueda ofrecer un servicio de primera calidad a las aerolíneas que utilizan los servicios ofrecidos por las instalaciones de este aeropuerto

5.1. Características de la plataforma del Aeropuerto.

La plataforma del aeropuerto Simón Bolívar es una plataforma de tipo abierta, con una pendiente en el pavimento del 1% en su parte más pronunciada en lo que respecta a la superficie en funcionamiento, la misma que sirve para impedir la acumulación de

agua. Esta plataforma está destinada para las maniobras, estacionamiento y aprovisionamiento de las aeronaves, y para el embarque y desembarque de pasajeros, correo y carga, y tiene una longitud de 720 metros de largo y de 94 metros de ancho en los actuales momentos. Adicionalmente cuenta con una superficie de 156 metros de longitud y de 94 metros de ancho en la que sólo falta la colocación de la capa asfáltica para que pueda ser utilizada.

La capacidad de la plataforma es por lo general un componente crítico de la capacidad del aeropuerto. En las condiciones actuales, se presentan las siguientes desventajas:

- Con la distribución actual no se hace uso de manera eficiente del espacio total disponible para los puestos de parqueos de aeronaves.
- La distribución actual no es flexible, ya que ésta no se ajustaría a un potencial cambio en cuanto a una variación en la combinación de tamaños de aviones.
- La capacidad máxima de la plataforma en los actuales momentos es de sólo 12 puestos de parqueo.
- La distribución actual no permite una ampliación para satisfacer las necesidades futuras, ya que esta no está proyectada en

etapas modulares, por lo que una ampliación de la plataforma, conllevaría a una modificación en toda la distribución actual.

- No se está aprovechando una superficie de 14.664 metros cuadrados a la que sólo le falta la capa asfáltica y que representa un aumento en la capacidad de la plataforma.

5.2. Alternativas de solución para el mejoramiento del espacio físico en la plataforma

Previo a la determinación de las posibles alternativas de solución, se debe determinar el número de aviones que utilizan la plataforma de manera simultánea en una semana promedio para poder determinar la cantidad de parqueo que se necesitará tener en la plataforma y de esta manera satisfacer la demanda de espacio físico que se presentaría hasta el año 2010, para lo cual realizamos una simulación del proceso de parqueo en la plataforma, tomando como punto de partida datos recopilados durante el mes de agosto de 1999 y utilizando para esto la aplicación informática SIMAN IV.

Previo a la modelación del proceso, fue preciso determinar que variables influían directamente en nuestra variable respuesta (*el tiempo de permanencia de una aeronave en la plataforma*), para lo cual fue necesario realizar un diseño de experimento, escogiendo para esto un intervalo de confianza del 95%.

Tomando los resultados obtenidos en la simulación y proyectándolos con un promedio ponderado de los crecimientos de los movimientos de las diferentes categorías de aeronaves, tenemos que hasta el año 2003 la demanda será de 13 puestos de estacionamientos, para el periodo 2004 – 2005 será de 14 puestos de estacionamientos, para el periodo 2006 – 2007 será de 15 puestos de estacionamientos y en el periodo 2008 – 2010 se necesitarán 16 puestos de estacionamientos para aeronaves.

La determinación del tipo de trazado en la plataforma más adecuado para satisfacer las necesidades de un determinado aeródromo depende de muchos criterios relacionados entre sí. El número y dimensiones de los puestos de estacionamiento de aeronaves necesario para cualquier tipo de plataforma puede determinarse a partir de los pronósticos de los movimientos de aeronave en un momento dado. La superficie total que se necesita para el establecimiento de la plataforma, no solo depende del tamaño de las aeronaves, distancias de seguridad y método de estacionamiento, sino que las dimensiones y características de la plataforma deben estar en relación directa con el sistema de taxi way y pista de aterrizaje, así como también al edificio terminal para asegurar una máxima eficiencia y seguridad operacional.

Las alternativas de solución compatibles con una utilización eficiente y segura del parqueo son las siguientes:

- i. Un sistema de distribución en el que se tenga tantos puestos de estacionamiento como aviones de los distintos grupos existentes, de acuerdo con las proyecciones del máximo requerimiento de puestos de parqueo por tipos de aviones, tomando en cuenta para esto los requerimientos de espacio para el parqueo genérico de cada uno de los grupos de aviones (los parqueos del grupo 2, tienen las mismas dimensiones que los del grupo 3, por flexibilidad).
- ii. Un sistema de parqueo para múltiples aviones, o sea que los parqueos pueden ser requeridos para acomodar tanto aviones de cabina angosta (grupo 1), como aviones de cabina ancha (grupo 2 y 3) en variedad de combinaciones.

La capacidad de la plataforma que se obtiene con cada una de las propuestas, es:

1. Con la primera alternativa obtenemos un total de 16 puestos de parqueo distribuidos de la siguiente manera: 12 puestos de parqueo para aviones del grupo 1 y 4 puestos de parqueo para aviones del grupo 2 y 3, con la posibilidad de que un puesto de parqueo de cierto grupo puede ser utilizado por un avión de un

grupo más pequeño. Además se obtiene una superficie de 40 m por 91 m en la parte norte de la plataforma que puede servir para estacionamientos de equipos de apoyo en tierra.

2. Con la segunda alternativa se obtienen 20 puestos de parqueos para aviones pertenecientes al grupo 1 o 10 puestos de parqueo para aviones del grupo 3, con la posibilidad de que se pueden combinar, por ejemplo, en 12 puestos de parqueos para aviones del grupo 1, 2 puestos de parqueo para aviones del grupo 2 y 2 puestos de parqueo para aviones del grupo 3. Además, queda una superficie adicional de 38 m por 91 m que pueden servir para puestos de estacionamiento de equipo de apoyo en tierra.

5.3. Mejor solución en la distribución de los parqueos

La mejor alternativa para la distribución de los parqueos en la plataforma debe proyectarse en etapas modulares, de modo que permita una ampliación y poder satisfacer necesidades futuras. Estas etapas sucesivas deben ser adiciones integrales a la plataforma existente, para que puedan ser realizadas con la mínima interrupción de las actividades que se estén llevando a cabo.

La mejor alternativa de solución de acuerdo a lo expuesto en este estudio es la segunda, ya que con esta estaríamos haciendo uso de manera más eficiente del espacio físico.

Conclusiones

- i. El tráfico de aeronaves por la plataforma del aeropuerto Simón Bolívar esta congestionado, quedando la capacidad ofrecida por la plataforma conforme a la distribución actual de los puestos de parqueos por debajo de la potencial demanda que se proyecta existirá en los próximos años, si no se toma alguna acción correctiva que aumente la capacidad de la misma, lo que afecta directamente al desarrollo del aeropuerto.
- ii. Las ventajas jurídicas que se están dando en el ámbito internacional en lo que respecta a la aviación comercial para facilitar el incremento de nuevas rutas, no se verán obstaculizadas, ya que las proyecciones obtenidas en cuanto a la demanda de espacio que se requerirá en los próximos años, revelan que es muy probable que exista dicho incremento, el mismo que se debe tomar en cuenta, ya que es un desafío importante para las aerolíneas, las autoridades de gobierno y de los aeropuertos del país, ir a la par con el desarrollo dinámico impresionante que ha tenido la industria de la aviación

en los últimos tiempos, lo que ha estado ligado al crecimiento acelerado que ha tenido la transportación aérea.

- iii. La demanda de puestos de parqueo esta en relación directa con la evolución del número de movimientos y del tipo de aeronaves, de los resultados obtenidos mediante la simulación, tenemos que el máximo número de puestos de parqueo que se demandarán en el periodo 2001-2003 es de 13, en el periodo 2004-2005 es de 14, en el periodo 2006-2007 es de 15 y en el periodo 2008-2010 es de 16, lo que nos demuestra que existe un desarrollo de las actividades aeronáuticas por la ciudad de Guayaquil y que nos indica la necesidad que tiene la ciudad de Guayaquil por la construcción de un nuevo aeropuerto que tenga la capacidad de satisfacer esta demanda a mediano plazo, pero que además nos muestra la urgencia de aumentar la capacidad instalada del actual aeropuerto y así permitir un desarrollo armónico y seguro de las operaciones en este.
- iv. La mejor solución en cuanto a la distribución de los puestos de parqueo en la plataforma, a sido el arreglo modular, ya que está diseñado para acomodar el número apropiado de aviones grandes esperados durante el periodo de mayor actividad, pero al mismo tiempo estos puestos de parqueo pueden ser

ocupados en combinación con aviones de menor tamaño, logrando aumentar la capacidad de la plataforma, utilizando de manera más eficiente todo el espacio disponible.

Recomendaciones.

- i. Se debe habilitar el espacio que está siendo ocupado por los dos aviones que no se encuentran operativos y que pertenecen a la compañía "Andes". Este espacio se encuentra en el costado este de la pista y puede ser utilizado como puesto de parqueo remoto, en el que se efectuarían pruebas de motores y otras actividades de mantenimiento.
- ii. Se debe planificar un cronograma de actividades orientado a la realización de la nueva distribución de los parqueos en la plataforma, conforme a las normas internacionales y de acuerdo a lo recomendado en el presente estudio. Para esto se debe habilitar el espacio que se encuentra abandonado en el costado norte de la plataforma que tiene una longitud de 156 m y una envergadura de 94 m al que sólo le falta la colocación de la capa asfáltica.
- iii. Se debe hacer uso frecuente de la simulación para poder monitorear la evolución de las variables que afectan la utilización de la plataforma y de esta manera anticiparse a los

cambios que se podrían efectuar en lo que se refiere a la demanda de espacio y que podrían afectar al desarrollo de la plataforma.

- iv. El ordenamiento de los puestos de parqueo es prioritario llevarlo a cabo, ya que de acuerdo a la experiencia de otros aeropuertos, el tiempo de construir un aeropuerto nuevo está entre los seis y los ocho años de duración, además de que es una de las formas de poder pasar de la categoría 2 en la que nos encontramos actualmente a la categoría 1, obteniéndose de esta manera muchos beneficios para el país.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	1
ÍNDICE GENERAL	1
ABREVIATURAS	2
SIMBOLOGÍA	3
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE PLANOS	6
INTRODUCCIÓN	7
I. PROPÓSITO DEL ESTUDIO.....	1
1.1. Reseña histórica del Aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil.....	1
1.2. Descripción el Estudio.....	7
1.3. Objetivo General.....	10
1.4. Objetivos específicos.....	10

1.5. Alcance.....	12
1.6. Características del Aeropuerto Simón Bolívar.....	12
1.6.1. Capacidad instalada del Aeropuerto.....	14
1.6.2. Vida útil del Aeropuerto.....	15
II. ESTUDIO HISTÓRICO DE LA AVIACIÓN COMERCIAL A TRAVÉS DEL AEROPUERTO SIMÓN BOLÍVAR EN LA ÚLTIMA DÉCADA.....	18
2.1. Demanda aeronáutica.....	18
2.2. Resultados relevantes sobre los servicios de pasajeros y de carga.....	26
2.2.1. Tráfico de pasajeros domésticos.....	26
2.2.2. Compañías de aviación con mayor participación en el transporte de pasajeros domésticos.....	28
2.2.3. Tráfico de carga doméstica.....	28
2.2.4. Movimiento de aeronave domésticas.....	31
2.2.5. Tráfico internacional de pasajeros.....	33
2.2.6. Compañías de aviación con mayor participación en el transporte de pasajeros internacionales.....	40
2.2.7. Tráfico de carga internacional.....	42
2.2.8. Compañías de aviación con mayor participación en el transporte de carga internacional.....	43
2.2.9. Movimiento de aeronaves internacionales.....	45

III. POLÍTICAS Y NORMAS DE LA AVIACIÓN COMERCIAL.....	50
3.1. Código aeronáutico.....	50
3.1.1. Leyes y regulaciones para las operaciones.....	51
3.1.2. Contenido de las concesiones y permisos.....	52
3.1.3. Permisos de operación para compañías extranjeras.....	53
3.1.4. Ley de aviación civil.....	54
3.2. OACI y su participación.....	56
3.3. Acuerdos y convenios internacionales.....	58
3.3.1. Convenio de Chicago.....	59
3.3.2. Convenio de Varsovia.....	59
3.3.3. Integración del transporte aéreo en la subregión Andina.....	60
3.3.4. Convenios de la República del Ecuador con otras Repúblicas.....	60
3.3.5. Libertades del aire.....	61
3.4. Importancia del entorno jurídico.....	62
IV. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y TENDENCIAS.....	64
4.1. Metodología del pronóstico.....	64
4.2. Demanda anual de pasajeros y de carga.....	66
4.2.1. Tendencia del tráfico de pasajeros.....	67
4.2.2. Tendencia del tráfico de carga.....	72
4.3. Pronóstico del movimiento de aeronaves.....	76

V. MEJORAMIENTO DEL ESPACIO FÍSICO DE LA PLATAFORMA MEDIANTE LA SIMULACIÓN.....	89
5.1. Características de la plataforma del aeropuerto.....	90
5.1.1. Dimensiones de la plataforma.....	93
5.1.2. Dimensiones de las aeronaves.....	93
5.1.3. Desventajas físicas de la plataforma en las condiciones actuales.....	97
5.1.4. Modelos de parqueos recomendados por la OACI y sus principales características.....	98
5.1.5. Separación mínima entre aeronaves según las normas internacionales.....	103
5.2. Alternativas de solución para el mejoramiento del espacio físico en la plataforma.....	105
5.3. Mejor solución en la distribución de los parqueos.....	121
5.4. Ventajas de la nueva distribución.....	122
5.5. Trazado de la nueva distribución.....	123
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	125

Bibliografía

ABREVIATURAS

m: Metro

has: Hectárea

cm: Centímetro

Nº: Número

Art. Artículo

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

IATA: International Air Transport Association

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1 Pasajeros internacionales transportados por el Ecuador.....	20
Figura 2.2 Carga internacional transportada por el Ecuador.....	21
Figura 2.3 Pasajeros internacionales transportados por el aeropuerto de Guayaquil.....	22
Figura 2.4 Pasajeros domésticos transportados por Guayaquil.....	23
Figura 2.5 Carga internacional transportada por el aeropuerto de Guayaquil.....	25
Figura 2.6 Principales rutas domésticas de pasajeros y su participación.....	27
Figura 2.7 Carga doméstica transportada por Guayaquil.....	30
Figura 2.8 Principales rutas domésticas y su participación.....	31
Figura 2.9 Movimientos domésticos por Guayaquil.....	32
Figura 2.10 Pasajeros internacionales por área y su crecimiento.....	35
Figura 2.11 Pasajeros internacionales por área y su participación.....	36
Figura 2.12 Ciudades con mayor participación en el ámbito internacional..	38
Figura 2.13 Pasajeros en tránsito.....	39

Figura 2.14	Líneas aéreas con mayor participación en el transporte de pasajeros internacionales.....	41
Figura 2.15	Líneas aéreas con mayor participación en el transporte de carga internacional.....	44
Figura 2.16	Ciudades con mayor participación en el transporte de carga internacional.....	47
Figura 2.17	Movimiento internacional de aeronaves por el Ecuador.....	48
Figura 2.18	Movimiento internacional de aeronaves por el Aeropuerto de Guayaquil.....	49
Figura 4.1	Proyección de pasajeros internacionales transportados por el Ecuador.....	68
Figura 4.2	Proyección de pasajeros internacionales transportados por Guayaquil.....	69
Figura 4.3	Proyección de pasajeros domésticos transportados por Guayaquil.....	71
Figura 4.4	Proyección de pasajeros en tránsito por el Ecuador y por la ciudad de Guayaquil.....	71
Figura 4.5	Proyección de carga internacional transportada por el Ecuador.....	73
Figura 4.6	Proyección de carga internacional transportada por Guayaquil.....	75

Figura 4.7	Proyección de carga doméstica transportada por el aeropuerto de Guayaquil.....	76
Figura 4.8	Proyección de movimientos de aeronaves de pasajeros internacionales.....	81
Figura 4.9	Proyección de movimientos de aviones de pasajeros nacionales.....	83
Figura 4.10	Proyección de movimientos de aeronaves de carga internacional.....	85
Figura 4.11	Evolución del tráfico internacional de carga por meses y año..	86
Figura 4.12	Evolución del transporte de pasajeros internacionales por meses y año.....	87
Figura 4.13	Evolución del transporte de pasajeros nacionales por meses y año.....	87
Figura 4.14	Evolución del transporte aéreo por la ciudad de Guayaquil por meses y año.....	88
Figura 5.1	Dimensiones.....	94
Figura 5.2	Sistema lineal.....	99
Figura 5.3	Sistema en hileras.....	100
Figura 5.4	Movimientos de aviones por hora.....	114
Figura 5.5	Proyección de movimientos de aviones por hora (Jueves).....	116
Figura 5.6	Proyección de movimientos de aviones por hora (Viernes)....	116

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla I	Características del Aeropuerto "Simón Bolívar".....13
Tabla II	Pasajeros internacionales transportados por el Ecuador y su tasa de crecimiento.....19
Tabla III	Carga internacional transportada por el Ecuador y su tasa de crecimiento.....20
Tabla IV	Pasajeros internacionales transportados por Guayaquil y su tasa de crecimiento.....22
Tabla V	Pasajeros domésticos transportados por la ciudad de Guayaquil y su tasa de crecimiento.....23
Tabla VI	Carga internacional transportada por Guayaquil y su tasa de crecimiento.....24
Tabla VII	Principales rutas domésticas de pasajeros y su participación en el mercado.....27
Tabla VIII	Carga doméstica transportada por Guayaquil y su tasa de crecimiento.....29
Tabla IX	Principales rutas domésticas de carga y su participación en el mercado.....31

Tabla XIII	Proyección de pasajeros en tránsito por el Ecuador y por la ciudad de Guayaquil.....	72
Tabla XXIV	Proyección de carga internacional transportada por el Ecuador.....	74
Tabla XXV	Proyección de carga internacional transportada por Guayaquil.....	74
Tabla XXVI	Proyección de carga nacional transportada por Guayaquil.....	75
Tabla XXVII	Proyección del movimiento de aeronaves de pasajeros internacionales.....	81
Tabla XXVIII	Proyección de movimientos de aeronaves de pasajeros nacionales.....	83
Tabla XXIX	Proyección de movimientos de aeronaves de carga internacional.....	84
Tabla XXX	Dimensiones de aeronaves comerciales.....	94
Tabla XXXI	Márgenes de seguridad.....	103
Tabla XXXII	Grupos de aviones de acuerdo a sus requerimientos dimensionales.....	104
Tabla XXXIII	Análisis de varianzas.....	107
Tabla XXXIV	Prueba de Kolmogorov – Smirnov.....	109
Tabla XXXV	Distribución empírica de los tipos de aeronaves.....	110
Tabla XXXVI	Distribución empírica de los tipos de operación.....	111
Tabla XXXVII	Interacciones obtenidas con el SIMAN IV.....	113

INDICE DE PLANOS

Plano I	Plano de zonificación de uso de suelo
Plano II	Plano de zonificación de uso de suelo
Plano III	Plano de zonificación de uso de suelo
Plano IV	Plano de zonificación de uso de suelo
Plano V	Plano de zonificación de uso de suelo
Plano VI	Plano de zonificación de uso de suelo

ÍNDICE DE PLANOS

Plano I	Plano general del aeropuerto."Simón Bolívar"
Plano II	Situación actual de la plataforma
Plano III	Pendientes en la plataforma del aeropuerto "Simón Bolívar"
Plano IV	Alternativa N° 1
Plano V	Alternativa N° 2
Plano VI	Nueva distribución de la plataforma

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se desarrolla con el objetivo de mejorar la utilización del espacio destinado para parqueo de los aviones en la plataforma internacional del Aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil, considerando las características y la realidad de la misma, ya que ésta se encuentra con una capacidad instalada no acorde al desarrollo armónico y seguro de las operaciones en los actuales momentos, extendiendo de esta manera su vida útil hasta que el nuevo aeropuerto este construido y en funcionamiento.

En su primera parte, se realiza un análisis del flujo de pasajeros, del flujo de carga y de los movimientos de aeronaves realizados en el periodo comprendido entre 1990 y 1999, a efectos de determinar las condiciones actuales de la plataforma en relación al desarrollo de la aviación comercial nacional e internacional y poder obtener las proyecciones y tendencias de estas variables hasta el año 2010, año en que las autoridades gubernamentales consideran que el nuevo aeropuerto estará en pleno funcionamiento. Además, se hace un análisis de las normas que reglamentan

CAPITULO 1

1. PROPÓSITO DEL ESTUDIO

1.1. Reseña histórica del aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil.

A inicios del año de 1929, comenzaron a operar en el país las compañías de PAN AMERICAN, AIRWAYS INC, PANAGRA Y CECDTA, en vuelos domésticos e internacionales, lo que hizo necesario crear un organismo regulador que controle las operaciones aéreas dentro del territorio nacional.

Desde el principio fue la Aviación Militar la que tomó como responsabilidad esta actividad, que a su vez otorgaba los permisos de operación.

El aeropuerto de Guayaquil, como instalación destinada a la operación de aeronaves inicia sus actividades en el año de 1930,

fecha en la cual el Gobierno del Ecuador adquiere los terrenos destinados a tal fin. Posteriormente, mediante acuerdos de permuta, expropiaciones y ventas de terrenos se logró consolidar la posesión de todos los terrenos que conforman el patrimonio de la D.A.C., en el Aeropuerto, con una superficie aproximada de 115 has.

El primero de enero de 1932, se inicia en forma regular el correo aéreo en el Ecuador, por parte de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, desde y hacia todas las ciudades que disponían de aeropuerto y en aquellas que no, lanzando las valijas en paracaídas.

El 26 de marzo de 1942, a pedido de la Fuerza Aérea, se crea el Comité Nacional de Aviación Civil, dependiente del Ministerio de Defensa Nacional, con el objetivo de organizar, coordinar y controlar las operaciones aéreas.

El 9 de agosto de 1946, se crea la Dirección de Aviación Civil, adscrita a la Fuerza Aérea Ecuatoriana, quien organiza, regula, coordina y controla todas las actividades aéreas en el país.

El 7 de noviembre de 1947, el Honorable Consejo Nacional, dicta un decreto por el cual, la Junta Nacional de Aviación Civil pasa a

depender del Ministerio de Obras Publicas, Junta que tenía como organismo ejecutivo a la Dirección de Aviación Civil. El 6 de mayo de 1953, mediante Decreto Ley de Emergencia N° 007, se otorga personería Jurídica y Administrativa a la Dirección de Aviación Civil, aprobando el Reglamento de Aeronáutica Civil, con el que norma el control de las operaciones aéreas, matrículas de aeronaves, licencias de tripulaciones y certificados de aeronavegabilidad de aviones.

En lo que se refiere al área destinada a las operaciones en el aeropuerto de Guayaquil, inicialmente consistió en una franja de relleno compactado con características apropiadas para el fin propuesto, hasta que, en el año de 1954 se construye una pista de 1.860 m. de longitud, protegida por una capa de rodadura de hormigón asfáltico de 8 cm. de espesor.

En el año de 1957, se contrata el trabajo de asfaltado de las pistas de Quito y Guayaquil, a fin de atender el incremento de tráfico aéreo nacional e internacional, permitiendo el aterrizaje y despegue de aviones como el Super "G" CONSTELLATION de la compañía AVIANCA, con capacidad para noventa y nueve pasajeros.

Posteriormente en el año de 1961, se ejecuta la ampliación de la pista de aterrizaje del aeropuerto de la ciudad de Guayaquil hacia el norte alcanzándose la actual longitud de 2.440 m.

La primera edificación técnicamente concebida como sitio de transbordo entre el transporte terrestre y el transporte aéreo fue construida por la compañía PANAGRA, en un sitio ubicado al costado este de la pista, en las actuales instalaciones de la F.A.E.

En el año de 1964, se construyen los edificios terminales para el servicio del tráfico de pasajeros en el ámbito internacional con una concepción de desarrollo lineal, complementando una modernización para el Aeropuerto de Guayaquil.

Durante el periodo que media entre su inauguración y la presente fecha, se han realizado numerosas remodelaciones y ampliaciones, tratando de solucionar la problemática básica del edificio: Falta de capacidad de sus instalaciones en la parte pública, escasa de comodidad de las mismas y deficiencias en la concepción de flujos y procesos de control y boletaje.

En el año de 1975, se construyó un edificio independiente para el Arribo Internacional y en el año de 1979, se construyó el edificio de

Salida Internacional, ampliando la edificación inicial hacia el norte. Durante el año 1986 se realizó una gran ampliación del edificio para el arribo internacional.

Finalmente en el año 1991 se concluyó una ampliación integral del terminal en la zona nacional (salida) y parcialmente en el edificio de salida internacional. Se construyó además una sala independiente para arribo nacional.

El aumento del tráfico de aeronaves por el Aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil como resultado del incremento en las operaciones aéreas, incidieron en forma severa en las condiciones del pavimento, tanto de la pista como de las zonas de rodaje y parqueo, obligando a ejecutar trabajos de reconstrucción integral de éstas áreas, los cuales se realizaron en el año de 1976. Posteriormente, se han ejecutado reforzamientos estructurales del pavimento.

En el año de 1982, el Congreso Nacional, mediante la Ley N° 053 y su Reglamento, Registro Oficial 319, del veintiuno de noviembre de 1980 señala que:

Dadas las actuales condiciones de operación de los Aeropuertos de Quito y Guayaquil, y los crecientes requerimientos de transporte aéreo nacional e internacional, es impostergable y prioritario la ejecución del proyecto de construcción de los nuevos aeródromos internacionales en las indicadas ciudades.

En el año de 1996, el Congreso Nacional, mediante Decreto Ejecutivo N° 3956 (Registro Oficial S 98), del cuatro de julio de 1996 señala:

Dispone que la Dirección General de Aviación Civil, para la ejecución total del proyecto de nuevos Aeropuertos de Quito y Guayaquil, constituya dos compañías anónimas, con domicilio principal en las ciudades de Quito y Guayaquil.

Mediante la ley para la Promoción de la Inversión y de la Participación Ciudadana, conocida como Ley Trole 2, la que fue publicada en el Registro Oficial N° 144 de agosto 18 de 2000, en su artículo 71, el gobierno nacional establece:

Previa autorización del Presidente de la República emitida mediante decreto ejecutivo, los municipios podrán construir, administrar y mantener aeropuertos. Para el efecto, podrán ejercer estas facultades directamente o delegarlas a empresas mixtas o privadas mediante concesión, asociación, capitalización o cualquier otra forma contractual de acuerdo a la ley.

Este acierto de la función ejecutiva, permite que las ciudades, a través de sus municipios, puedan tomar control del desarrollo de las actividades aeronáuticas, con el fin de optimizar las oportunidades

de turismo, producción, desarrollo urbanístico, construcción, inversión, fuentes de trabajo, etc., que un aeropuerto puede generar para la correspondiente ciudad, su región de influencia y para todo el país.

La sesión solemne realizada el nueve de octubre con motivo de un nuevo aniversario de la Independencia de Guayaquil, sirvió de marco ideal para que el Presidente de la República, Dr. Gustavo Noboa Bejarano, expida el Decreto Presidencial N° 871 en el que autoriza a la Municipalidad de Guayaquil para que construya, administre y mantenga el nuevo aeropuerto internacional y para que administre, mejore y mantenga el aeropuerto Simón Bolívar.

1.2. Descripción del estudio.

El presente estudio se ha desarrollado con el propósito de plantear recomendaciones orientadas a la utilización correcta y óptima de la plataforma internacional, mediante el diseño de un sistema de parqueo para aviones, recopilando para esto información que nos permitan revelar la situación actual y estimar la situación futura del Aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil, considerando las facilidades existentes y el desarrollo de la aviación comercial en

el Ecuador, extendiendo su vida útil, hasta que el nuevo aeropuerto sea construido y entre en funcionamiento.

Para poder determinar las condiciones actuales de la plataforma e instalaciones del Aeropuerto Simón Bolívar en relación al desarrollo de la aviación comercial en el Ecuador e internacional, se hizo necesario recopilar información de orden histórico mediante el presente trabajo de investigación, a través del que efectuamos un análisis del flujo de pasajeros, carga y movimientos de aeronaves, a efectos de mantener la vida útil de las actuales instalaciones hasta el año 2010, fecha en la que las Autoridades gubernamentales consideran que el nuevo aeropuerto estará en pleno funcionamiento.

Además de esto, se procedió a realizar un análisis de las políticas y normas que reglamentan el funcionamiento del Aeropuerto, para poder llegar a determinar el entorno legal en el que se desenvolvería nuestro proyecto, anotando que existe un gran apoyo de la Organización de Aviación Civil Internacional, así como, las reformas a la ley de Aviación Civil presentan una gran apertura y flexibilidad para adoptar y/o realizar todos los cambios necesarios exigidos por el desarrollo continuo de la Aviación Comercial.

Una herramienta de análisis utilizada en este estudio es la estadística, la que nos permitió obtener las proyecciones y tendencias de la demanda aeronáutica, la validez de los datos recopilados, y las probabilidades de ocurrencia de ciertos escenarios explicados más adelante, ayudándonos a alcanzar nuestro objetivo de este trabajo.

Otra herramienta valiosa que utilizamos en esta tesis es la simulación de procesos, la que nos sirvió como punto de partida para la obtención de la capacidad de la plataforma internacional del aeropuerto en un año determinado. Estos datos y sus proyecciones, obtenidas mediante el crecimiento ponderado de los movimientos realizados por las aeronaves a través de la plataforma del aeropuerto Simón Bolívar, permitieron definir las alternativas más viables de solución para mejorar el uso del espacio físico existente en la plataforma tomando en cuenta la evolución y el desarrollo tecnológico de las aeronaves, sus necesidades básicas de espacio por seguridad, procesos de operación en plataforma e identificación de la factibilidad de que las aeronaves se movilicen o no por su propio impulso, llegando a determinar la disponibilidad efectiva del espacio y las conclusiones de seguridad frente a las limitaciones existentes.

1.3. Objetivo General.

El objetivo central que persigue nuestro trabajo de investigación es:

“Diseñar una distribución del parqueo de las aeronaves, con el objeto de alargar la vida útil de la plataforma del Aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil hasta el año 2010, mediante la utilización de herramientas estadísticas y de simulación de procesos, para que la capacidad instalada del Aeropuerto no afecte al desarrollo de la aviación comercial y a sus operaciones aéreas en éste, teniendo como base el marco legal de los organismos competentes tanto en el ámbito nacional como en el internacional, logrando de esta manera que el aeropuerto Simón Bolívar continúe operando hasta que se construya el nuevo aeropuerto, según el Proyecto presentado por el gobierno de nuestro país”.

1.4. Objetivos específicos.

Los objetivos específicos de este proyecto son los siguientes:

1. Hacer un diagnóstico de la realidad del Aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil, para determinar su capacidad instalada actual.

2. Analizar los reglamentos y recomendaciones emitidas por la Autoridad Aeronáutica tanto local como internacional, para el uso adecuado y seguro de la plataforma o lugares de parqueo de las aeronaves.
3. Hacer una recopilación de información existente de pasajeros y carga en el plano nacional e internacional, considerando el periodo comprendido entre el año 1990 y el año 1999 para analizar la evolución de la demanda por este aeropuerto.
4. Elaborar las proyecciones de pasajeros y de carga tanto en el ámbito internacional como nacional para determinar las tendencias en los próximos años y de esta manera poder plantear el mejoramiento en el uso del espacio físico existente.
5. Determinar los parámetros para el diseño de la nueva distribución, mediante el uso de la estadística y de la simulación de procesos para obtener la mejor solución de acuerdo a las realidades existentes en el aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil y a las recomendaciones de los organismos internacionales reguladores de la aviación comercial.

1.5. Alcance

El presente estudio está encaminado a diseñar la mejor distribución del parqueo de los aviones en la plataforma internacional del aeropuerto de Guayaquil, ya que ésta juega un papel fundamental en el desarrollo normal de las operaciones en el aeropuerto, importación y exportación de carga, arribo y salida de pasajeros, volviéndose en una área crítica tanto en lo concerniente a espacio físico como en el aspecto de seguridad, convirtiéndola en un punto de interés tanto para las aerolíneas, autoridades aeronáuticas, compañías de servicios y pasajeros.

1.6. Características del Aeropuerto Simón Bolívar.

La infraestructura del aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil contempla: Edificios terminales para pasajeros, plataforma internacional de parqueo de aeronaves, área asignada tanto para la carga de importación como para la carga de exportación, terminal para la aviación menor, área para la prueba de motores, área para las compañías de servicios en tierra, pista de aterrizaje y calle de rodaje. La plataforma internacional, objeto de estudio de la presente tesis, es de tipo abierta, lo que significa que las vías por las que circulan los pasajeros, el personal de las

aerolíneas, el personal y equipo que presta el servicio en tierra y de las aeronaves se pueden cruzar.

El aeropuerto Simón Bolívar está asentado sobre una superficie total de 115 has. (ver plano I) y tiene las características anotadas en la tabla I.

TABLA I

Características del Aeropuerto "Simón Bolívar"

Categoría	2
Provincia	Guayas
Ciudad	Guayaquil
Coordenadas	02°09'29" S 079°53'02" W
Elevación	5 metros
Longitud y ancho de pista	2440 x 46 metros
Area de la plataforma	67680 metros cuadrados
Terminal aérea	10000 metros cuadrados
Material de la pista	Pavimento asfáltico
Resistencia	63/F/C/X/7
Servicio con los que cuenta	Torre de control, departamentos de: operaciones, meteorología, comunicaciones, servicio contra incendios, seguridad, electrónica, servicio medico, transportación, AIS, transporte aéreo, incinerador internacional.

1.6.1. Capacidad instalada del aeropuerto.

Actualmente la superficie total de parqueo de aeronaves es de 67.680 metros cuadrados, la que está dividida en 12 posiciones de parqueo, ubicando a las aeronaves con la nariz hacia la terminal de pasajeros, distribuidas para la operación de la siguiente manera (ver plano II).

- ✓ Las cinco primeras posiciones, son las más pequeñas, comenzando desde la parte sur de la plataforma, con una amplitud de 43 m. cada una y las que sirven para el parqueo de aviones de cabina angosta.
- ✓ Las dos posiciones siguientes, tienen una envergadura de 52 m. y son para los aviones de cabina angosta de mayor tamaño como el B-757, el A-310 o el DC-8 y que realizan el servicio de transporte de pasajeros.
- ✓ Las tres posiciones siguientes tienen una envergadura de 68 m. y son para aeronaves de cabina ancha que realizan el transporte de pasajeros.

- ✓ Las dos últimas posiciones tienen una envergadura de 80 m. y son para aviones que realizan el transporte de carga internacional.

1.6.2. Vida útil del aeropuerto.

Desde su fundación, el aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil, a contado con un área de 115 has para su operación. Sin embargo, en los actuales momento presenta limitaciones, que como principales podríamos anotar las siguientes:

- Edificio terminal no acorde con el crecimiento de pasajeros.
- Espacio limitado para el manejo de carga de importación y exportación.
- Imposibilidad de crecimiento del área total del aeródromo, necesario por los cambios tecnológicos en el diseño de las aeronaves.

Por estas y otras razones, el aeropuerto Simón Bolívar requiere un área mínima total de por lo menos 1.100 has. para una eficiente operación, de acuerdo a estudios realizados por la Dirección de Aviación Civil, por lo que la vida útil del aeropuerto a llegado a su fin. Es importante señalar que el Aeropuerto ha sido rodeado por el desarrollo urbano de la ciudad de Guayaquil, no existiendo posibilidades de ampliación. Para 1973 la Dirección de Aviación Civil, contrató estudios que determinaron la necesidad de construir un nuevo aeropuerto, estimándose un tiempo de construcción de cerca de 10 años, es decir, que para el año de 1983 debería haberse construido el nuevo aeropuerto.

A partir del año 1980 el edificio terminal y las áreas inmediatas a la plataforma han sido readecuadas, sin embargo en los actuales momentos el aeropuerto se encuentra congestionado, lo que requiere de un enorme esfuerzo por parte de las autoridades gubernamentales y del aeropuerto, para poder incrementar la capacidad del aeropuerto y corregir las deficiencias existentes, esto, hasta que el nuevo aeropuerto este construido.

Con lo anotado, nuestro estudio se encamina a buscar soluciones para un aprovechamiento adecuado de la zona de parqueo de aeronaves, a fin de prolongar la vida útil y así obtener una operación segura en el aeropuerto Simón Bolívar.

CAPITULO 2

2. ESTUDIO HISTÓRICO DE LA AVIACIÓN COMERCIAL A TRAVÉS DEL AEROPUERTO SIMÓN BOLÍVAR EN LA ÚLTIMA DÉCADA.

En el presente capítulo, trataremos de visualizar el comportamiento que ha tenido el tráfico aéreo tanto nacional como internacional en la última década, a través de un análisis del flujo de pasajeros y de carga, a fin de conocer y medir la demanda existente. Para esto pasamos a analizar los siguientes puntos:

2.1 Demanda Aeronáutica.

El tráfico aéreo de pasajeros internacionales por la República del Ecuador se ha incrementado en la última década desde los 650.864 pasajeros en el año de 1990 a 1'495.646 pasajeros en el año de 1999, a una tasa de crecimiento promedio anual del 9,77%, registrándose en el periodo 1996 – 1997 el mayor incremento a una tasa del 15,37% (ver tabla II, figura 2.1).

TABLA II

Pasajeros internacionales transportados por el Ecuador y su tasa de crecimiento

Año	Total	crecimiento (%)	Entrados	Crecimiento (%)	Salidos	Crecimiento (%)
1990	650.864		321.866		328.998	
1991	705.390	8,38	346.679	7,71	358.711	9,03
1992	809.871	14,81	406.559	17,27	403.312	12,43
1993	885.684	9,36	438.288	7,80	447.396	10,93
1994	1'015.771	14,69	496.415	13,26	519.356	16,08
1995	1'047.277	3,10	519.624	4,68	527.653	1,60
1996	1'095.227	4,58	547.392	5,34	547.835	3,82
1997	1'263.607	15,37	623.528	13,91	640.079	16,84
1998	1'397.640	10,61	686.065	10,03	711.575	11,17
1999	1'495.646	7,01	734.385	7,04	761.261	6,98

El tráfico de carga en la última década ha tenido una variación mucho mayor a la de pasajeros con una tasa de crecimiento promedio anual del 16.32%, aumentando desde los 39'683.458 kilogramos para el año de 1990 hasta los 150'626.110 kilogramos para el año de 1999, siendo el periodo 1995 – 1996 el de mayor crecimiento a una tasa del 30.01% (ver tabla III, figura 2.2).

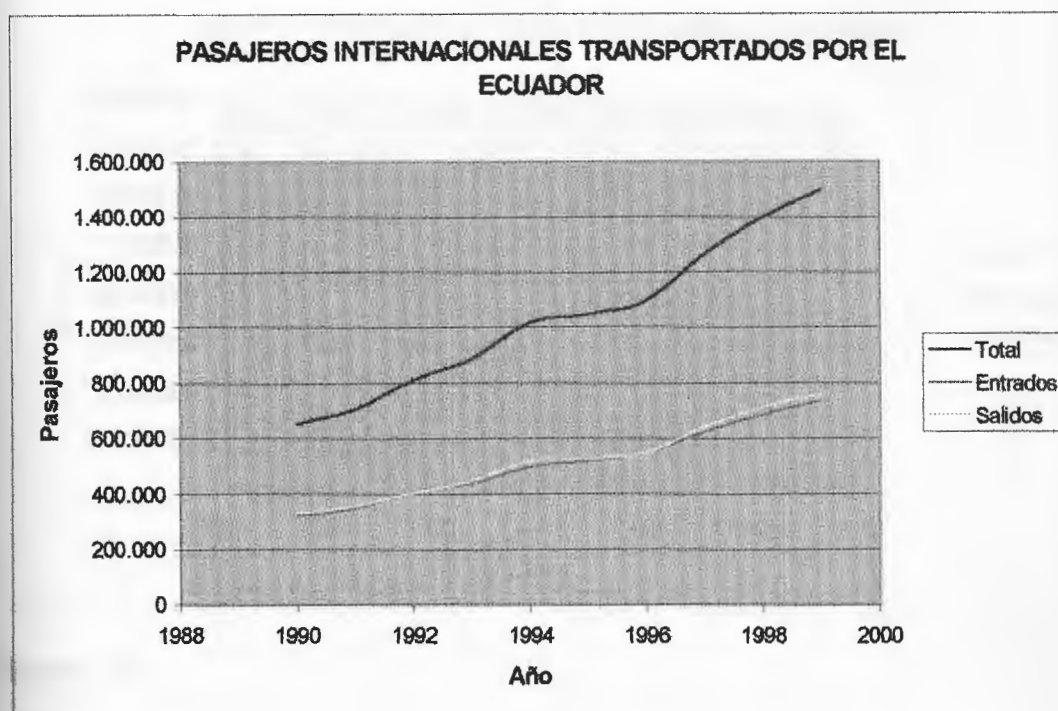


Figura 2.1.

TABLA III

Carga internacional transportada por el Ecuador y su tasa de crecimiento

Año	Total	Crecimiento (%)	Entrados	Crecimiento (%)	Salidos	Crecimiento (%)
1990	39'683.458		14'769.674		24'913.784	
1991	44'937.110	13,24	18'124.455	22,71	26'812.655	7,62
1992	50'126.616	11,55	18'424.223	1,65	31'702.393	18,24
1993	56'749.971	13,21	21'371.776	16,00	35'378.195	11,59
1994	72'120.840	27,09	28'420.656	32,98	43'700.184	23,52
1995	92'873.217	28,77	34'349.821	20,86	58'523.396	33,92
1996	120'747.370	30,01	33'523.045	-2,41	87'224.325	49,04
1997	122'688.800	1,61	35'145.750	4,84	87'543.050	0,37
1998	138'626.110	12,99	34'385.090	-2,16	104'241.020	19,07
1999	150'260.702	8,39	37'270.957	8,39	112'989.745	8,39

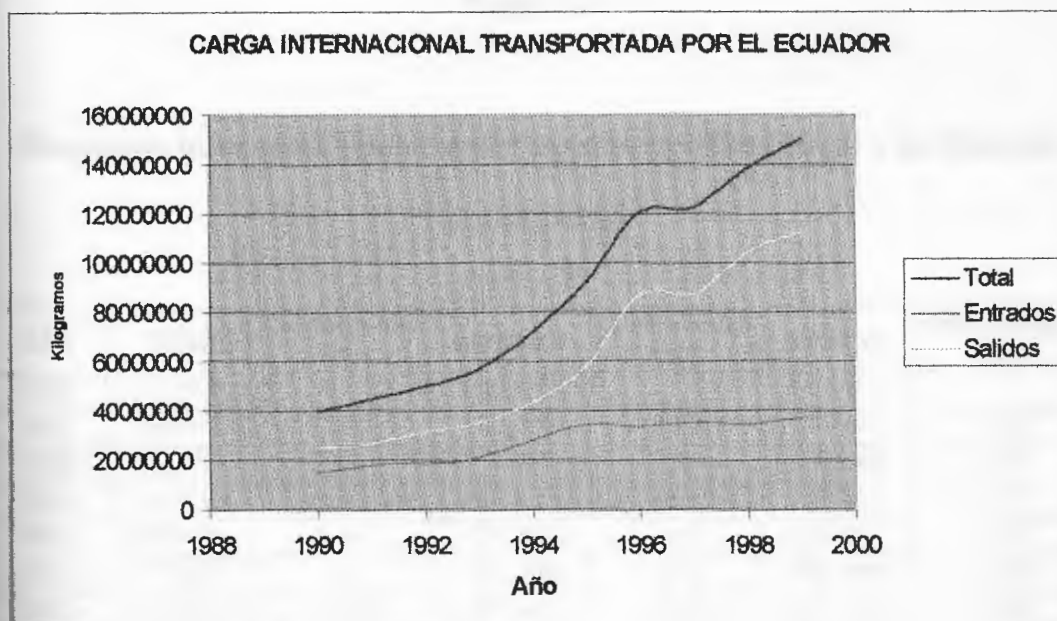


Figura 2.2.

Por el Aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil el crecimiento del flujo de pasajeros internacionales ha sido a una tasa del 7,22%, lográndose el mayor incremento en el periodo 1996 – 1997 el que fue del 22,37%, aumentando desde los 277.593 pasajeros en el año 1990 a 512.228 para el año 1999 (ver tabla IV, figura 2.3).

El tráfico de pasajeros doméstico a través de Guayaquil ha tenido un crecimiento menor con una tasa promedio anual del 1,80%, desde los 872.591 pasajeros en el año 1990 a 1'003.883 pasajeros en el año 1999 (ver tabla V, figura 2.4.).

TABLA IV

Pasajeros internacionales transportados por Guayaquil y su tasa de crecimiento

Año	Total	Crecimiento (%)	Entrados	Crecimiento (%)	Salidos	Crecimiento (%)
1990	277.593		135.093		142.500	
1991	302.670	9,03	148.493	9,92	154.177	8,19
1992	326.434	7,85	159.985	7,74	166.449	7,96
1993	348.516	6,76	169.803	6,14	178.713	7,37
1994	374.101	7,34	181.892	7,12	192.209	7,55
1995	377.865	1,01	181.664	-0,13	196.201	2,08
1996	375.368	-0,66	181.646	-0,01	193.722	-1,26
1997	459.320	22,37	222.993	22,76	236.327	21,99
1998	497.772	8,37	241.367	8,24	256.405	8,50
1999	512.228	2,90	247.975	2,74	264.253	3,06

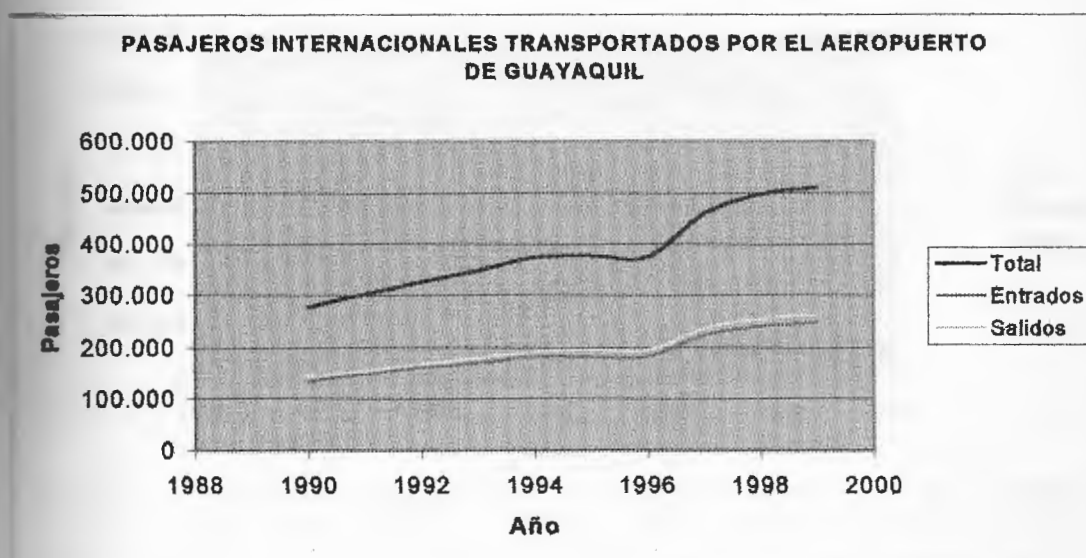


Figura 2.3.

TABLA V

**Pasajeros domésticos transportados por la ciudad de Guayaquil y su
tasa de crecimiento**

Año	Total	Crecimiento (%)	Entrados	Crecimiento (%)	Salidos	Crecimiento (%)
1990	872.591		425.244		447.347	
1991	895.410	2,62	462.795	8,83	432.615	-3,29
1992	893.848	-0,17	451.195	-2,51	442.653	2,32
1993	785.324	-12,14	401.453	-11,02	383.871	-13,28
1994	908.141	15,64	471.588	17,47	436.553	13,72
1995	927.935	2,18	467.637	-0,84	460.298	5,44
1996	976.776	5,26	492.858	5,39	483.918	5,13
1997	969.601	-0,73	490.187	-0,54	479.414	-0,93
1998	962.041	-0,78	487.240	-0,60	474.801	-0,96
1999	1'003.883	4,35	506.531	3,96	497.347	4,75

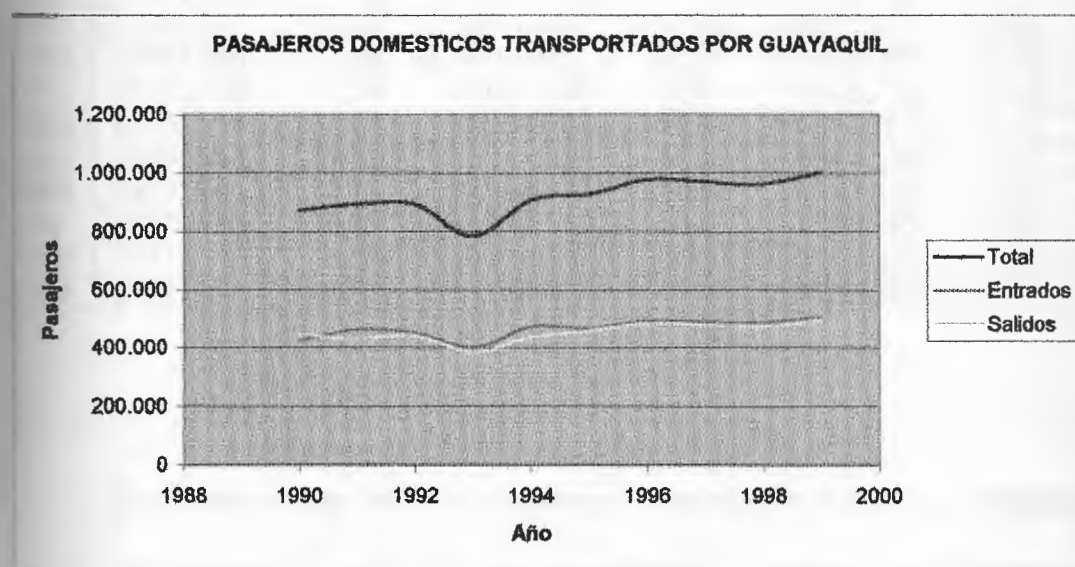


Figura 2.4.

El tráfico de carga internacional por Guayaquil ha experimentado un crecimiento promedio de 8,39%, con un incremento desde los

20'455.043 kilogramos para el año 1990 hasta los 39'071.836 kilogramos para 1999, (ver tabla VI, figura 2.5). Mientras que el crecimiento del transporte de carga nacional ha tenido un incremento menor, con un crecimiento promedio de 1,39% .

TABLA VI

Carga internacional transportada por Guayaquil y su tasa de crecimiento



Año	Total	Crecimiento (%)	Entrados	Crecimiento (%)	Salidos	Crecimiento (%)
1990	20'455.043		7'516.538		12'938.505	
1991	23'562.725	15,19	9'941.454	32,26	13'621.271	5,28
1992	26'361.568	11,88	9'328.111	-6,17	17'033.457	25,05
1993	24'452.963	-7,24	10'074.189	8,00	14'378.774	-15,59
1994	29'355.111	20,05	13'290.942	31,93	16'064.169	11,72
1995	37'838.984	28,90	19'144.731	44,04	18'694.253	16,37
1996	36'792.602	-2,77	17'066.970	-10,85	19'725.632	5,52
1997	33'176.580	-9,83	14'226.170	-16,65	18'950.410	-3,93
1998	31'174.710	-6,03	13'270.370	-6,72	17'904.340	-5,52
1999	39'071.836	25,33	19'768.496	48,97	19'303.340	7,81

Con este primer análisis podemos notar que el tráfico de pasajeros internacional evidencia un crecimiento sostenido a través de Guayaquil en contraste con el tráfico aéreo nacional. Esto se debe en gran medida a las facilidades dadas por los convenios y acuerdos con los países del Pacto Andino y otros con los que la República del

Ecuador tiene relaciones comerciales, los que serán descritos en el capítulo siguiente. Además, podríamos anotar que el comportamiento del tráfico nacional se debe al incremento en los pasajes aéreos, esto sumado al mejoramiento del servicio de transporte terrestre. Mientras que en el tráfico internacional de carga por Guayaquil se tiene un crecimiento hasta el año 1995, en donde comienza a existir un decrecimiento hasta 1998 lo que se debe en gran medida a la inestabilidad política y a las inundaciones provocadas por el fenómeno del niño durante este periodo, lo que disminuyó las exportaciones por este aeropuerto.



Figura 2.5.

2.2 Resultados relevantes sobre los servicios de pasajeros y de carga.

2.2.1 Tráfico de pasajeros domésticos.

El tráfico de pasajeros doméstico tuvo una tasa de crecimiento anual del 1,80%, como se anotó anteriormente, aumentándose el flujo de pasajeros desde los 872.591 pasajeros en el año de 1990 a 1'003.883 pasajeros en el año de 1999 (ver tabla V, figura 2.4).

Las rutas con mayor flujo de pasajeros en el periodo comprendido entre el año 1990 y el año 1999 son: Quito/Guayaquil con el 26,90%, Guayaquil/Quito con el 25,91%, Guayaquil/Galápagos con el 2,42%, Galápagos/Guayaquil con el 2,32%, Cuenca/Guayaquil con el 1,29% y Guayaquil/Cuenca con el 1,21%, lo que representa el 60,05% del total de pasajeros movilizados, siendo Cuenca, Quito y Galápagos el principal mercado para Guayaquil, mientras que al resto de rutas les corresponde el 39,95 % restante. (Tabla VII, figura 2.6).

TABLA VII

**Principales rutas domésticas de pasajeros y su participación en el
mercado**

Ruta	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
GYE/UIO	27,94	26,04	25,65	25,68	25,40	26,56	26,95	26,05	23,90	24,96
UIO/GYE	26,76	28,29	27,91	27,20	28,00	26,75	27,15	26,15	24,30	26,50
GYE/GLP	2,80	2,23	2,09	2,18	2,15	2,38	2,47	2,79	2,64	2,49
GLP/GYE	2,54	1,97	2,09	2,17	1,92	2,14	2,42	2,87	2,66	2,39
CUE/GYE	0,93	1,07	0,97	1,08	0,94	1,05	0,98	1,54	3,00	1,37
GYE/CUE	0,94	1,02	0,96	1,16	0,88	0,95	0,82	1,04	3,00	1,28
Otros	38,09	39,38	40,33	40,53	40,72	40,17	39,21	39,55	40,50	41,01

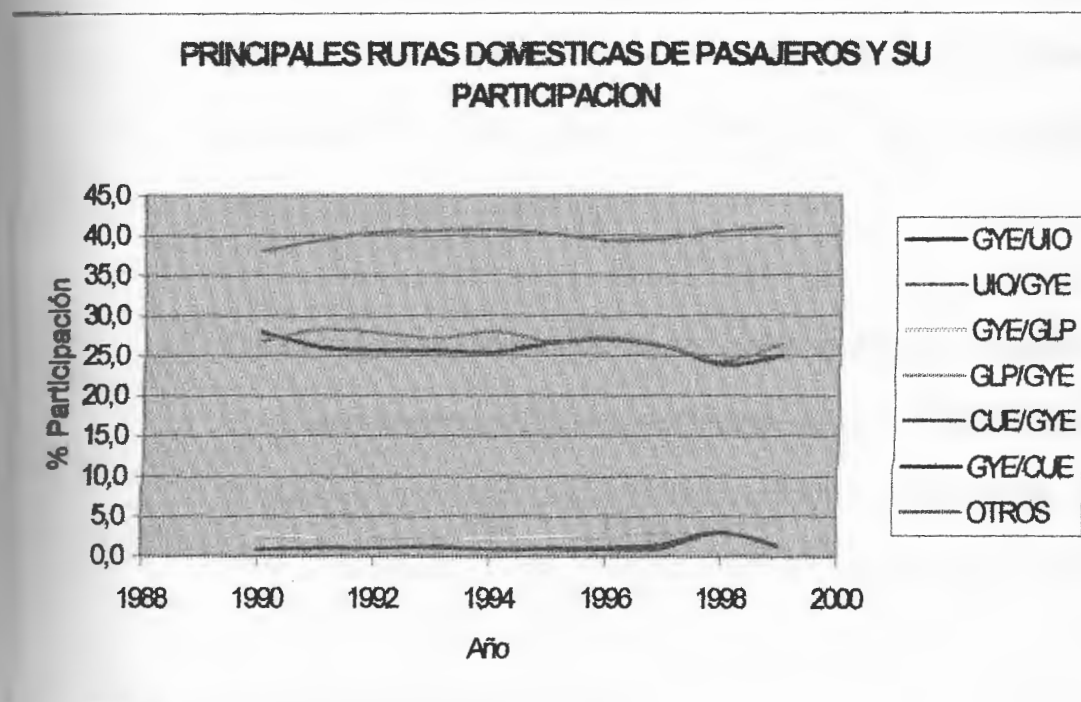


Figura 2.6.

con el 26,15%, Quito/Guayaquil con el 25,67%, Guayaquil/Galápagos con el 16,46%, Galápagos/Guayaquil con el 4,26%, evidenciando ser el principal mercado para Guayaquil, el transporte de carga doméstica entre las ciudades de Quito y las de la provincia de Galápagos, que en conjunto representan el 72,54% del mercado, quedando para el resto de rutas una participación del 27,46%. (ver tabla IX, figura 2.8).

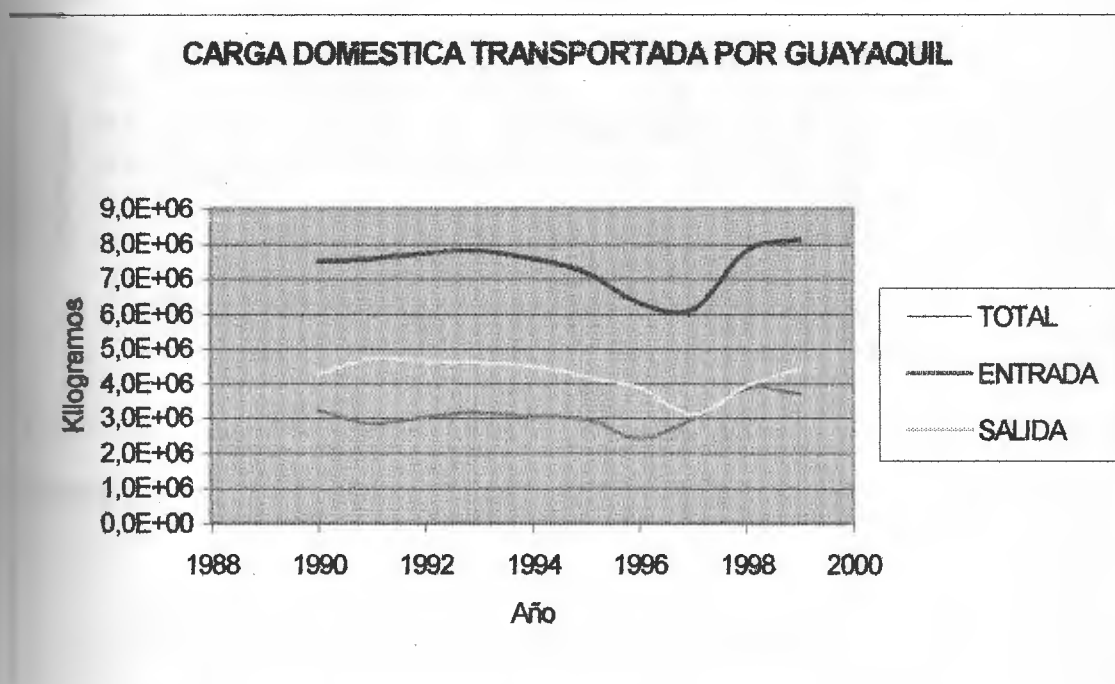


Figura 2.7.

TABLA IX

Principales rutas domésticas de carga y su participación en el mercado

Ruta	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
GYE/UIO	28,02	30,63	29,48	27,22	25,14	26,88	26,34	23,55	21,98	22,25
UIO/GYE	29,49	24,61	26,15	26,95	24,57	25,58	22,82	27,16	24,20	25,16
GYE/GLP	14,62	16,26	15,29	17,13	15,58	15,57	18,71	17,95	16,87	16,63
GLP/GYE	3,03	3,67	3,31	3,54	3,35	4,43	5,09	4,98	6,89	4,26
Otros	24,84	24,83	25,77	25,17	31,35	27,54	27,04	26,37	30,05	27,46

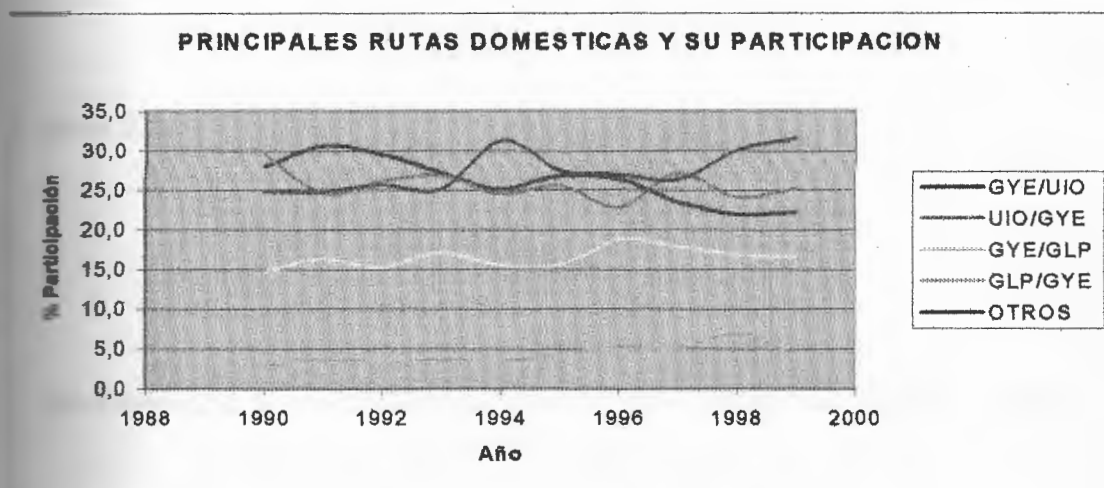


Figura 2.8.

2.2.4 Movimiento de aeronaves domésticas.

El movimiento de aeronaves nacionales por la ciudad de Guayaquil presenta un incremento promedio anual de 4,04%, aumentando desde los 4.300 en 1990 hasta los 6.286 en 1999.

2.2.5 Tráfico Internacional de Pasajeros.

Para el periodo comprendido entre 1990 y 1999, el tráfico internacional de pasajeros por el Ecuador se incrementó a una tasa promedio anual de 9,77%, aumentándose desde los 650.864 pasajeros en 1990 a 1'495.646 pasajeros en 1999, mientras que el flujo de pasajeros internacionales por el aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil tuvo un incremento del 7,22%, aumentando desde los 277.593 pasajeros en 1990 a 512.228 pasajeros en 1999, como se indicó anteriormente. Por otro lado, el flujo de pasajeros Internacionales por el Ecuador ha tenido una tendencia bastante similar a la que ha tenido el flujo de pasajeros internacionales a través de la ciudad de Guayaquil, (ver figuras 2.1 y 2.3), además de que tanto los pasajeros que salen como los que entran al país guardan la misma tendencia de crecimiento.

Analizando la demanda de pasajeros por regiones, como son: Sur América, Centro y Norte América, y Europa; con objeto de medir su grado de participación, así como observar su crecimiento, tenemos que:

En el periodo comprendido entre 1990 y 1999, la demanda de pasajeros de y hacia los países de Sur América fue del 25,95% con respecto a las demás regiones, con un crecimiento promedio anual del 14,39%; la demanda de y hacia los países de Centro y Norte América, que representa el 67,77% con respecto a las otras regiones, tuvo un crecimiento promedio anual del 6,97%; y la demanda de y hacia los países de Europa, que representa el 6,28% con respecto a las otras regiones, tuvo un crecimiento del 61,10% (ver tabla XI, tabla XII, figura 2.10 y figura 2.11)

TABLA XI

Flujo de pasajeros por área y su tasa de crecimiento

Año	Sur América	Crecimiento (%)	Norte/Centro América	Crecimiento (%)	Europa	Crecimiento (%)
1990	149598		490133		11133	
1991	151271	1.12	543891	10.97	10228	-8.13
1992	155616	2.87	633360	16.45	20895	104.29
1993	187942	20.77	680825	7.49	16917	-19.04
1994	209554	11.50	786105	15.46	20112	18.89
1995	323399	54.33	626376	-20.32	97502	384.80
1996	350911	8.51	621870	-0.72	122446	25.58
1997	374028	6.59	755637	21.51	133942	9.39
1998	421630	12.73	837067	10.78	138943	3.73
1999	468825	11.10	846050	1.07	181171	30.39

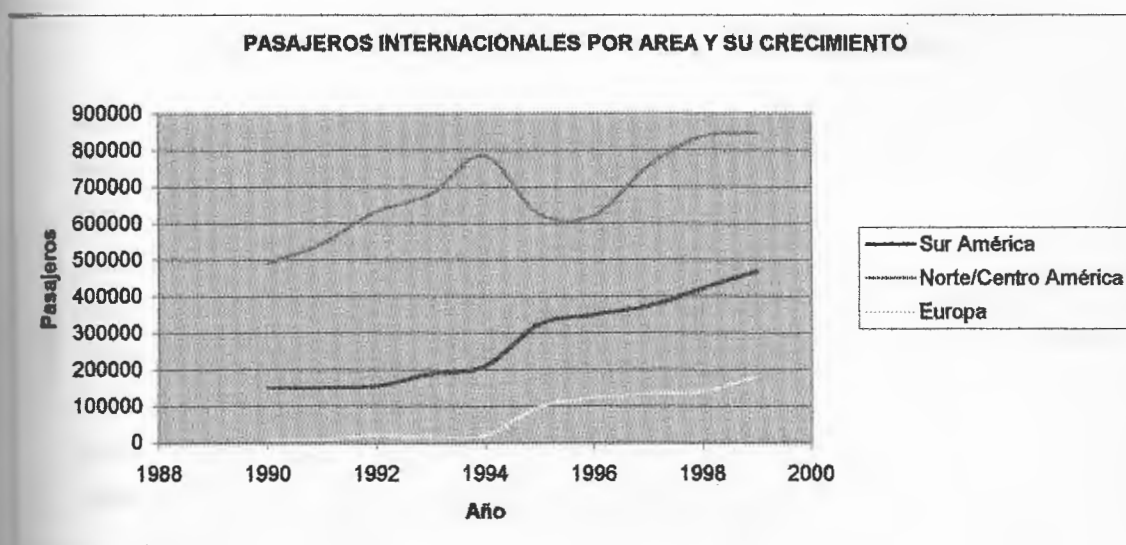


Figura 2.10.

TABLA XII

Flujo de pasajeros por área y su participación en el mercado

Año	Sur América	Participación (%)	Norte/Centro América	Participación (%)	Europa	Participación (%)
1990	149.598	22,98	490.133	75,31	11.133	1,71
1991	151.271	21,45	543.891	77,11	10.228	1,44
1992	155.616	19,22	633.360	78,21	20.895	2,57
1993	187.942	21,22	680.825	76,87	16.917	1,91
1994	209.554	20,63	786.105	77,39	20.112	1,98
1995	323.399	30,88	626.376	59,81	97.502	9,31
1996	350.911	32,04	621.870	56,78	122.446	11,18
1997	374.028	29,60	755.637	59,80	133.942	10,60
1998	421.630	30,17	837.067	59,89	138.943	9,94
1999	468.425	31,32	846.050	56,57	181.171	12,11

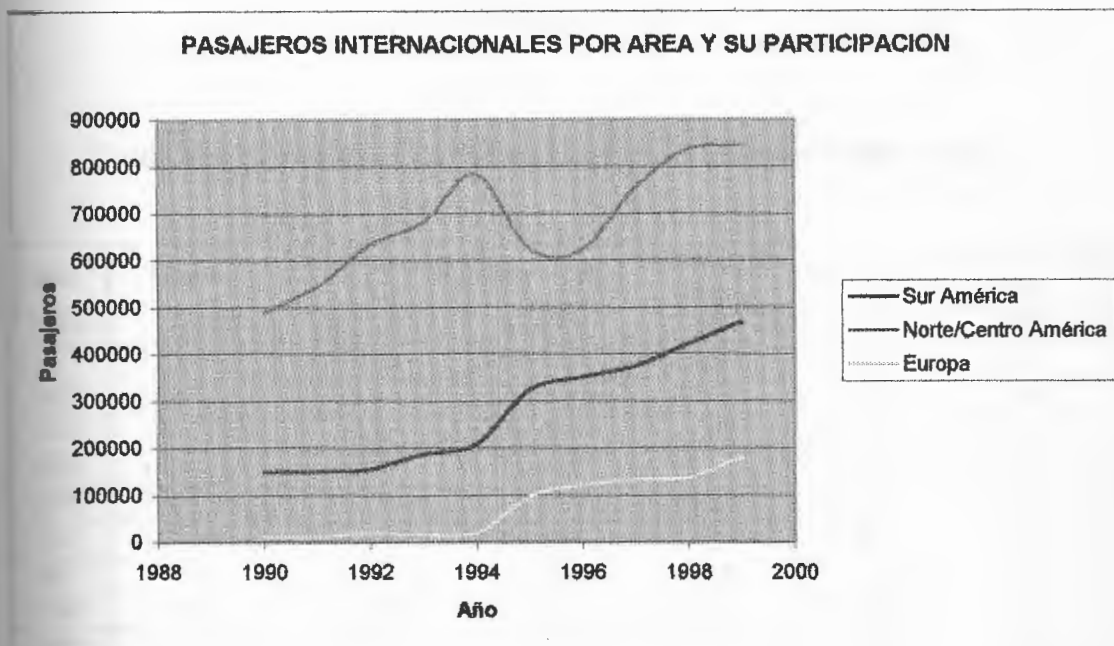


Figura 2.11.

Las cinco ciudades que tuvieron mayor participación de pasajeros por el aeropuerto de Guayaquil fueron: Miami con el 39,14% de participación, New York con el 20,70% de participación, Panamá con el 8,07% de participación, Lima con el 5,45% de participación y Santiago de Chile con el 4,77% de participación, los que representan el 78,13% del tráfico internacional de pasajeros, mientras que para otras ciudades el transporte de pasajeros desde y hacia Guayaquil alcanzó el 21,87% (ver tabla XIII, figura 2.12).

TABLA XIII

Ciudades con mayor participación en el ámbito internacional

Año	Miami	Participación (%)	New York	Participación (%)	Panamá	Participación (%)
1990	117.143	42,20	62.641	22,57	16.186	5,83
1991	122.767	40,56	62.187	20,55	27.247	9,00
1992	129.503	39,67	77.928	23,87	24.361	7,46
1993	136.751	39,24	76.407	21,92	24.679	7,08
1994	149.918	40,07	59.336	15,86	31.990	8,55
1995	150.233	39,76	59.259	15,68	30.521	8,08
1996	157.091	41,85	64.164	17,09	28.805	7,67
1997	173.522	37,78	107.840	23,48	41.054	8,94
1998	172.541	34,66	125.705	25,25	46.488	9,34
1999	182.373	35,60	105.986	20,69	44.928	8,77

Año	Lima	Participación (%)	Santiago de Chile	Participación (%)	Otros	Participación (%)
1990	20.121	7,25	14.844	5,35	46.658	16,81
1991	18.299	6,05	13.953	4,61	58.217	19,23
1992	14.980	4,59	10.922	3,35	68.740	21,06
1993	18.710	5,37	17.074	4,90	74.895	21,49
1994	22.633	6,05	18.704	5,00	91.520	24,46
1995	18.286	4,84	19.568	5,18	99.998	26,46
1996	20.499	5,46	18.772	5,00	86.037	22,92
1997	22.240	4,84	22.444	4,89	92.220	20,08
1998	26.524	5,33	23.260	4,67	103.254	20,74
1999	24.259	4,74	24.171	4,72	130.512	24,45

El tráfico internacional de pasajeros en tránsito en el Ecuador, durante el periodo 1990 -1999 ha tenido un comportamiento bastante irregular, con una tasa de crecimiento promedio anual de 8,52%. Por el aeropuerto Simón Bolívar de la Ciudad de Guayaquil, el flujo de pasajeros en tránsito ha tenido un

crecimiento promedio anual del 5,26%, (ver tabla XIV, figura 2.13).

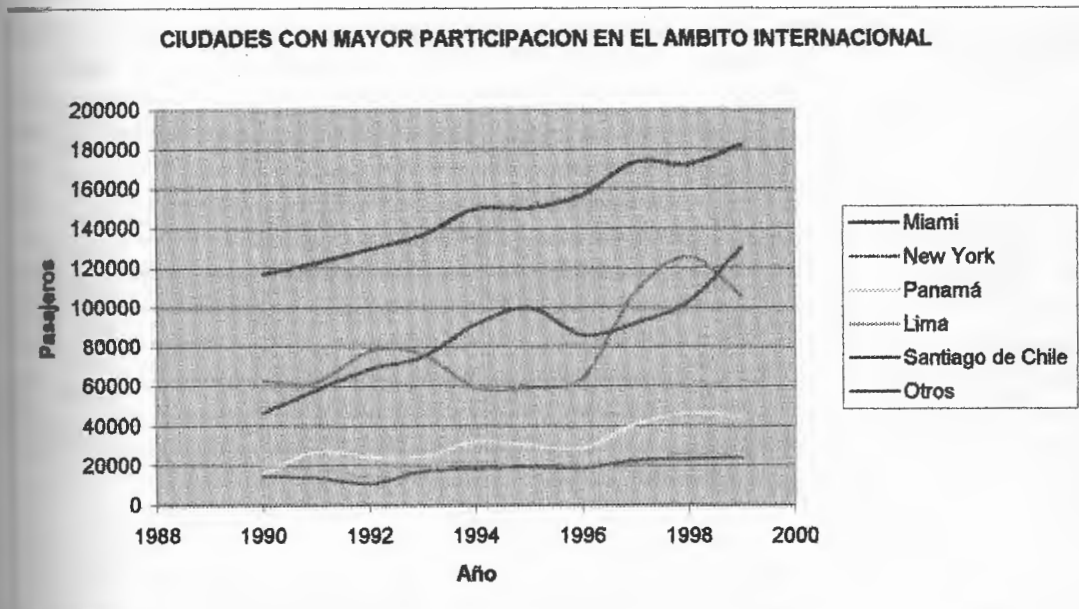


Figura 2.12.

Haciendo un análisis en el figura 2.13, podemos darnos cuenta que el crecimiento de pasajeros en tránsito por la ciudad de Guayaquil es mucho menor que el crecimiento en otras ciudades del Ecuador lo que se ve reflejado en el distanciamiento de las curvas. Esto nos indica que el aeropuerto de Guayaquil a diferencia de otros aeropuertos del Ecuador, es un punto de embarque y desembarque de pasajeros, convirtiéndose en un aeropuerto de suma importancia para el desarrollo del país (ver tabla XIV).

TABLA XIV

Pasajeros en transito y su tasa de crecimiento

Año	Ecuador	Crecimiento (%)	Guayaquil	Crecimiento (%)
1990	197.308		173.611	
1991	206.617	4,72	184.992	6,56
1992	204.772	-0,89	185.199	0,11
1993	213.200	4,12	189.732	2,45
1994	231.923	8,78	191.823	1,10
1995	311.612	34,36	205.261	7,01
1996	311.236	-0,12	188.285	-8,27
1997	363.209	16,70	241.944	28,50
1998	373.364	2,80	260.379	7,62
1999	396.678	6,24	266.321	2,28

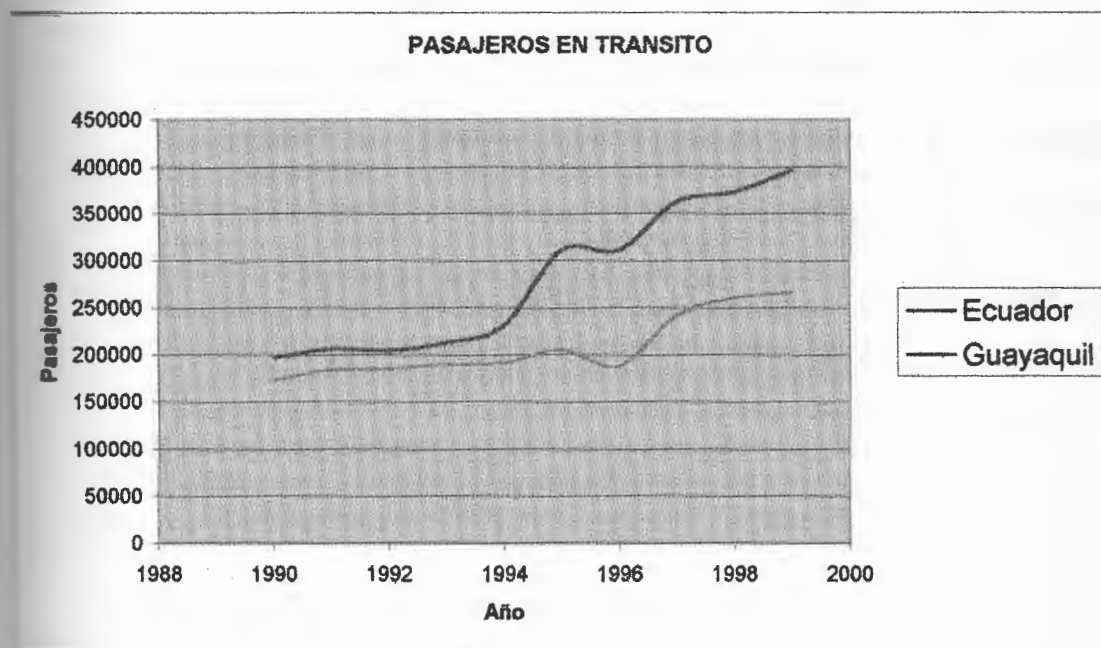


Figura 2.13.

2.2.6 Compañías de aviación con mayor participación en el transporte de pasajeros internacionales.

El tráfico aéreo internacional por el Aeropuerto de Guayaquil, ha sido atendido por varias compañías, cambiando algunas de estas por otras, existiendo actualmente once de las cuales dos son nacionales (Tame y Ecuatoriana) y 9 extranjeras (Lan Chile, Lacsá, Continental, Iberia, American Airlines, Avianca, Aeropostal, K.L.M y Copa).

En el periodo comprendido entre 1990 a 1999 las cinco compañías que transportaron mayor cantidad de pasajeros fueron: Saeta con el 32,40%, American Airlines con el 21,74%, Ecuatoriana con el 11,35%, Continental con el 8,31% Copa con el 4,60% de participación, lo que representa el 78,40% del total del mercado, quedando para las otras aerolíneas el 21,60% de participación (ver tabla XV, figura 2.14).

TABLA XV

**Compañías aéreas con mayor participación en el transporte de
pasajeros internacionales**

Año	American	Continental	Ecuatoriana	Saeta	Copa
1992	19,81	8,19	30,93	18,83	0,00
1993	22,31	7,67	14,96	34,67	0,49
1994	23,96	5,90	0,00	44,33	4,68
1995	24,58	5,20	0,00	43,78	5,97
1996	23,08	4,75	3,45	40,04	6,87
1997	21,11	11,78	12,52	35,49	5,02
1998	18,32	12,27	21,36	26,16	5,64
1999	20,77	10,72	7,58	15,87	8,12



Figura 2.14.

2.2.7 Tráfico de carga internacional.

Dentro del periodo 1990 – 1999, el tráfico de carga en el ámbito internacional experimentó un crecimiento mucho más alto que el del tráfico de pasajeros, con una tasa de crecimiento anual promedio del 16,32% para el caso del Ecuador y del 8,39% para el caso particular del aeropuerto de Guayaquil, como se indicó anteriormente.

Haciendo un análisis del comportamiento del tráfico de carga en el Ecuador en el periodo de estudio, podemos anotar que hay un aumento mucho mayor en las exportaciones que en las importaciones, lo que se debe al incremento de las exportaciones de flores (ver figura 2.2). Mientras que el comportamiento del tráfico de carga internacional por el aeropuerto de Guayaquil no sigue la misma tendencia por las situaciones anotadas anteriormente de inestabilidad política y del fenómeno del niño (ver figura 2.5).

2.2.8. Compañías de aviación con mayor participación en el transporte de carga internacional.

En el periodo comprendido entre 1990 a 1999 las cinco compañías que transportaron mayor cantidad de carga fueron: Challenge con el 17,20% de participación, AECA con el 15,67% de participación, Fine Air con el 10,31% de participación, Saeta con el 10,21% de participación y Andes con el 8,38% de participación, lo que representa el 61,78% del total del mercado, quedando para las otras aerolíneas el 38,22% de participación (ver tabla XVI, figura 2.15)

TABLA XVI

Compañías aéreas con mayor participación en el transporte de carga internacional.

AÑO	AECA	ANDES	SAETA	CHALLENGE	FINE AIR
1992	27,08	24,87	1,94	15,21	0,00
1993	21,60	17,35	15,03	18,20	0,00
1994	21,25	14,93	16,03	17,19	0,00
1995	31,14	17,94	16,40	26,61	20,85
1996	14,80	7,19	12,45	19,77	25,80
1997	7,31	0,28	11,21	15,48	12,50
1998	4,19	0,00	7,90	18,10	11,80
1999	19,25	0,00	8,66	20,86	20,22

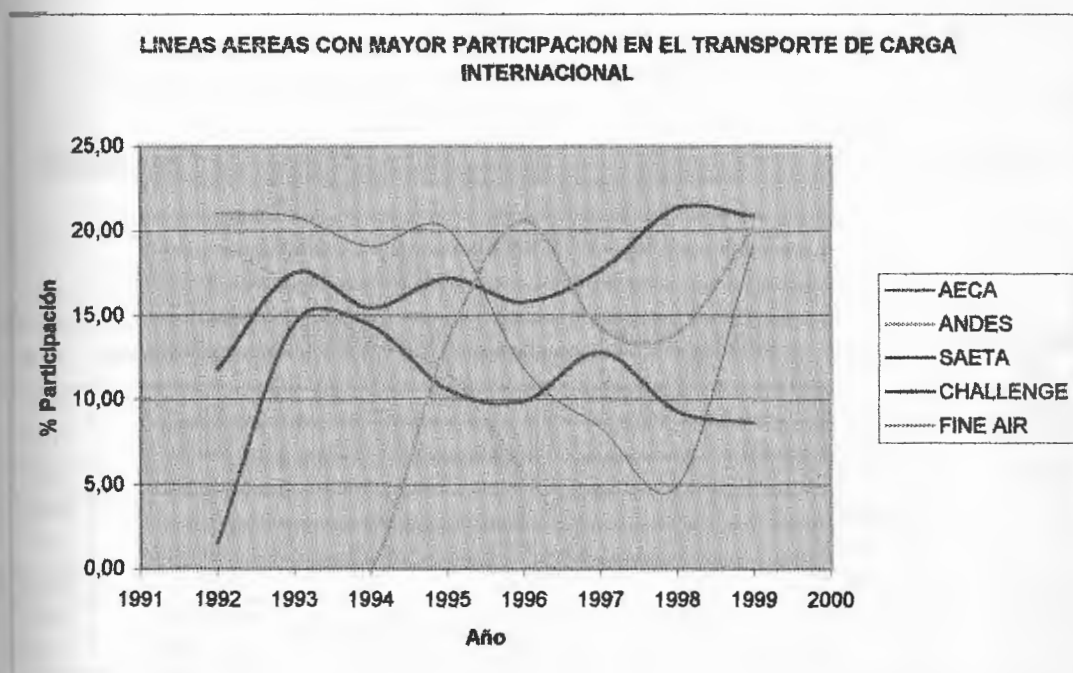


Figura 2.15.

Las cinco ciudades que tuvieron mayor participación de carga por el aeropuerto de Guayaquil fueron: Miami con el 77,34% de participación, New York con el 7,78% de participación, Amsterdam con el 2,93% de participación, Santiago de Chile con el 2,09% de participación y Bogotá con el 1,83% de participación, los que representan el 91,98% del tráfico internacional de pasajeros, mientras que para otras ciudades el transporte de pasajeros desde y hacia Guayaquil alcanzó el 8,02% (ver tabla XVII, figura, 2.16).

TABLA XVII

**Ciudades con mayor participación en el transporte de Carga con el
Ecuador**

Año	AMSTERDAN	Participación (%)	BOGOTA	Participación (%)	MIAMI	Participación (%)
1990	472.541	2,31	74.204	0,36	15'211.288	74,36
1991	578.053	2,45	25.028	0,11	17'915.818	76,03
1992	338.217	1,28	68.514	0,26	20'258.562	76,85
1993	477.487	1,95	528.475	2,16	18'949.029	77,49
1994	660.197	2,25	931.121	3,17	22'681.580	77,27
1995	809.596	2,14	924.986	2,44	31'921.238	84,36
1996	1'095.996	2,98	1'452.899	3,95	30'450.527	82,76
1997	1'800.140	5,58	688.600	2,13	24'311.320	75,31
1998	1'377.100	4,52	331.410	1,09	23'262.570	76,43
1999	1'606.494	4,11	1'073.761	2,75	29'835.862	76,36

Año	NEW YORK	Participación (%)	SANTIAGO	Participación (%)	Otros	Participación (%)
1990	2'363.606	11,56	233.410	1,14	2'099.994	10,27
1991	2'253.951	9,57	241.274	1,02	2'548.601	10,82
1992	2'592.412	9,83	215.950	0,82	2'887.913	10,96
1993	1'996.772	8,17	292.033	1,19	2'209.167	9,03
1994	2'196.544	7,48	383.682	1,31	2'501.987	8,52
1995	1'712.639	4,53	473.498	1,25	1'997.027	5,28
1996	1'696.251	4,61	625.050	1,70	1'471.879	4,00
1997	2'687.650	8,33	1'297.910	4,02	1'495.600	4,63
1998	2'575.260	8,46	1'557.250	5,12	1'334.230	4,38
1999	2'236.503	5,72	1'379.862	3,53	2'939.354	7,52

2.2.9 Movimiento de Aeronaves internacionales.

Los movimientos de las aeronaves que realizan los vuelos en el ámbito internacional se incrementaron a una tasa promedio

anual del 10,14% (ver tabla XVIII y figura 2.17). Por el aeropuerto de Guayaquil, los movimientos de aeronaves que realizan el transporte de pasajeros internacionales se desarrollaron a una tasa promedio anual del 4,93% aumentando desde los 7.538 movimientos en el año de 1990 hasta los 10.862 movimientos para el año 1999, mientras que los movimientos de aeronaves que realizan el transporte de carga internacional tuvo un crecimiento del 5,10% aumentando desde los 1.026 movimientos en el año 1990 hasta los 1.478 para el año 1999 (ver tabla XIX y figura 2.18). Con lo anotado, podemos concluir que existe un aumento en las operaciones que se realizan por el aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil a una tasa promedio del 4,94%, lo que se debe al incremento tanto de pasajeros como de carga en el ámbito internacional y que utilizan los servicios de este aeropuerto, lo que va acorde con lo anotado en este capítulo.

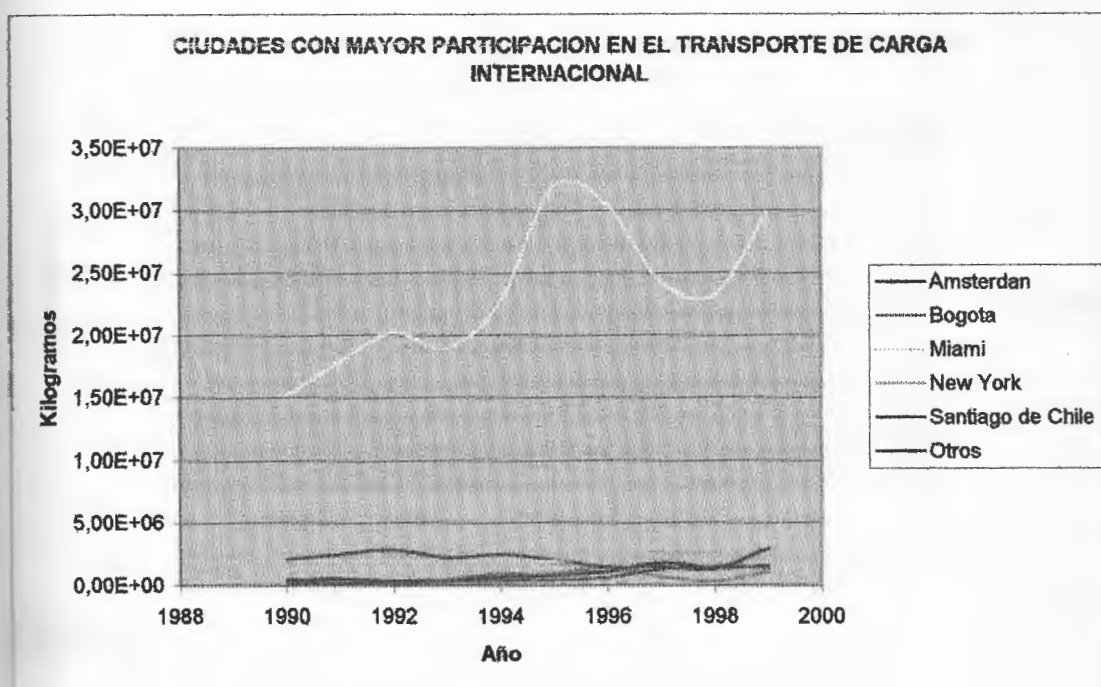


Figura 2.16.

TABLA XVIII

Movimiento de aeronaves internacionales por el Ecuador y su tasa de crecimiento

Año	Aterrisaje	Crecimiento (%)	Decolaje	Crecimiento (%)	Total	Crecimiento (%)
1990	6.873		6.873		13.746	
1991	7.308	6,33	7.335	6,72	14.643	6,53
1992	8.452	15,65	8.497	15,84	16.949	15,75
1993	9.814	16,11	9.814	15,50	19.628	15,81
1994	11.153	13,64	11.154	13,65	22.307	13,65
1995	10.644	-4,56	10.644	-4,57	21.288	-4,57
1996	13.703	28,74	13.703	28,74	27.406	28,74
1997	11.237	-18,00	11.432	-16,57	22.669	-17,28
1998	14.514	29,16	14.514	26,96	29.028	28,05
1999	15.179	4,58	15.179	4,58	30.358	4,58

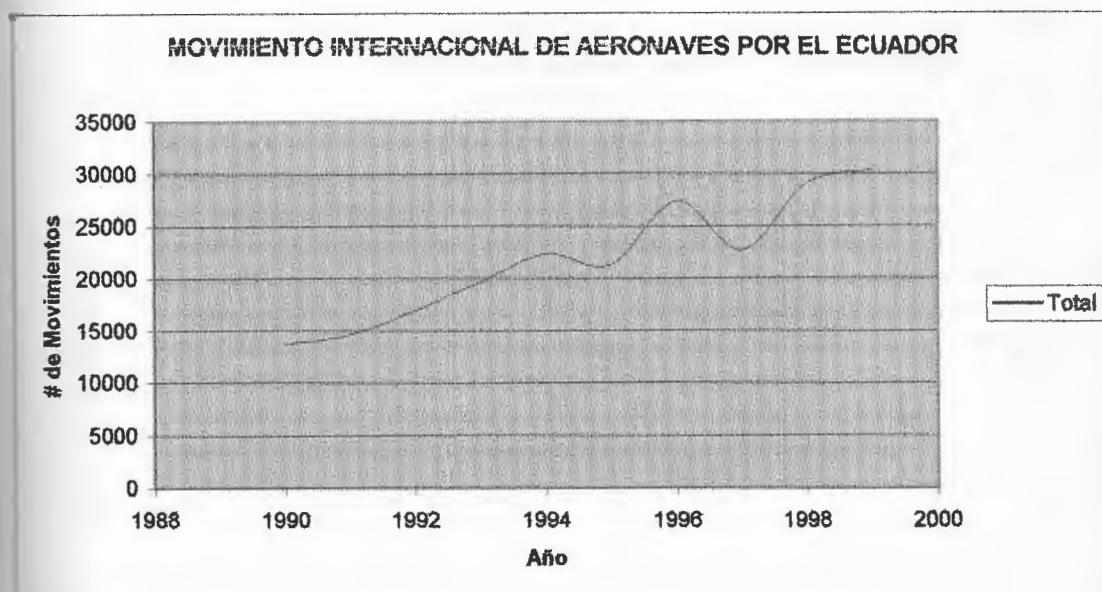


Figura 2.17.

TABLA XIX

**Movimiento de aeronaves internacionales por el Aeropuerto de
Guayaquil y su tasa de crecimiento**

AÑO	Carga	Crecimiento (%)	Pasajeros	Crecimiento (%)	Total	Crecimiento (%)
1990	1.026		7.538		8.564	
1991	1.123	9,45	8.003	6,17	9.126	6,56
1992	1.239	10,33	9.104	13,76	10.343	13,34
1993	1.062	-14,29	7.805	-14,27	8.867	-14,27
1994	1.194	12,43	8.772	12,39	9.966	12,39
1995	1.022	-14,41	7.270	-17,12	8.292	-16,80
1996	1.395	36,50	9.059	24,61	10.454	26,07
1997	1.440	3,23	9.746	7,58	11.186	7,00
1998	1.469	2,01	10.629	9,06	12.098	8,15
1999	1.478	0,61	10.862	2,19	12.340	2,00

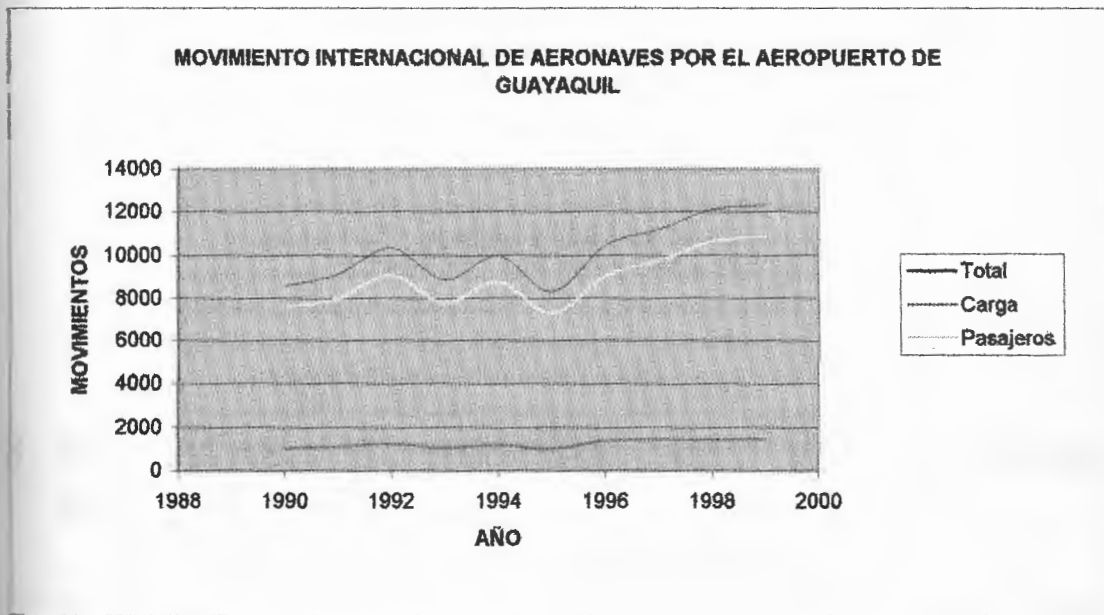


Figura 2.18

CAPITULO 3

3. POLITICAS Y NORMAS DE LA AVIACIÓN INTERNACIONAL

Dentro de la administración de los Aeropuertos, las normas son el común denominador de la eficiencia y la seguridad de las operaciones, de allí la importancia de conocer los aspectos legales que regulan, controlan y permiten el desarrollo de la aviación comercial, así como los organismos internacionales que se encargan de emitirlos.

3.1 Código aeronáutico.

El Art. 1 del Código Aeronáutico, señala que la Aeronáutica Civil en la República del Ecuador se rige por las disposiciones de este código, sus Leyes especiales y Reglamentos, así como por las Convenciones y Tratados Internacionales ratificados por la República del Ecuador.

Considérase Autoridades Aeronáuticas, el Consejo Nacional de Aviación Civil, y la Dirección de Aviación Civil, siendo estos Organismos

responsables de la Política, Organización y Control de la Aeronavegación en el territorio Ecuatoriano.

3.1.1 Leyes y regulaciones para las operaciones.

Las Leyes y Regulaciones para las operaciones aéreas en el Ecuador, se encuentran descritas en el Código Aeronáutico, el mismo que los clasifica en:

- Servicios de Transporte Aéreo.
- Servicios de Trabajos Aéreos Privados; y
- Actividades Conexas.

Por su relación directa con el tema motivo del presente estudio, haremos referencia a los Servicios de Transporte Aéreo; que se clasifica en: Servicio Domestico e Internacional, pudiendo ser cada uno de estos de transporte aéreo regular; es decir sujetos a frecuencias de vuelo uniformes, horarios e itinerarios fijos, así como, *de transporte aéreo no regular, que son los que no están sujetos a las características del transporte aéreo regular.*

Para explotar cualquier Servicio Aéreo se requiere de una **CONSESIÓN O PERMISO DE OPERACIÓN** otorgado mediante Acuerdo o Resolución, correspondiendo al Consejo Nacional de

Aviación Civil otorgar las concesiones y permisos de operación a las Compañías Nacionales y Extranjeras, por otro lado, la Dirección de Aviación Civil es la autoridad competente para conceder los permisos de operación para los servicios de trabajos aéreos, servicios aéreos privados y actividades Conexas.

3.1.2 Contenido de las concesiones y permisos.

El Código Aeronáutico, en su Art. 139, señala que en estas Concesiones o Permisos de Operación para servicios de transporte aéreo público que se otorguen se especificará principalmente:

1. La clase de servicios autorizados y su iniciación;
2. El termino de su duración;
3. Las rutas aéreas autorizadas, con determinación específica de los puntos terminales, así como de los intermedios, si los hubiere, indicando claramente aquellos que constituyen escalas comerciales y los que sean únicamente escalas técnicas o puntos entre los cuales se autoriza el servicio en el caso de transportes no regulares;
4. El tipo de aeronaves autorizadas para el servicio;
5. Las tarifas;

6. La frecuencia inicial en el caso de transporte regular;
7. El centro principal de operaciones y mantenimiento de aeronaves;
8. Los contratos de seguros que el titular de la Concesión o Permiso posee para garantizar el pago de las indemnizaciones por daños y perjuicios a los pasajeros, la carga o el equipaje y a las personas o bienes de terceros en la superficie;
9. Las condiciones y limitaciones, según la naturaleza del servicio o del interés público;
10. Las obligaciones de carácter reglamentario que la empresa debe cumplir en forma permanente y/o periódica;
11. La autorización respectiva, cuando proceda, para el transporte de valijas, fardos y bultos postales y correo general; y
12. Cualquier otra, que a juicio de la autoridad se estime necesario incluir.

3.1.3 Permisos de operación para compañías extranjeras.

Los permisos que se conceden a las empresas extranjeras para la explotación de servicios internacionales de transporte aéreo público, además de ajustarse a las prescripciones de este Código,

Leyes y Reglamentos se otorgan con sujeción a los Tratados y, Convenios de Aviación Civil que hayan sido suscritos y ratificados por el Gobierno del Ecuador.

3.1.4 Ley de Aviación Civil.

De acuerdo con las disposiciones de la Ley de Aviación Civil, Art. 1, corresponde al Estado la planificación, regulación y control de la aeronavegación civil en territorio ecuatoriano. Igualmente señala en su Art. 7 (a) que el Director de Aviación Civil debe cumplir y hacer cumplir la Ley y sus Reglamentos.

De conformidad con lo establecido en la Constitución Política, Código Aeronáutico y Convenio de Aviación Civil Internacional de Chicago, el Ecuador ejerce soberanía plena y exclusiva sobre el espacio aéreo que cubre su territorio y aguas jurisdiccionales.

En tal virtud, los tráficos aéreos, generados por el país constituyen patrimonio del Estado, cuya administración le corresponde privativa y soberanamente al Gobierno Nacional por intermedio de

[Firma manuscrita]

[Firma manuscrita]

La autoridad Aeronáutica, fomentará el desarrollo de la aviación comercial, bajo normas que garanticen su seguridad integral, evitando dentro del transporte y servicio aéreo el monopolio y la competencia desleal, permitiendo el establecimiento de una red de transporte que contribuya a la creación y mantenimiento de vínculos internacionales y al desarrollo económico del país.

No se otorgará concesiones o permisos de operación cuando ya exista un servicio establecido y sus demandas estén completamente satisfechas, caso contrario, si la demanda lo justificare, en el transporte doméstico se considerará la necesidad de un aumento de capacidad, mediante el incremento de frecuencias o el ingreso de nuevas aerolíneas; para el transporte internacional, a mas de los datos estadísticos de oferta y demanda, se observará los Convenios Bilaterales, y a falta de estos, se ejecutará el principio de reciprocidad real y efectiva.

Los itinerarios de transporte aéreo regular, serán fijados de manera tal, que no exista superposición de servicios similares en orden, para brindar una continuidad en el mismo y una mejor y equitativa utilización de los tráficos, en beneficio de los usuarios y de las empresas.



3.2 O.A.C.I. y su participación.

La Organización de Aviación Civil Internacional, fue creada como una organización intergubernamental en diciembre de 1944, y esta conformada por ciento ochenta y cinco estados soberanos, de la cual el Ecuador es miembro, al firmarse el correspondiente tratado.

Desde 1947 es un organismo especializado vinculado a las Naciones Unidas. Su sede esta en Montreal y tiene oficinas Regionales en Bangkok, el Cairo, Dakar, Lima, México, Nairobi y París.

Una de las principales actividades de la **OACI** es la de normalización, es decir, la redacción de normas, métodos recomendados y procedimientos internacionales que abarcan los aspectos técnicos de la aviación, denominados **ANEXOS** al convenio sobre Aviación Civil Internacional que versan sobre los siguientes temas:

ANEXO 1. Licencia al Personal.

ANEXO 2. Reglamento del Aire.

ANEXO 3. Servicio Meteorológico para la navegación Internacional.

ANEXO 4. Cartas Aeronáuticas.

ANEXO 5. Unidades de medida que se emplean en las operaciones
Aéreas y Terrestres.

ANEXO 6. Operación de Aeronaves.

Parte I. Transporte Aéreo Comercial Internacional.

Parte II. Aviación General Internacional.

ANEXO 7. Marcas de Nacionalidad y Matrículas de Aeronaves.

ANEXO 8. Aeronavegabilidad.

ANEXO 9. Facilidades.

ANEXO 10. Telecomunicaciones Aeronáuticas:

Volumen I. (Equipo y Sistemas. Radiofrecuencias).

Volumen II. (Procedimientos de Comunicaciones).

ANEXO 11. Servicio de Transito Aéreo.

ANEXO 12. Búsqueda y Salvamento.

ANEXO 13. Investigación de Accidentes de Aviación.

ANEXO 14. Aeródromos.

ANEXO 15. Servicios de Información Aeronáutica.

ANEXO 16. Protección del Medio Ambiente:

Volumen I. Ruido de las Aeronaves.

Volumen II. Emisiones de los motores de Aeronaves.

ANEXO 17. *Seguridad.*- Protección de la Aviación Civil Internacional
contra actos de interferencia ilícita.

ANEXO 18. Transporte sin riesgos de Mercancías Peligrosas por la vía
Aérea.

De hecho, los Anexos técnicos permiten cumplir el objeto fundamental de la OACI, que es el desarrollo seguro, regular, eficiente y económico del transporte aéreo.

A más de cumplir con la función principal, a partir de 1949, de forma conjunta con las Naciones Unidas, se desarrolla el programa de asistencia técnica a escala mundial, mediante el cual la República del Ecuador se ha servido para capacitar a sus técnicos y profesionales a fin de mantenerse a la par con el desarrollo tecnológico de las naciones industrializadas.

3.3. Acuerdos y convenios internacionales.

Con el desarrollo de la aviación, en 1919 se consideró la creación de una Convención de Aviación Civil, para estructurar un Organismo con facultades administrativas y legislativas, que permitan ordenar y desarrollar la Aviación Comercial.

La Segunda Guerra Mundial determinó una amplia construcción de aeronaves y sus consiguientes problemas políticos y técnicos al incorporar esta tecnología al servicio de la aviación comercial, haciéndose necesario llegar a acuerdos entre los países para una ordenada explotación de estos servicios.

3.3.1. Convenio de Chicago.

Por iniciativa del Gobierno de los Estados Unidos de América, el 7 de diciembre de 1944 se firma en la ciudad de Chicago, el Convenio sobre Aviación Civil Internacional, documento que pasa a ser la Constitución que gobierna en la actualidad, una de las actividades humanas que ha experimentado los más significativos avances tecnológicos y científicos.

Mediante Decreto del 14 de noviembre de 1953, publicado en el Registro Oficial N° 389, el Congreso Nacional aprobó el Convenio de Aviación Civil Internacional.

3.3.2. Convenio de Varsovia.

Firmado el 12 de octubre de 1929, y modificado por los protocolos hechos en La Haya del 28 de septiembre de 1955 y en la ciudad de Guatemala el 8 de marzo de 1971. En este Convenio se establecen las responsabilidades del Transportador, referentes al daño coaccionado en el transporte de personas.

3.3.3. Integración del transporte aéreo en la subregión Andina.

El capítulo XI del Acuerdo de Cartagena, celebrada en Caracas los días 13 y 14 de mayo de 1991, aprobó el documento "Política Andina de Transporte Aéreo" mediante el cual los países Miembros se conceden el libre ejercicio de los derechos de terceras, cuartas y quintas libertades del Aire en vuelos regulares de pasajeros, carga y de correo, que se realicen dentro de la subregión.

3.3.4. Convenios de la República del Ecuador con otras Repúblicas.

Sobre la base que establece el Código Aeronáutico se han suscrito los Convenios y Acuerdos bilaterales sobre transporte aéreo, entre la República del Ecuador y los distintos países con los que se mantienen relaciones Comerciales, detallados en Convenios y Acuerdos sobre el transporte Aéreo suscritos por la República del Ecuador.

3.3.5. Libertades del Aire.

Para la negociación de los Acuerdos o Convenios Internacionales, los Estados Contratantes reconocen el instrumento de base multilateral establecido en el Convenio sobre Transporte Aéreo Internacional, celebrado en Chicago, el 7 de diciembre de 1944, denominado "Libertades del Aire" o "Libertades Comerciales", respecto al servicios aéreos internacionales sujetos a itinerarios fijos:

- I. El privilegio de volar sobre su territorio sin aterrizar.
- II. El privilegio de aterrizar para fines no comerciales.
- III. El privilegio de desembarcar pasajeros, como carga tomados en territorio del Estado cuya nacionalidad posee la aeronave.
- IV. El privilegio de tomar pasajeros, correo y carga destinados al territorio del Estado cuya nacionalidad posee la aeronave.
- V. El privilegio de tomar pasajeros, correo y carga destinados al territorio de cualquier otro Estado participante, y el privilegio de

desembarcar pasajeros, correo y carga procedentes de cualesquiera de dichos territorios.

3.4. Importancia del entorno jurídico.

El tema de la planificación de aeropuertos es de vital importancia para apoyar la transportación aérea. 400 mil millones de dólares serán invertidos en la realización de nuevos aeropuertos entre los actuales momentos y el 2010, según datos de la IATA (Asociación Internacional de Transporte Aéreo). Esta enorme inversión de capital en infraestructura de nuevos aeropuertos será necesaria para poder satisfacer el importante aumento en el tráfico de pasajeros durante este mismo periodo.

Varias empresas fabricantes de aeronaves han estimado que entre 1994 y el 2010, alrededor de 11.000 nuevas aeronaves serán entregadas a las aerolíneas a un costo de 800 mil millones de dólares, aproximadamente. Según analistas, la regla básica tradicional es que por cada mil millones de dólares invertidos en la compra de nuevas aeronaves por parte de las aerolíneas, 500 millones de dólares se requiere invertir en nueva infraestructura complementaria.

Estas nuevas aeronaves reemplazarán a las flotas de aeronaves viejas para satisfacer la creciente demanda de la transportación aérea de pasajeros. Muchas de estas aeronaves, tendrán nuevas dimensiones, lo que tendrá un impacto importante sobre las infraestructuras aeroportuarias existentes.

Por eso en este capítulo hemos anotado las ventajas jurídicas que se han dado en el ámbito internacional en lo que respecta a la aviación comercial internacional, ya que se ha vuelto un desafío importante para las aerolíneas, las autoridades de gobierno y aeropuerto, y los consultores, ir a la par con el desarrollo dinámico impresionante que se ha venido dando en la industria de la aviación en los últimos tiempos, y lo que ha estado ligado al crecimiento acelerado que ha tenido la transportación aérea de pasajeros.

CAPITULO 4

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y TENDENCIAS

El objeto del presente capítulo es efectuar las proyecciones de las diferentes variables que intervienen en el desarrollo del aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil, para poder predecir su comportamiento hasta el 2010, año en que se estima, estará construido y operando el nuevo aeropuerto. Estas proyecciones son estimaciones que se efectúan sobre la base del comportamiento previo de estas variables en el periodo 1990 - 1999, el mismo que fue analizado en el capítulo 2 de este estudio.

4.1. Metodología del pronóstico.

Son varios los métodos que se conocen y se utilizan para estimar el comportamiento futuro de una variable dada, llámese ésta pasajeros, carga, etc. Para efecto de nuestro estudio, utilizaremos el método de los Mínimos Cuadrados para calcular la ecuación de la línea que mejor se ajusta, la cual es de la forma:

$$y_i = a + b \cdot x_i$$

Donde:

Xi: Es la variable independiente que para el caso específico de nuestro proyecto representa al año.

yi: Es la variable dependiente y que para el caso de nuestro proyecto representa a cada una de las variables que intervienen en el desarrollo del aeropuerto.

a y b: Son los parámetros característicos de la línea de regresión.

La calidad del ajuste de la recta a la información, se mide por lo general con el coeficiente de determinación r^2 . Este parámetro varía entre 0 y 1, y representa el porcentaje de variación de la dispersión de los datos a que corresponde la ecuación ajustada. Un valor de 1 para r^2 indica que toda la variación de los datos está contenida en el ajuste. Esto equivale a decir que todos los datos de la gráfica de dispersión caen exactamente en la recta ajustada. Un valor de 0 para r^2 indica que el ajuste de primer orden no incluye la variación de ninguno de los datos. En la práctica, todo valor de r^2 que exceda de 0,90 indica, que el ajuste es de buena calidad. El valor del coeficiente de determinación r^2 , se lo obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$r^2 = \frac{(S_{xy})^2}{S_{xx} \cdot S_{yy}}$$

Donde,

$$S_{xx} = \sum x^2 - (\sum x)^2 / n. \text{ (Varianza de x).}$$

$$S_{yy} = \sum y^2 - (\sum y)^2 / n. \text{ (Varianza de y).}$$

$$S_{xy} = \sum x*y - (\sum y * \sum x) / n. \text{ (Covarianza de x e y).}$$

Una vez definida la recta ajustada a la información, el procedimiento de pronóstico es directo, extrapolar los valores de la demanda para periodos futuros.

4.2. Demanda anual de pasajeros y carga.

Para determinar la demanda futura del tráfico de pasajeros y carga tanto nacional como internacional, se ha considerado los datos históricos de estas variables, los que ya fueron analizados en el capítulo 2 del presente trabajo de investigación.

Los pronósticos del tráfico de pasajeros y carga, nacional e internacional, en el periodo comprendido entre el año 2000 y el año 2010, se han calculado tomando en cuenta un valor para el coeficiente de determinación r^2 no menor de 0,90.

En los siguientes puntos analizaremos el crecimiento proyectado de acuerdo a estas tendencias.

4.2.1. Tendencia del tráfico de pasajeros.

El tráfico de pasajeros internacionales por el Ecuador, para el periodo comprendido entre el año 2000 y el año 2010, experimentaría un crecimiento anual proyectado del 4,82%, desde los 1'549.284 pasajeros para el año 2000 hasta los 2'481.260 pasajeros para el año 2010, con un coeficiente de determinación de 0,99 (ver figura 4.1, tabla XX).

Tabla XX

Proyección de pasajeros internacionales por el Ecuador

Año	Entrados	Salidos	Total
2000	762.871	786.413	1'549.284
2001	808.470	834.012	1'642.482
2002	854.068	881.611	1'735.680
2003	899.667	929.211	1'828.877
2004	945.265	976.810	1'922.075
2005	990.863	1'024.409	2'015.272
2006	1'036.462	1'072.008	2'108.470
2007	1'082.060	1'119.607	2'201.668
2008	1'127.659	1'167.206	2'294.865
2009	1'173.257	1'214.806	2'388.063
2010	1'218.856	1'262.405	2'481.260

Mientras que por el aeropuerto de Guayaquil, el crecimiento proyectado sería igual al 4,05% anual, yendo desde los 526.059 pasajeros en el año 2000, hasta los 782.191 pasajeros para el año 2010, con un coeficiente de determinación de 0,96 (ver figura 4.2, tabla XXI).

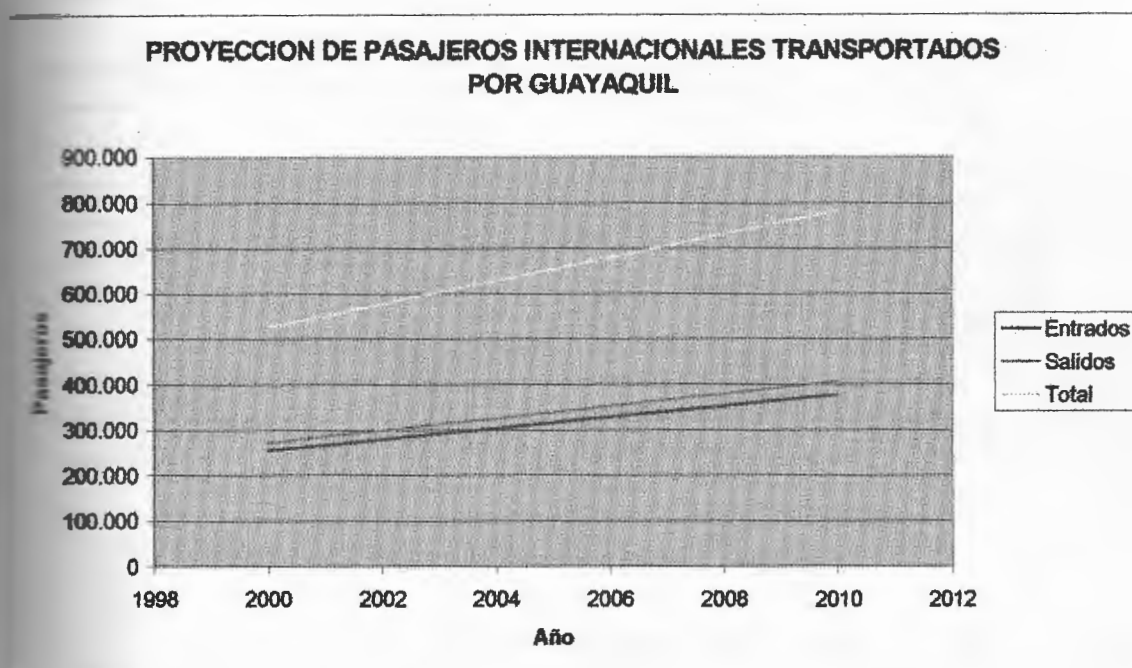


Figura 4.2.

En el caso del tráfico nacional de pasajeros, las proyecciones de crecimiento son un poco más conservadora que la del tráfico internacional, siendo de 1,27% anual, yendo desde los 1'006.920 pasajeros en el año 2000, hasta los 1'142.766

pasajeros para el año 2010, con un coeficiente de determinación de 0,95 (ver figura 4.3, tabla XXII).

Tabla XXII

Proyección de pasajeros nacionales por Guayaquil

Año	Entrados	Salidos	Total
2000	511.272	495.648	1'006.920
2001	518.484	502.021	1'020.505
2002	525.696	508.393	1'034.089
2003	532.908	514.766	1'047.674
2004	540.120	521.139	1'061.258
2005	547.332	527.511	1'074.843
2006	554.543	533.884	1'088.427
2007	561.755	540.257	1'102.012
2008	568.967	546.629	1'115.597
2009	576.179	553.002	1'129.181
2010	583.391	559.375	1'142.766

Para el caso de pasajeros en tránsito por el Ecuador, obtenemos una proyección de crecimiento del 5% anual desde los 418.577 pasajeros para el año 2000, hasta los 668.731 pasajeros para el año 2010, mientras que la proyección de crecimiento de pasajeros en tránsito por la ciudad de Guayaquil es del 3% anual, desde los 263.919 pasajeros para el año 2000, llegando a los 364.217 para el

año 2010, con un coeficiente de determinación de 0,90 (ver tabla XXIII, figura 4.4).

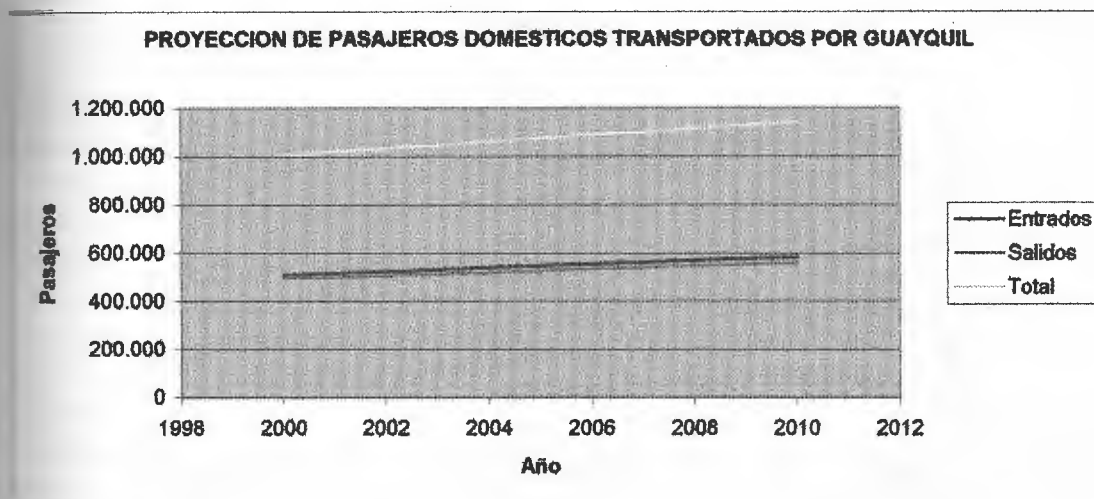


Figura 4.3.

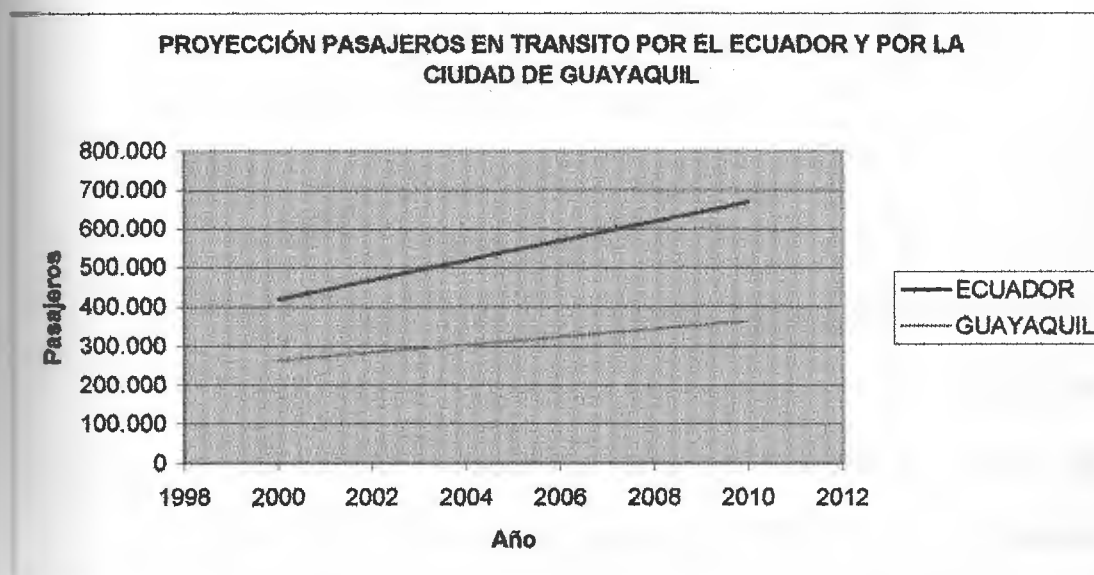


Figura 4.4.

Tabla XXIII

**Proyección de pasajeros en tránsito por el Ecuador y por la ciudad de
Guayaquil**

Año	ECUADOR	GUAYAQUIL
2000	418.577	263.919
2001	443.592	273.949
2002	468.607	283.978
2003	493.623	294.008
2004	518.638	304.038
2005	543.654	314.068
2006	568.669	324.098
2007	593.684	334.128
2008	618.700	344.157
2009	643.715	354.187
2010	668.731	364.217

4.2.2. Tendencia del tráfico de carga.

La tendencia de crecimiento del tráfico internacional de carga por el Ecuador para el periodo comprendido entre el año 2000 y el año 2010 es a una tasa anual del 6,22%, desde los 163'100.542 kilogramos para el año 2000 hasta los 298'044.402 kilogramos para el año 2010, con un coeficiente de determinación de 0,98 (ver tabla XXIV, figura 4.5). Mientras que para el tráfico de carga internacional transportada por el aeropuerto de Guayaquil, se proyecta un



crecimiento anual del 3,80%, aumentando desde los 40'237.975 kilogramos para el año 2000, hasta los 58'444.816 kilogramos para el año 2010 (ver figura 4.6, tabla XXV).

El comportamiento del tráfico de carga en el ámbito nacional, tendrá un crecimiento de tan solo 0,47% anual, aumentando desde los 7'849.191 kilogramos para el año 2000, llegando a los 8'226.380 kilogramos en el año 2010, con un coeficiente de determinación de 0,90 (ver figura 4.7, tabla XXVI).

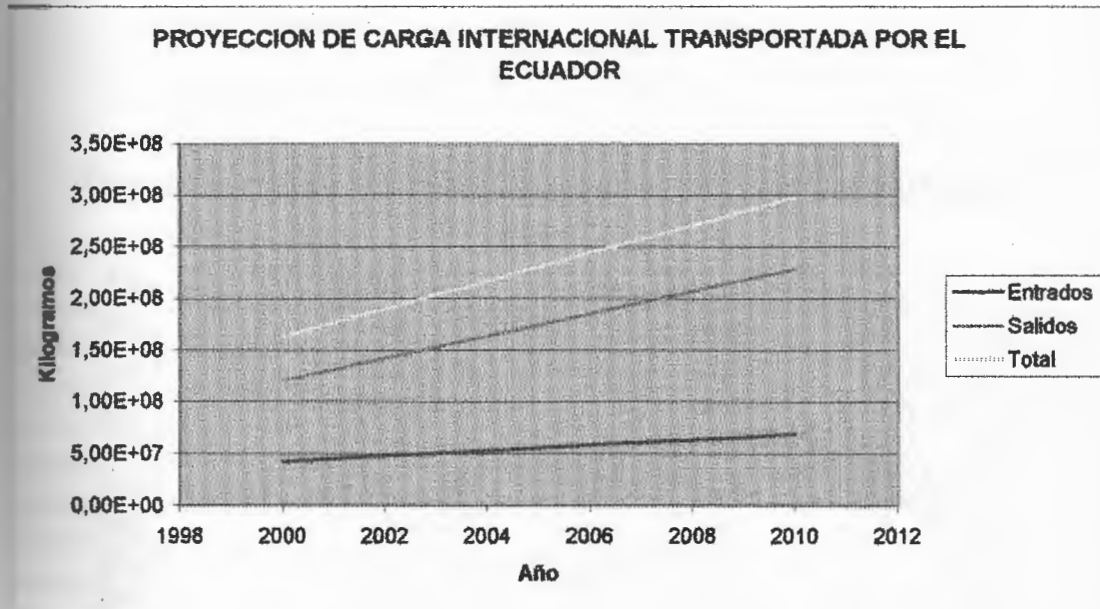


Figura 4.5.

Tabla XXIV

Proyección de carga internacional transportada por el Ecuador

Año	Entrados	Salidos	Total
2000	42'322.765	120'777.778	163'100.542
2001	45'003.532	131'591.396	176'594.928
2002	47'684.299	142'405.015	190'089.314
2003	50'365.066	153'218.634	203'583.700
2004	53'045.834	164'032.253	217'078.086
2005	55'726.601	174'845.871	230'572.472
2006	58'407.368	185'659.490	244'066.858
2007	61'088.136	196'473.109	257'561.244
2008	63'768.903	207'286.728	271'055.630
2009	66'449.670	218'100.346	284'550.016
2010	69'130.437	228'913.965	298'044.402

Tabla XXV.

Proyección de carga internacional transportada por Guayaquil

Año	Entrados	Salidos	Total
2000	21'426.576	18'811.399	40'237.975
2001	22'892.978	19'165.681	42'058.659
2002	24'359.380	19'519.964	43'879.343
2003	25'825.781	19'874.246	45'700.027
2004	27'292.183	20'228.528	47'520.711
2005	28'758.585	20'582.811	49'341.396
2006	30'224.986	20'937.093	51'162.080
2007	31'691.388	21'291.376	52'982.764
2008	33'157.790	21'645.658	54'803.448
2009	34'624.192	21'999.940	56'624.132
2010	36'090.593	22'354.223	58'444.816

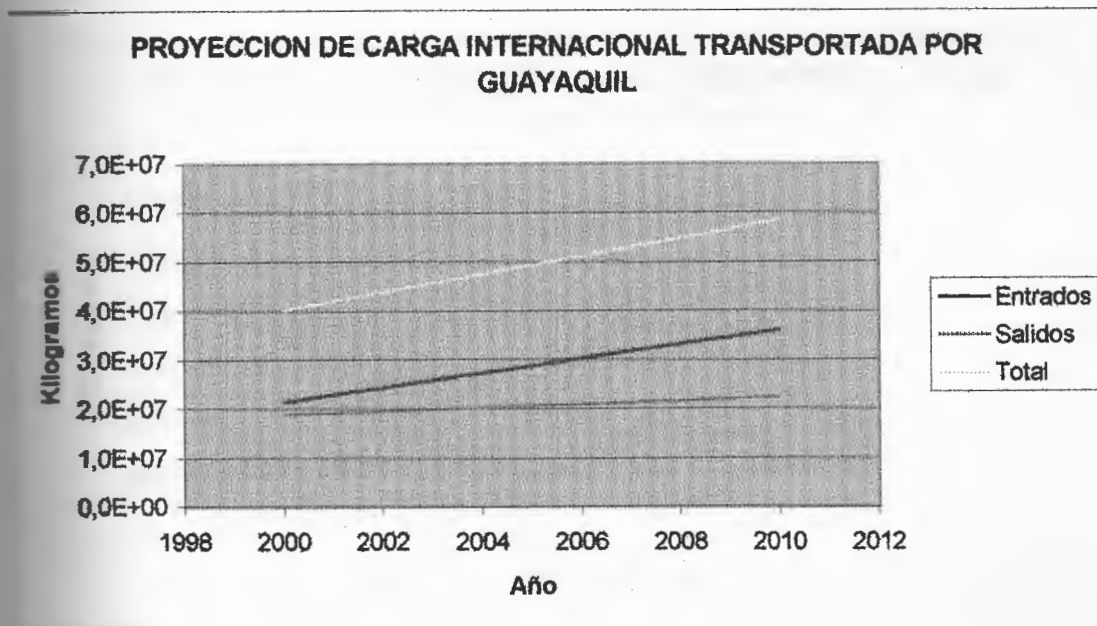


Figura 4.6.

Tabla XXVI.

Proyección de carga nacional transportada por Guayaquil

Año	Entrados	Salidos	Total
2000	4'066.973	3'782.219	7'849.191
2001	4'192.072	3'694.838	7'886.910
2002	4'317.171	3'607.458	7'924.629
2003	4'442.270	3'520.078	7'962.348
2004	4'567.369	3'432.698	8'000.067
2005	4'692.468	3'345.317	8'037.786
2006	4'817.567	3'257.937	8'075.505
2007	4'942.667	3'170.557	8'113.223
2008	5'067.766	3'083.177	8'150.942
2009	5'192.865	2'995.796	8'188.661
2010	5'317.964	2'908.416	8'226.380

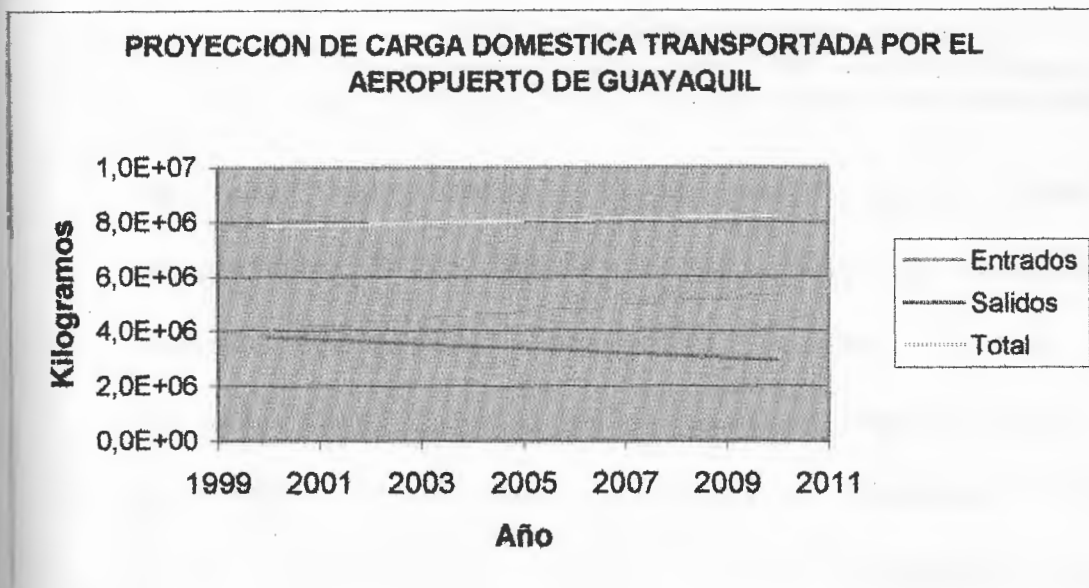


Figura 4.7.

4.3. Pronóstico del movimiento de aeronaves.

La mezcla de aeronaves que operan en el aeropuerto de Guayaquil, los cambios de cada aerolínea tanto en ruta como en tipos de aeronaves y el incremento resultante en el número promedio de asientos, hace necesario que se calcule un coeficiente de utilización de los recursos, denominado factor de carga.

El factor de carga es la relación entre el flujo de pasajeros y de carga, y la capacidad disponible de asientos y carga en las aeronaves tanto de pasajeros y de carga, respectivamente.

El factor de carga (FC), se obtiene mediante la siguiente formula:

$$FC = \frac{\text{Flujo de pasajeros o carga}}{\# \text{ movimiento de aeronaves} \times (\# \text{ promedio de asientos o kg de carga})}$$

Para determinar el factor de carga se han tomado los datos pertenecientes al año 1999 en lo que corresponde a flujo de pasajeros, flujo de carga y movimientos de aeronaves. El flujo de pasajeros internacionales se calcula tomando en cuenta la cantidad de pasajeros que ingresaron al Ecuador por el aeropuerto de Guayaquil durante el año 1999, los pasajeros que salieron en ese mismo periodo y los pasajeros en tránsito (pasajeros que hacen escala o transferencia por el aeropuerto Simón Bolívar). El flujo de pasajeros domésticos consiste en la cantidad de los pasajeros que ingresaron a Guayaquil por el aeropuerto más la cantidad de pasajeros que salieron durante el año 1999 (el número de pasajeros en transitos es prácticamente nulo ya que los vuelos son sin escala en su mayoría). El flujo de carga consiste en la carga que ingresó al Ecuador por el aeropuerto de Guayaquil más la carga que salió durante el año 1999 (no se toma en cuenta la carga en tránsito por falta de información). Para el año 1999, el número promedio de asientos por aeronave fue de 183 en el servicio internacional de pasajeros y 163 en el servicio nacional, mientras que la capacidad promedio ofrecida por los aviones de carga que realizan el servicio

a nivel internacional fue de 38.973 kg (ver anexo 2). El número de movimientos que efectuaron los aviones que realizan el transporte de pasajeros internacionales fue de 10.862, mientras que para los que realizan el transporte de carga internacional fue de 1.478 (ver tabla XIX). Por otro lado, los aviones que realizan el transporte de pasajeros y carga nacional efectuaron 6.286 movimientos en el año 1999 (ver tabla X). De acuerdo a los datos mencionados y utilizando la fórmula antes mencionada, obtenemos que:

$$\text{Factor de carga} = \frac{247.975 + 264.253 + 2(266.321)}{10.862 \times 183} \times 100$$

El factor de carga para aviones internacionales de pasajeros es del 53%. Este cálculo se lo realizó sobre la base del flujo de pasajeros internacionales por la ciudad de Guayaquil, siendo 247.975 el número de pasajeros que entraron al Ecuador por el aeropuerto de Guayaquil durante el año 1999, 264.253 pasajeros los que salieron por el aeropuerto de Guayaquil en este mismo periodo (ver tabla IV) y 266.321 los pasajeros que hicieron tránsito por el aeropuerto de Guayaquil (se toma en cuenta dos veces a los pasajeros en tránsito, ya que ellos utilizan un asiento tanto al arribo como a la salida del avión) (ver tabla XIV).

$$\text{Factor de carga} = \frac{506.531 + 497.347}{6.286 \times 163} \times 100$$

El factor de carga para aviones nacionales de pasajeros es del 98%. Este cálculo se lo realizó sobre la base del flujo de pasajeros nacionales por la ciudad de Guayaquil, siendo 506.531 el número de pasajeros que ingresaron al aeropuerto durante el año 1999 y 497.347 el número de pasajeros que salieron del aeropuerto durante ese mismo periodo (ver tabla V).

$$\text{Factor de carga} = \frac{19'768.496 + 19'303.340}{1.478 \times 38.973} \times 100$$

El factor de carga para aviones internacionales de carga es del 68%. Este cálculo se lo realizó sobre la base del flujo de carga internacional por la ciudad de Guayaquil, siendo 19'768.496 kilogramos la cantidad de carga que ingresó al Ecuador por el aeropuerto de Guayaquil durante 1999 y 19'303.340 kilogramos la cantidad de carga que salió del Ecuador durante el mismo periodo y utilizando para esto el aeropuerto de Guayaquil (ver tabla VI).

De acuerdo a los resultados encontrados, podemos determinar las proyecciones en cuanto al número de movimiento que se realizarán por el aeropuerto de Guayaquil en el periodo comprendido entre el año 2000 y el año 2010 tanto para el transporte nacional como para el transporte internacional de carga y pasajeros, considerando para el efecto las recomendaciones de la OACI en cuanto a que el factor

de carga óptimo debe estar entre el 60% y el 70%, para que no exista una sobre-utilización del recurso o una sub-utilización del mismo. Para la determinación del número de movimientos, utilizaremos la siguiente ecuación:

$$\# \text{ movimiento de aeronaves} = \frac{\text{Flujo de pasajeros - carga}}{\text{Factor de carga} \times \# \text{ promedio de asientos}}$$

Para el caso de aviones internacionales de pasajeros, tomando como base el factor de carga del 53% y utilizando la ecuación anterior, obtenemos un crecimiento promedio proyectado de 3,67% anual hasta el año 2010 (ver tabla XXVII, figura 4.8), para obtener este resultado, el flujo de pasajeros que se ha considerado, es el obtenido en las proyecciones que se realizaron previamente en cuanto al número de pasajeros que ingresarán al Ecuador por el aeropuerto Simón Bolívar y las proyecciones de los pasajeros que saldrán del Ecuador durante el periodo comprendido entre el año 2000 y el año 2010 (ver tabla XXI), así como la proyección del número de pasajeros que harán tránsito por el aeropuerto de Guayaquil durante ese mismo periodo (ver tabla XXIII). Este resultado es bastante probable, por cuanto el factor de carga esta cerca de los parámetros esperados.

que es lógico, ya que San – Saeta han dejado de volar, por lo que para satisfacer la demanda proyectada existen dos caminos, o que se incrementen los vuelos o que se incremente el número promedio de asientos en las aeronaves que prestan el servicio, siendo más probable la primera alternativa por lo que es menos costosa, ya que solo consiste en incrementar el número de movimientos tanto por las compañías que realizan el transporte en los actuales momentos, o en último caso que una nueva compañía ingrese a prestar este servicio. En cualquiera de los dos casos anteriores, el factor de carga será menor que el 98%, para que se cumpla la condición estipulada. Utilizando la ecuación anterior, tomando como factor de carga el 90 % (para tomar un valor conservador, ya que el cambio en el incremento de movimientos en las actuales condiciones en las que se encuentra el país es complejo) y utilizando las proyecciones del flujo de pasajeros que utilizarán los servicios del aeropuerto Simón Bolívar durante el periodo comprendido entre el año 2000 y el año 2010 (ver tabla XXII), obtenemos un crecimiento promedio proyectado de 1,27% anual hasta el año 2010. (ver tabla XXVIII, figura 4.9).

Para el caso de aviones internacionales de carga, utilizando las proyecciones en cuanto al flujo de carga que se movilizará por el aeropuerto de Guayaquil durante el periodo comprendido entre el año 2000 y el año 2010 y utilizando un factor de carga del 68%, obtenemos un crecimiento promedio proyectado de 3,81% anual hasta el año 2010. (ver tabla XXIX, figura 4.10). Lo que es bastante probable por el crecimiento en las exportaciones tanto en el mercado floricultor como en el mercado piscicultor.

Tabla XXIX

Proyección de movimientos de aeronaves de carga Internacional

Año	Movimientos	Crecimiento
2000	1.522	
2001	1.591	4,52
2002	1.660	4,33
2003	1.729	4,15
2004	1.798	3,98
2005	1.867	3,83
2006	1.958	4,91
2007	2.005	2,36
2008	2.074	3,44
2009	2.142	3,32
2010	2.211	3,22

Una vez que hemos determinado las proyecciones de los movimientos anuales de las aeronaves de pasajeros y de carga en

el periodo comprendido entre el año 2000 y el año 2010, debemos determinar el número de aeronaves que van a permanecer simultáneamente en la plataforma en un momento dado. Para esto, debemos analizar el comportamiento de los datos históricos de los movimientos realizados en el periodo comprendido entre 1990 y 1999 para determinar como estaban distribuidos los movimientos de aeronaves durante el año y así determinar el mes de mayor actividad.



Figura 4.10.

Analizando las figuras 4.11 y 4.12, podemos ver que el mes de mayor actividad para los movimientos de aviones, tanto de pasajeros como de carga, que realizan el servicio de transporte internacional fue Agosto. Mientras que para los movimientos de

aeronaves que realizan el transporte de pasajeros en el ámbito nacional varía de un año a otro (ver figura 4.13). Si analizamos una gráfica tomando en cuenta el total de movimientos efectuados por la plataforma internacional del aeropuerto Simón Bolívar (ver figura 4.14), podemos concluir que el mes de mayor actividad para el periodo comprendido entre el año 1990 y el año 1999, fue Agosto.

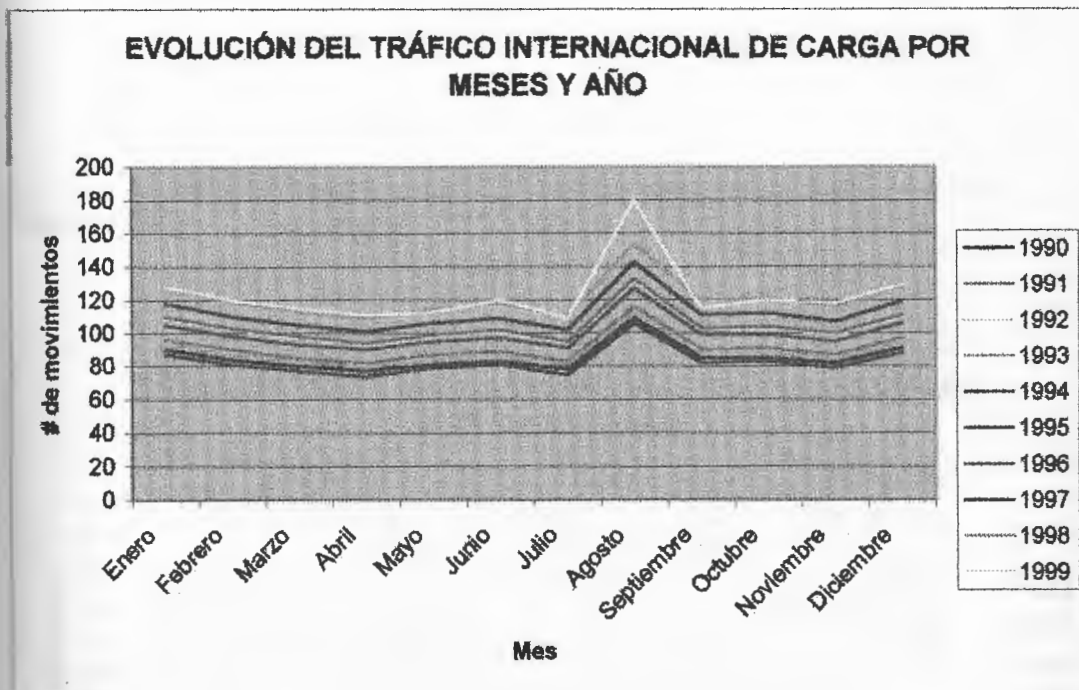


Figura 4.11

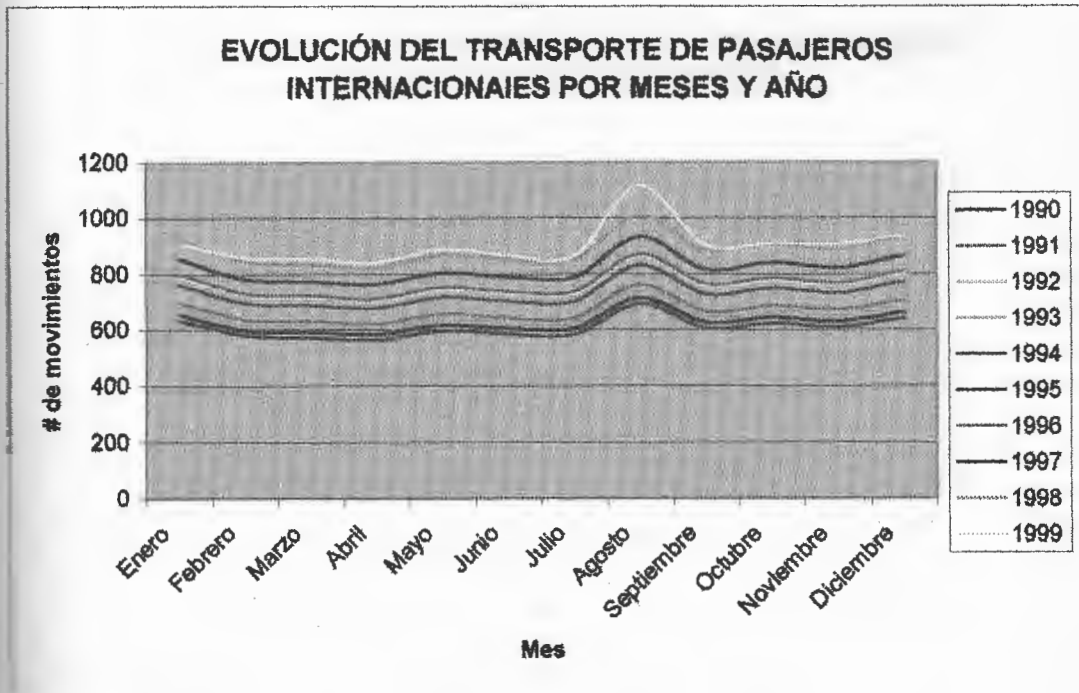


Figura 4.12

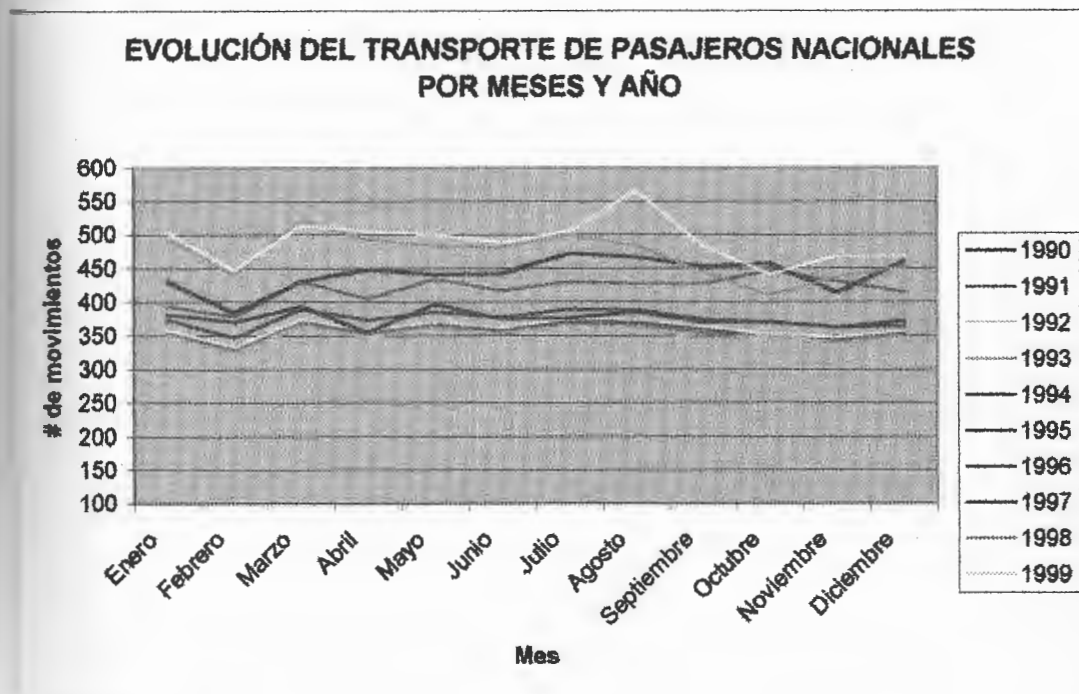


Figura 4.13

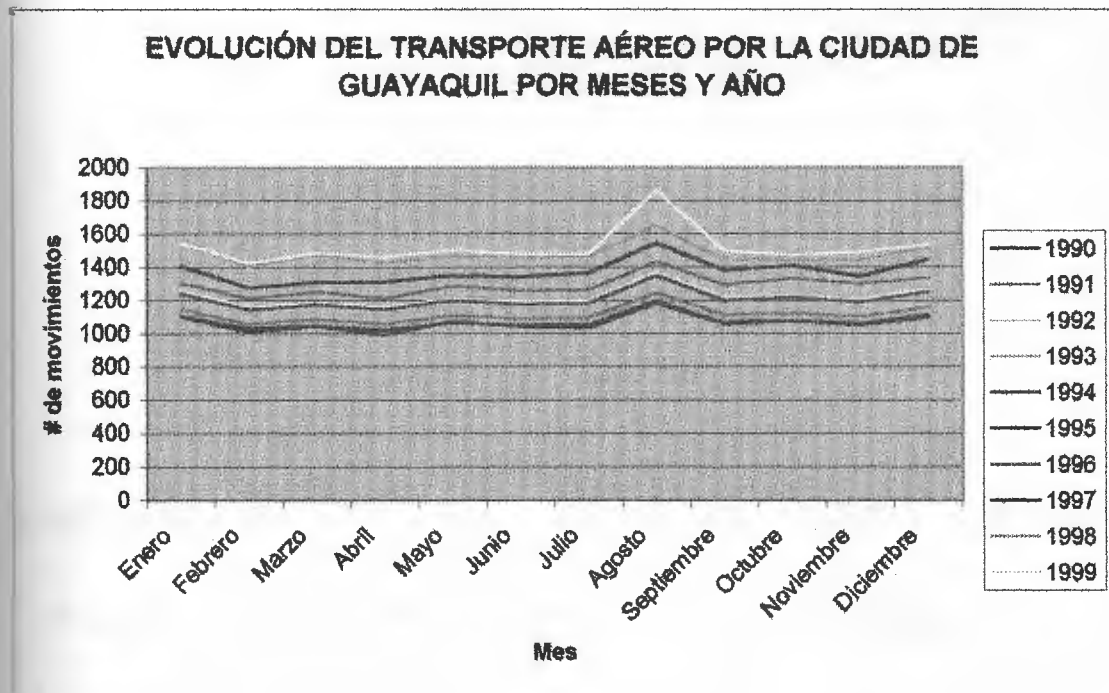


Figura 4.14

CAPITULO 5

5. MEJORAMIENTO DEL ESPACIO FISICO DE LA PLATAFORMA MEDIANTE LA SIMULACIÓN

En el presente capítulo, se establece los requerimientos de espacio que se estima demandarán las aeronaves en la plataforma internacional del aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil hasta el año 2010, para lo cual se realizará una simulación del proceso de operación de las aeronaves en la plataforma con datos recopilados durante el mes de agosto del año 1999, de acuerdo a los resultados obtenidos en el capítulo anterior, obteniéndose estadísticamente de esta manera el máximo requerimiento de espacio para este año. Seguidamente, y tomando como punto de partida el resultado obtenido mediante la simulación, se procederá a realizar una proyección de la cantidad máxima de aviones que demandarán puestos de parqueo en la plataforma, utilizando para estos un promedio ponderado de los crecimientos promedios proyectados

obtenidos en el capítulo anterior para los movimientos de aviones de carga y pasajeros, tanto nacional como internacional.

Seguidamente, se analizará la distribución actual y las diferentes alternativas que pueden satisfacer los requerimientos de espacio que han sido obtenidos mediante la simulación, para poder determinar y plantear la mejor solución de la distribución de los puestos de parqueo, para que las operaciones en la plataforma no se vean afectadas por falta de espacio y que el aeropuerto Simón Bolívar pueda ofrecer un servicio de primera calidad a las aerolíneas que utilizan los servicios ofrecidos por las instalaciones de este aeropuerto.

5.1. Características de la plataforma del aeropuerto.

Por plataforma se entiende el área destinada a dar cabida a las aeronaves, para los fines de embarque o desembarque de pasajeros, correo o carga, reaprovisionamiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento. Un aeródromo puede tener uno o varios tipos de plataforma según sus necesidades, a continuación mencionaremos los tipos más importantes.

Plataforma terminal.- La plataforma terminal es la designada para las maniobras y estacionamiento de las aeronaves y que está situada junto a las instalaciones de la terminal de pasajeros o fácilmente accesible. Desde esta área los pasajeros que salen de la

terminal embarcan la aeronave. Además de facilitar el movimiento de pasajeros, la plataforma terminal se utiliza para el aprovisionamiento de combustible y mantenimiento de aeronaves, así como para el embarque y desembarque de carga, correo y equipaje. Cada uno de estos lugares de estacionamiento de aeronaves en la plataforma terminal se les denomina puestos de parqueos de aeronaves.

Plataforma de carga.- Para las aeronaves que sólo transportan carga y correo se puede establecer una plataforma de carga separada junto al edificio terminal de carga. Es conveniente la separación de las aeronaves de carga y de pasajeros debido a los distintos tipos de elementos que cada una de ellas necesita en la plataforma.

Plataforma de estacionamiento.- En un aeropuerto puede necesitarse una plataforma de estacionamiento por separado, además de la plataforma de la terminal, donde las aeronaves puedan permanecer parqueadas durante largos períodos.

Plataforma para la aviación general.- Las aeronaves de la aviación general o menor, utilizadas para vuelos de negocios, militares o de carácter personal, necesitan varias categorías de plataformas para atender distintas actividades relacionada a la aviación general.

El aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil, cuenta con una plataforma destinada a la aviación menor, una plataforma destinada a la aviación militar y una plataforma terminal destinada a la aviación comercial tanto de carga como de pasajeros, orientada al tráfico nacional e internacional, y es en esta última en la que centraremos nuestro análisis con el propósito de presentar un plan de contingencias para alargar su vida útil, en beneficio del desarrollo de la aviación comercial que utiliza el aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil.

La plataforma del aeropuerto Simón Bolívar es una plataforma de tipo abierta, con una pendiente en el pavimento del 1% en su parte más pronunciada en lo que respecta a la superficie en uso, como se muestra en el plano III, la misma que sirve para impedir la acumulación de agua. Esta plataforma está destinada para las maniobras, estacionamiento y aprovisionamiento de las aeronaves, y para el embarque y desembarque de pasajeros, correo y carga. Para asegurar un adecuado control y medición en el combustible del avión, la OACI recomienda que la pendiente en la zona de parqueo no debe exceder el 0.5 % transversalmente con relación a la línea central del avión y el 1% si es longitudinal, ya que se ha comprobado que no se tiene un control adecuado en el suministro de combustible, cuando estos rangos son excedidos.

5.1.1. Dimensiones de la plataforma

La plataforma del aeropuerto Simón Bolívar tiene una longitud de 720 metros de largo y de 94 metros de ancho en los actuales momentos, lo que corresponde a una superficie total de 67.680 metros cuadrados. Adicionalmente cuenta con una superficie de 156 metros de longitud y de 94 metros de ancho a la que sólo le falta la colocación de la capa asfáltica para que pueda ser considerada como parte de la plataforma.

5.1.2. Dimensiones de las aeronaves

Antes de realizar un diseño detallado de la distribución de los parqueos en la plataforma es imperativo conocer tanto las dimensiones como el grado de maniobrabilidad de la combinación de aeronaves que se prevé harán uso de la plataforma internacional del aeropuerto Simón Bolívar.

La figura 5.1 muestra las dimensiones necesarias para evaluar el espaciado de un puesto de estacionamiento de aeronaves, y la tabla XXX enumera los valores correspondientes de los varios tipos de aeronaves existentes en la actualidad en el mercado aeronáutico.

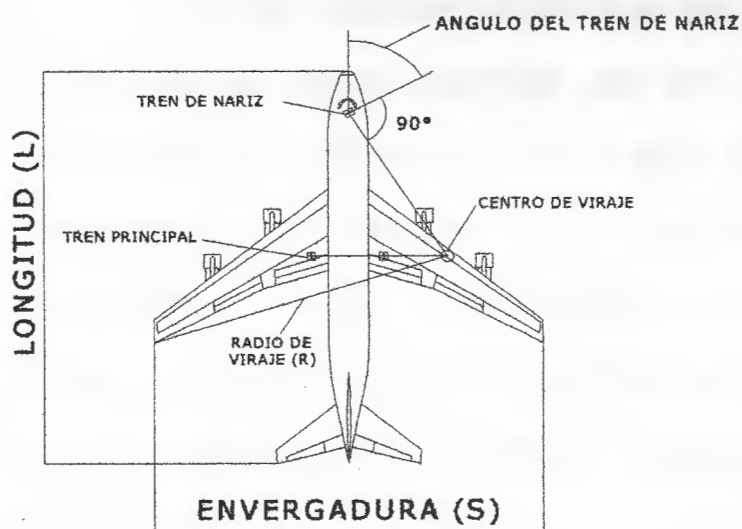


Figura 5.1 Dimensiones.

Tabla XXX

Dimensiones de aeronaves comerciales

TIPO AERONAVE	LARGO (m)	ANCHO (m)	ANGULO RUEDA PROA	RADIO DE VIRAJE (m)	ÁREA BÁSICA (m ²)	LETRA CLAVE	ANCHO TREN PRINCIPAL
FOKKER100	30.91	28.08	75	23.00	867.95	C	5.04
A-320	37.57	34.10	75	28.00	1281.14	C	7.59
A-310	46.66	43.90	75	30.00	2048.37	D	9.60
A-340	63.69	60.30	60	40.00	3840.51	E	10.70
B727-100	40.59	32.92	75	21.90	1336.22	C	5.72
B727-200	46.68	32.92	75	25.00	1536.71	C	5.72
B737-200	30.53	28.35	70	18.70	865.53	C	5.23
B737-400	36.40	28.89	70	18.75	1051.60	C	5.23
B737-500	31.01	28.89	70	18.75	896.88	C	5.23
B737-700	33.66	34.30	70	19.24	1154.54	C	5.23
B737-800	39.50	34.30	70	19.24	1354.85	C	5.23
B747-200	70.40	59.64	75	38.00	4198.66	E	11.00
B747-400	70.67	64.94	75	39.01	4589.31	E	11.00
B757-200	47.33	38.06	75	29.00	1801.38	D	7.32
B767-300	54.94	47.57	75	31.52	2613.50	D	9.30
L1011-500	50.04	50.09	60	35.59	2506.50	D	10.97
DC-8-63/73	57.12	45.23	70	32.70	2583.54	D	6.34
DC-9-32	36.36	28.44	70	25.12	1034.10	C	5.00
MD-80	45.02	32.85	70	25.00	1478.91	C	5.08
DC-10-30	55.35	50.39	65	36.00	2789.10	D	10.67
MD-11	61.37	51.97	70	36.00	3189.40	D	10.67

La capacidad de un aeropuerto depende en gran medida de la capacidad del espacio destinado para ser usado como plataforma, y esta última se vuelve un factor crítico cuando hay una escasez en el espacio físico, fundamentalmente por dos razones: el número de movimientos de aviones puede llegar a ser mayor que los parqueos disponibles, y el tiempo de ocupación de un parqueo puede ser relativamente grande.

Las dimensiones totales de la aeronave relativa a la longitud total (L) y envergadura (S), pueden utilizarse como punto de partida para determinar la dimensión de la superficie total que se requiere para un determinado estacionamiento.

Por otro lado el crecimiento en las dimensiones de los aviones impacta directamente en la infraestructura de los aeropuertos.

El esfuerzo para hacer nuevos aviones más eficientes desde el punto de vista del consumo de combustible y los puntos de vista medioambientales y la realización de nuevos materiales y diseños estructurales inducen a aviones con envergaduras mayores.

Hay tres categorías de aviones de nuevo tamaño en las que están trabajando las compañías fabricantes de aeronaves:

- a.- Aviones que están en producción y ya han entrado a funcionar dentro del mercado aeronáutico: A330, A340, B747-400, B777 y MD-11.
- b.- Nueva generación o aviones de nuevo diseño – A3XX, B747-400 s y MD-12. Esta anticipado que estos aviones llevarán de 600 a 800 pasajeros y tendrán una envergadura de 80 – 85 metros y una longitud de 80 a 85 metros.
- c.- Una generación futura de NLA, aviones que incluyen la posibilidad de 1000 asientos.

La primera categoría de aeronaves es relativamente compatible con la mayoría de los aeropuertos existentes. La segunda categoría de aviones, los cuales entrarían a operar en la década 2000-2010, tiene un mayor impacto en el diseño de los aeropuertos. La tercera categoría de aviones probablemente requerirá un cambio radical en la estrategia de realización de nuevos aeropuertos.



5.1.3. Desventajas físicas de la plataforma en las condiciones actuales

En las condiciones actuales, se presentan las siguientes desventajas:

- Con la distribución actual no se hace uso de manera eficiente del espacio total disponible para los puestos de parqueos de aeronaves.
- La distribución actual no es flexible, ya que ésta no se ajustaría a un potencial cambio en cuanto a una variación en la combinación de tamaños de aviones.
- La capacidad máxima de la plataforma en los actuales momentos es de sólo 12 puestos de parqueo.
- La distribución actual no permite una ampliación para satisfacer las necesidades futuras, ya que esta no está proyectada en etapas modulares, por lo que una ampliación de la plataforma, conllevaría a una modificación en toda la distribución actual.
- No se está aprovechando una superficie de 14.664 metros cuadrados a la que sólo le falta la capa asfáltica y que representará un aumento en la capacidad de la plataforma.

5.1.4. Modelos de parqueos recomendados por la OACI y sus principales características

La determinación del tipo de trazado de plataforma de estacionamiento más adecuado para satisfacer las necesidades de un determinado aeródromo depende de muchos criterios relacionados entre sí. El volumen de tránsito de aeronaves que utiliza la plataforma es un factor importante para decidir el trazado de la misma que sea más eficaz para satisfacer las exigencias del proyecto. La OACI recomienda dos modelos básicos de distribución de puestos de estacionamiento de aeronaves para plataformas con características similares a las del aeropuerto Simón Bolívar, el sistema lineal y el sistema en hileras.

- **Sistema lineal.-** En el caso de terminales que sólo requieran unos pocos puestos de estacionamiento de aeronaves, el sistema lineal de carga de aeronaves constituye la distribución más lógica (ver figura 5.2). Con este sistema se reduce al mínimo la distancia que habrá de recorrerse entre la acera de la terminal y el puesto de estacionamiento. El sistema lineal también ha sido

empleado en aeródromos provistos de un gran número de puestos de estacionamiento.

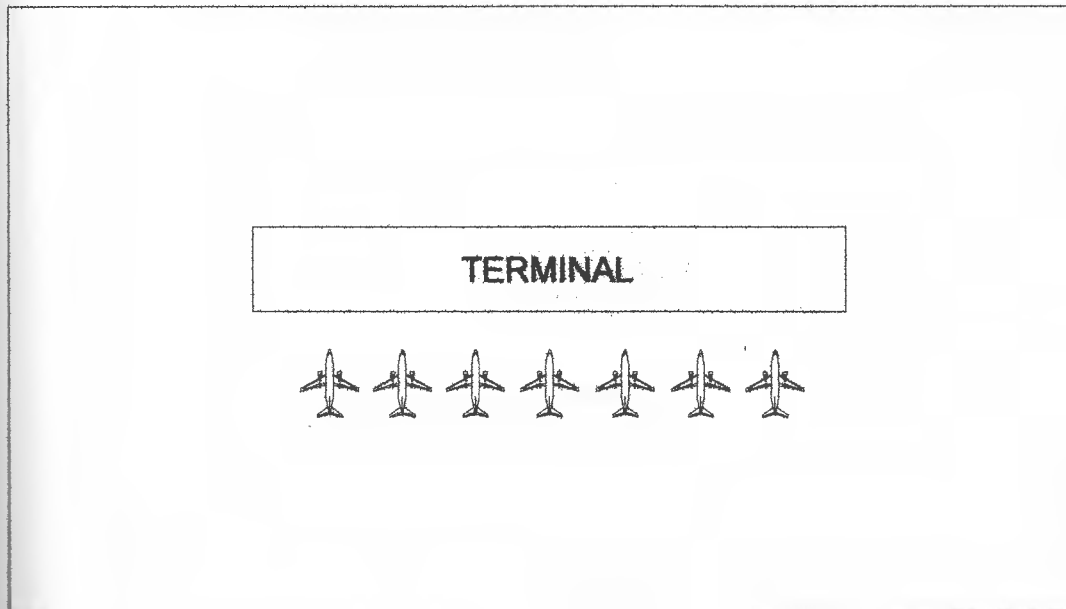


Figura 5.2. Sistema Lineal.

- **Sistema en hileras.-** En el sistema en hileras, las aeronaves se estacionan separadas del edificio terminal en filas (ver figura 5.3). Cuando se utiliza este sistema, el acceso a la aeronave se hace mediante autobús. De esta manera, las aeronaves pueden estacionarse en la forma más conveniente para las operaciones en tierra, y el edificio terminal puede ser relativamente pequeño. Sin embargo, a medida que aumenta el número de puestos de

estacionamiento necesarios, la circulación de pasajeros entre puestos de estacionamiento resulta más difícil.

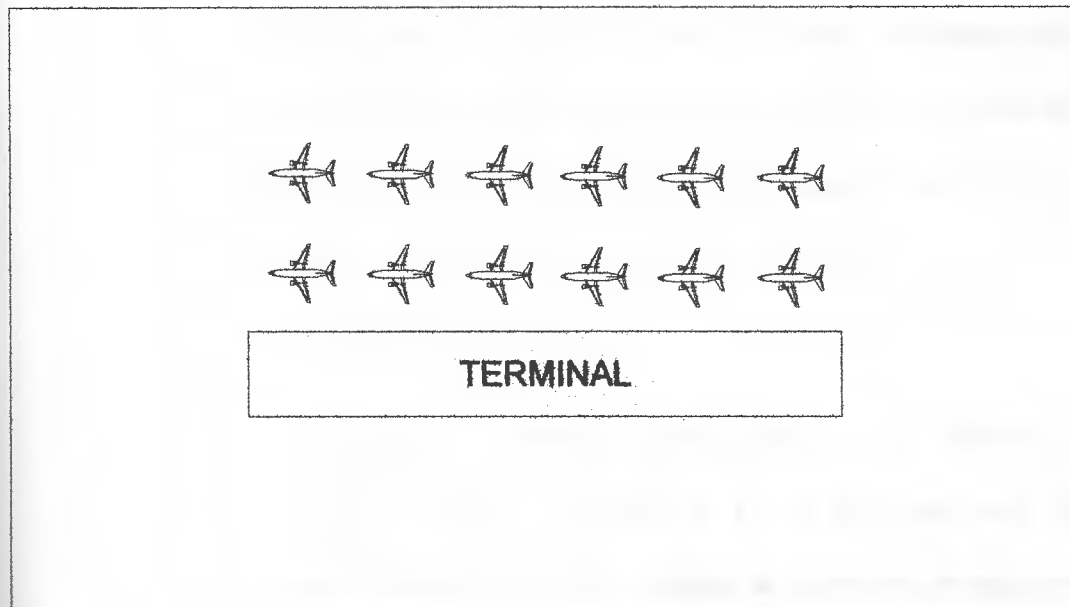


Figura 5.3 Sistema en hileras.

Para cualquiera de los sistemas mencionados, existen varios métodos utilizados por las aeronaves para entrar y salir de un puesto de estacionamiento: pueden entrar y salir sirviéndose de su propia propulsión; pueden entrar y salir remolcadas; pueden entrar por sus propios medios y salir remolcadas. Sin embargo, al considerar los requisitos en cuanto a las dimensiones de las plataformas, los diversos métodos pueden clasificarse ya sea como de maniobra autónoma o con ayuda de un tractor.

- **Maniobra autónoma.-** Esta expresión indica el procedimiento mediante el cual una aeronave entra y sale del puesto de estacionamiento sirviéndose de su propia propulsión. Este método de estacionamiento requiere más superficie de pavimento que la que se necesita cuando se utiliza el tractor, pero hay una compensación puesto que ahorra el equipo y el personal que se necesitan para las maniobras con el tractor.

- **Remolque con tractor.-** Esta expresión se refiere a cualquier método de entrada y salida que requiere la utilización de un tractor. El empleo de tractores permite un espaciado más compacto de los puestos de aeronave, con lo que se reduce el espacio para la plataforma que se necesita para atender un elevado volumen de estacionamiento de aeronaves. Es evidente que este método ofrece una utilización más eficaz del espacio de la plataforma que el método seguido en caso de la maniobra autónoma. Esta operación se tarda una media de 3 a 4 minutos desde que se comienza a empujar a la aeronave hasta que se desconecta el tractor y la aeronave empieza a moverse por sus propios medios.

El modelo de distribución que mejor se adapta a las características de la plataforma del aeropuerto Simón Bolívar es el sistema lineal, ya que con este sistema se reducen los espacios requeridos para los parqueos de los aviones y resulta más flexible debido a que pueden llevarse a cabo adiciones o modificaciones en la zona de la plataforma con poca o casi ninguna interrupción de las actividades que se estén llevando a cabo. En cambio con el sistema en hileras, no se aprovecha todo el espacio disponible, además que para alcanzar una capacidad similar a la obtenida con el sistema lineal se hace necesario colocar en doble fila a los aviones de menor tamaño, con lo que se reduciría la maniobrabilidad de los que ocuparían las posiciones internas, lo que no es viable, ya que la disponibilidad de estas posiciones depende de las posiciones externas, por otro lado, con este arreglo los pasajeros se ven obligados a atravesar avenidas por las que circulan aeronaves. Para que resulte eficaz el método lineal, el método más adecuado para las maniobras en la plataforma debe ser uno combinado entre los dos mencionados, por lo que la aeronave entraría al puesto de parqueo por sus propios medios y saldría remolcada con la ayuda de un tractor.

5.1.5. Separación mínima entre aeronaves según las normas internacionales

De acuerdo a las recomendaciones de la Organización Internacional de Aviación Civil, un puesto de estacionamiento debería proporcionar ciertos márgenes mínimos de separación entre la aeronave que utiliza el puesto de estacionamiento, y las aeronaves y edificios adyacentes u otros objetos fijos. Estos márgenes de seguridad se detallan en la tabla XXXI.

Tabla XXXI

Márgenes de Seguridad

Letra Clave	Envergadura Alas	Envergadura Tren Principal	Márgenes (metros)
A	Menor a 15 m	Menor a 4.5 m	3.0
B	Mayor o igual a 15 m, menor a 24 m	Mayor o igual a 4.5 m, menor a 6 m	3.0
C	Mayor o igual a 24 m, menor a 36 m	Mayor o igual a 6 m, menor a 9 m	4.5
D	Mayor o igual a 36 m, menor a 52 m	Mayor o igual a 9 m, menor a 14 m	7.5
E	Mayor o igual a 52 m, menor a 65 m	Mayor o igual a 9 m, menor a 14 m	7.5

Por motivo de la modelación, utilizando los parámetros dados y, para determinar la capacidad de la plataforma,

agruparemos a las aeronaves que emplean la plataforma del aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil, de acuerdo a sus requerimientos dimensiones (largo y ancho) en tres grupos (ver tabla XXXII). Esto es imprescindible ya que estos grupos dictan las dimensiones de un parqueo genérico, el mismo que es definido como "el parqueo para el avión más grande de un determinado grupo". Las dimensiones de los parqueos genéricos y el número de cada uno de ellos, pueden ser usadas para definir la capacidad de la plataforma.

Tabla XXXII

Grupos de aviones de acuerdo a sus requerimientos dimensionales

GRUPO	TIPO DE AVIONES	DIMENSIONES DEL PARQUEO GENÉRICO	
		LARGO (m)	ANCHO (m)
1	Fokker, B-727, B-737, A-320, DC-9, MD-80	62	41
2	A-310, DC-8's, A-300, B-757	73	55
3	DC-10, MD-11, L-1011, B-747, B767, A-340	86	82

Es importante resaltar que todos los aviones de carga pertenecen al grupo 3 sin importar sus dimensiones, ya que

necesitan mayor espacio por los requerimientos de equipos que utilizan para realizar sus operaciones en tierra.

5.2. Alternativas de solución para el mejoramiento del espacio físico en la plataforma

Previo a la determinación de las posibles alternativas de solución, se debe determinar el número de aviones que utilizan la plataforma de manera simultánea en una semana promedio para poder determinar la cantidad de parqueo que se necesitará tener en la plataforma y de esta manera satisfacer la demanda de espacio físico que se presentaría hasta el año 2010, para lo cual vamos a realizar una simulación del proceso de parqueo en la plataforma, tomando como punto de partida datos recopilados durante el mes de agosto de 1999 (ver anexo 2) y utilizando para esto la aplicación informática SIMAN IV (Ver anexo 1).

Se tomaron en cuenta las siguientes variables para poder realizar la simulación: Hora de llegada y de salida de los aviones a la zona de parqueo, tipo de operación realizada por las aeronaves, tipo de avión y día en que aterrizó en el aeropuerto Simón Bolívar (ver anexo 2). Analicemos cada una de estas variables.

Los tipos de operación que puede realizar una aeronave en un aeropuerto son tres, a continuación mencionaremos cada uno de

ellos con su definición de acuerdo a la dada por el Consejo Nacional de Aviación Civil, en su resolución 005/99.

- **Operación Tránsito (T).**- Es una escala en la ruta de la aeronave y que no implica cambio de número de vuelo, siendo su tiempo máximo de 90 minutos. En este tipo de operación existen tres categorías de tráfico de pasajeros: Desembarque, embarque y tránsito directo.
- **Operación Turn Around (TR).**- Es una terminación de un vuelo y el comienzo de otro, por lo tanto existe un cambio de número de vuelo. Su tiempo máximo de operación es de 180 minutos y sólo existen dos categorías de tráfico de pasajeros: Desembarque y embarque.
- **Operación Night Stop (NS).**- Es una operación nocturna de aeronaves y que implica una terminación de vuelo y el comienzo de otro al día siguiente. Si las aeronaves están en el país cuya nacionalidad posee la aeronave, esta operación se divide en dos denominadas: Terminación de Vuelo (T) e Inicio de Vuelo (I).

Además de estos tres tipos de operaciones comerciales, existe una operación denominada Escala Técnica (E) y es cuando una aeronave por alguna causa técnica o de emergencia, aterriza en un

aeropuerto y permanece en él hasta que la emergencia sea superada.

Previo a la modelación del proceso, fue preciso determinar que variables influían directamente en nuestra variable respuesta (*el tiempo de permanencia de una aeronave en la plataforma*), para lo cual fue necesario realizar un diseño de experimento, tomando para esto un intervalo de confianza del 95%.

Los resultados obtenidos de la experimentación están resumidos en la tabla XXXIII.

Tabla XXXIII

Análisis de Varianzas

Fuentes de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F - Snedecor	Nivel de Significación
A:Día de la Semana	7.055	6	1.176	0,213	0,9727
B:Tipo de Aeronave	499.755	2	249.878	45,338	0,0000
C:Tipo de Operación	38'031.964	2	19'015.98 2	3450,238	0,0000
Residual	5'643.774	1024	5.511,498		
Total	48'029.739	1034			

Tomado como punto de partida la hipótesis nula "la variable *i* no afecta a nuestra variable respuesta" y como hipótesis alternativa "la

variable i afecta a nuestra variable respuesta", rechazando la primera si el nivel de significación es muy pequeño.

Del análisis de los resultados, podemos afirmar que las variables: tipo de aeronaves y tipo de operación, afectan a nuestra variable respuesta, ya que tienen un nivel de significación de pequeño, mientras que la variable "día de la semana", no afecta a nuestra variable respuesta, ya que tiene un nivel de significación muy alto (ver tabla XXXIII)

Partiendo de estos resultados, procedemos a realizar la modelación del proceso de la plataforma, utilizando para este fin la aplicación informática SIMAN IV. Antes de la modelación, fue necesario definir la distribución característica de las variables que afectan a la variable respuesta como son: tiempo de permanencia en la plataforma de los aviones que realizan la operación de Turn Around, tiempo de permanencia en la plataforma de los aviones que realizan la operación de Night Stop y tiempo de permanencia en la plataforma de los aviones que realizan la operación de tránsito, además del tiempo entre arribos de las aeronaves. Para esto se utilizó la prueba de Kolmogorov - Smirnov, la que se fundamenta en la diferencia absoluta máxima D entre los valores de una muestra aleatoria de tamaño n y de una distribución teórica

determinada. Para decidir si los valores de la muestra aleatoria pertenecen a una distribución teórica determinada, se debe minimizar el valor de D. Tomando un nivel de confianza del 95%, obtuvimos los valores dados en el cuadro resumen mostrado en la tabla XXXIV:

Tabla XXXIV

Prueba de Kolmogorov – Smirnov

Tiempo requerido para la operación:	Distribución Teórica	D
TRÁNSITO	Normal	0,17148
	Poisson	0,45325
	Exponencial	0,30493
TURN AROUND	Normal	0,15318
	Poisson	0,37201
	Exponencial	0,36316
NIGHT STOP	Normal	0,32644
	Poisson	1,00000
	Exponencial	0,39807
Tiempo entre Arribos	Normal	0,17594
	Poisson	0,47167
	Exponencial	0,04310

De lo anteriormente expuesto, concluimos que:

- El tiempo requerido para la operación Tránsito, pertenece a una distribución normal con media 57,467 y una desviación estándar de 29,2244.

- El tiempo requerido para la operación Turn Around, pertenece a una distribución normal con media 55,4091 y una desviación estándar de 29,0776.
- El tiempo requerido para la operación Night Stop, pertenece a una distribución normal con media 614,639 y una desviación estándar de 133,401.
- El tiempo entre arribos de dos aeronaves, pertenece a una distribución exponencial con media 47,0209.

Para el caso de las variables "tipo de aeronave" y "tipo de operación", pertenecen a una distribución empírica, determinando sus valores a partir de los datos recopilados en el mes de agosto del año 1999 (ver tabla XXXV y tabla XXXVI).

Tabla XXXV

Distribución Empírica de los tipos de aeronaves

GRUPO	PROBABILIDAD
1	0,75
2	0,10
3	0,15

Tabla XXXVI

Distribución Empírica de los tipos de operación

TIPO DE OPERACIÓN	PROBABILIDAD
TR	0,71
TA	0,09
NS	0,20

Con la información anterior estamos listos para la modelación del proceso de la plataforma mediante la simulación, para lo cual desarrollamos el modelo del sistema y el modelo del experimento.

Modelo del Sistema:

BEGIN;

CREATE: EX(1,5):MARK(1); Creación de arribos.
 ASSIGN: A(2) = DP(2,3); Creación de tipos de avión
 COUNT: A(2); Cantidad de aviones tipo i.
 ASSIGN: A(3) = DP(3,8); Tipos de operación (NS, TR, TA)
 QUEUE, 1:
 SEIZE: PLATAFORMA;
 BRANCH, 1:

IF, A(3) . EQ . 1, TA:
 IF, A(3) . EQ . 2, TR:
 ELSE, NT;

TA DELAY: RN(4,2);
 RELEASE: PLATAFORMA: TERMINO;
 TR DELAY: RN(5,1);
 RELEASE: PLATAFORMA:TERMINO;
 NS DELAY: RN(6,3);
 RELEASE: PLATAFORMA: TERMINO;
 TERMINO TALLY: 1 , INT(1): DISPOUSE;

END;



Modelo del Experimento:

```

BEGIN;
PROJECT, AEROPUERTO, J. ANDRADE, 20/03/2001;
DISCRETE, 50, 3, 1;
TALLIES: 1, T. ENTRE CALZOS, 12;
DSTATS: 1, NR(1), UTIL PLATAFORMA, 15;
COUNTERS: 1, TIPO 1, 20: 2, TIPO 2, 21: 3, TIPO 3, 22;
RESOURCES: 1, PLATAFORMA;
PARAMETERS: 1, ARRIBO, 47.0209;
                2, TIPO DE AVIÓN, 0.75, 1, 0.85, 2, 1, 3;
                3, TIPO DE OPERACIÓN, 0.71, 1, 0.80, 2, 1, 3;
                4, DEMORA TA, 55.4091, 29.0776;
                5, DEMORA TR, 57.467, 29.2244;
                6, DEMORA NS, 614.639, 133.401;
REPLICATE: N, 0, 1440, NO, YES;
END

```

Una vez cargado estos dos modelos en la aplicación informática SIMAN IV, los compilamos y realizamos un número aleatorio de corridas (para nuestro caso, $N = 7$) (ver anexo 3). Luego, utilizamos los resultados obtenidos de la variable respuesta "tiempo entre calzos", para obtener N (número de corridas) necesarias para lograr una exactitud estadística de los resultados obtenidos. Para el efecto se debe seguir los siguientes pasos:

- Usando la formula dada en el anexo 1, y los datos de la variable respuesta en cuanto a varianza y número de observaciones, y empleando para esto un intervalo de confianza del 95% y un error máximo de estimación preestablecido de 0,55, estimamos un N^* .

- Si el N^* , es mayor que el N colocado al azar, se repite el procedimiento hasta que el N^* calculado sea menor que el colocado.
- El N^* (calculado) en el paso i , pasa a hacer el N colocado en el paso $i + 1$.

Resumiendo el proceso, encontramos que el N óptimo de corridas que se deben hacer es de 16, el mismo que nos asegura con una probabilidad de 0,95 que el error será a lo sumo de 0,55 (ver tabla XXXVII).

Tabla XXXVII

Interacciones obtenidas con el SIMAN IV

N	Grados de Libertad	$t_{\alpha/2}$	σ^2	N^*
7	28	2,048	1,1298	16
16	40	1,960	1,0591	14

Si analizamos los resultados obtenidos realizando las 16 corridas (ver anexo 3), podemos concluir que:

- El tiempo de utilización de la plataforma es de 232,41 minutos como promedio, con una varianza de 1,0591 y un valor máximo de 724,26 minutos.

- En un momento dado, la plataforma es utilizada por 6,3990 aviones, como promedio y que la demanda máxima de puestos de parqueo es de 12.

Habiendo obtenido estos resultados mediante la simulación, el próximo paso es analizar la distribución de los movimientos de las aeronaves por hora al día durante una semana promedio del mes de mayor actividad (ver figura 5.4).

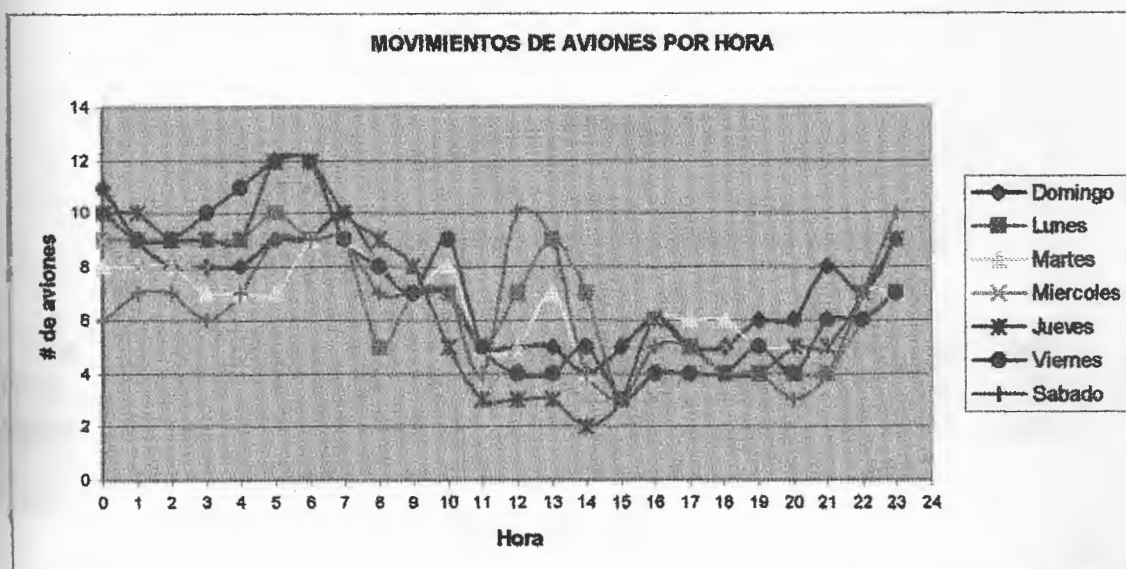


Figura 5.4.

Si analizamos la figura 5.4, podemos darnos cuenta que los días en que se presentó el valor máximo en cuanto a movimientos de aeronaves fueron los jueves y los viernes.

El número y dimensiones de los puestos de estacionamiento de aeronaves necesario para cualquier tipo de plataforma puede

determinarse a partir de los pronósticos de los movimientos de aeronave en un momento dado. Por lo tanto, y si proyectamos los movimientos de estos dos días, tomando para el efecto un crecimiento del 2,93% (es el resultado de la ponderación del crecimiento de los movimientos de aeronaves de transporte de carga internacional, pasajeros internacionales y de pasajeros nacionales), obtenemos que para el año 2010 tendremos una demanda de 16 puestos de parques (ver tabla XXXVIII, figura 5.5 y figura 5.6).

Tabla XXXVIII

Proyección del máximo requerimiento de parques

Día	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Jueves	13	13	13	14	14	15	15	16	16	16
Viernes	13	13	13	14	14	15	15	16	16	16

De acuerdo a los resultados obtenidos, tenemos que hasta el año 2003 la demanda será de 13 puestos de estacionamientos, para el periodo 2004 – 2005 será de 14 puestos de estacionamientos, para el periodo 2006 – 2007 será de 15 puestos de estacionamientos y en el periodo 2008 – 2010 se necesitarán 16 puestos de estacionamientos para aeronaves (ver tabla XXXVIII), esta demanda estará distribuida en el 75% para aeronaves

pertenecientes al grupo 1, el 10% para aeronaves pertenecientes al grupo 2 y el 15% para aeronaves pertenecientes al grupo 3 (ver tabla XXXII y tabla XXXV).



Figura 5.5.



Figura 5.6.

La determinación del tipo de trazado en la plataforma más adecuado para satisfacer las necesidades de un determinado aeródromo depende de muchos criterios relacionados entre sí.

La superficie total que se necesita para el establecimiento de la plataforma, no solo depende del tamaño de las aeronaves, distancias de seguridad y método de estacionamiento, sino que las dimensiones y características de la plataforma deben estar en relación directa con el sistema de taxi way y pista de aterrizaje, así como también al edificio terminal para asegurar una máxima eficiencia y seguridad operacional. Estas dimensiones y características están gobernadas por:

- El número y tamaño de los parqueos.
- La configuración básica seleccionada para los parqueos de los aviones.
- Requerimientos de equipos de apoyo para realizar la operación en tierra.
- Distancias de seguridad requeridas.
- Requerimientos de vías de servicio.
- Distancias de seguridad relativas al avión.

- 2.- Un sistema de parqueo para múltiples aviones, o sea que los parqueos pueden ser requeridos para acomodar tanto aviones de cabina angosta (grupo 1), como aviones de cabina ancha (grupo 2 y 3) en variedad de combinaciones (ver plano V).

La capacidad de la plataforma que se tiene en los actuales momentos, así como la que se obtiene con cada una de las alternativas, considerando los 156 m de terrenos que no se están ocupando en la actualidad, es:

1. El modelo de distribución actual, nos ofrece 12 puestos de parqueo en los actuales momentos y para que pueda ofrecer una capacidad mínima hasta el año 2010, se debe reestructurar completamente las dimensiones de los puestos de parqueo genérico, ya que de la forma que están concebidos en la actualidad no se puede pensar en una ampliación. Los puestos de parqueo están distribuidos de la siguiente manera (literal 1.6.1 de nuestro estudio): 5 puestos de parqueo con una envergadura de 43 m, para aviones pequeños de cabina angosta, 2 puestos de parqueo de 52 m de envergadura, para aviones grandes de cabina angosta, 3 puestos de parqueo con una envergadura de 68 m, para aviones de cabina ancha de

pasajeros y 2 puestos de parqueo con una envergadura de 80 m, para aviones de carga.

2. Con la primera alternativa obtenemos un total de 16 puestos de parqueo distribuidos de la siguiente manera: 12 puestos de parqueo para aviones del grupo 1 y 4 puestos de parqueo para aviones del grupo 2 y 3, con la posibilidad de que un puesto de parqueo de cierto grupo puede ser utilizado por un avión de un grupo más pequeño. Además se obtiene una superficie de 40 m por 90m en la parte norte de la plataforma que puede servir para estacionamientos de equipos de apoyo en tierra.
3. Con la segunda alternativa se obtienen 20 puestos de parqueos para aviones pertenecientes al grupo 1 o 10 puestos de parqueo para aviones del grupo 3, con la posibilidad de que se pueden combinar, por ejemplo, en 12 puestos de parqueos para aviones del grupo 1, 2 puestos de parqueo para aviones del grupo 2 y 2 puestos de parqueo para aviones del grupo 3. Además, queda una superficie adicional de 38 m por 90 m que pueden servir para puestos de estacionamiento de equipo de apoyo en tierra.

La variable que se debe tomar en cuenta para la elección de una de las alternativas es la flexibilidad ofrecida para adaptarse a los

cambios que se pueden presentar en el futuro en cuanto a capacidad de aviones que requieren de los servicios del aeropuerto.

5.3. Mejor solución en la distribución de los parqueos

La mejor alternativa para la distribución de los parqueos en la plataforma debe proyectarse en etapas modulares, de modo que permita una ampliación, para poder satisfacer las necesidades futuras. Estas etapas sucesivas deben ser adiciones integrales a la plataforma existente, para que puedan ser realizadas con la mínima interrupción de las actividades que se estén llevando a cabo.

La primera alternativa propuesta está diseñada para acomodar el número máximo de aviones durante el periodo de mayor actividad, pero no es flexible en cuanto a una variación en la combinación de tamaños de aviones que se puede dar en un día dado (una mayoría de aviones pequeños se alterna con una mayoría de aviones grandes).

En cambio la segunda alternativa nos ofrece esta flexibilidad, ya que la distribución esta diseñada para acomodar el número apropiado de aviones grandes esperados durante el periodo de mayor actividad, pero al mismo tiempo estos puestos de parqueo pueden ser ocupados por aviones de menor tamaño. Con esta propuesta utilizamos de manera más eficiente todo el espacio disponible, con la

capacidad de adaptarse a una variación en la combinación en lo referente a las dimensiones de las aeronaves que se puede dar en un momento determinado.

La mejor alternativa de solución de acuerdo a lo expuesto en este apartado es la segunda opción, ya que con esta estaríamos haciendo uso de manera más eficiente del espacio físico.

5.4. Ventajas de la nueva distribución

Las ventajas de realizar la distribución de los puestos de estacionamiento en la plataforma de acuerdo a la alternativa seleccionada, son:

- Capacidad de adaptación a una variación en la combinación en lo referente a las dimensiones de las aeronaves que se puede dar en un momento determinado.
- Cumplimiento con lo establecido en el anexo 14 de la OACI, referente a distancias mínimas entre aeronaves y con respecto a otros objetos.
- Alargamiento de la vida útil del aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil hasta el año 2010.

- Se obtiene un mayor espacio para la ubicación y movilización de los equipos de apoyo en rampa, descongestionando de esta manera la parte central de la plataforma en donde se encuentra localizada las instalaciones de EMSA/Globe Ground (Cia. que presta los servicios de apoyo en tierra), ofreciéndole un espacio adicional en la parte norte de la cabecera, que puede ser ocupado por los equipos que generalmente se usan para la atención de aviones de cabina ancha, tanto de pasajeros como de carga, como son los equipos para la carga y descarga de los elementos de carga unitaria (ULD).

5.5. Trazado de la nueva distribución

Una vez definida la distribución más adecuada para los puestos de estacionamiento en la plataforma del aeropuerto Simón Bolívar, la misma que era el objetivo central de nuestro proyecto, nos queda diseñar el trazado recomendado para la nueva distribución, a efectos de no frenar el desarrollo armónico de las actividades aéreas en el aeropuerto Simón Bolívar. Este trazado nos permite un uso seguro y eficiente de la plataforma, garantizando un flujo seguro de pasajeros y el cumplimiento de las normas internacionales.

Los detalles que podemos anotar de la nueva distribución, son (ver plano 6):



1. Obtenemos un espacio adicional para el parqueo de los equipos que prestan el servicio en tierra de 38 m de largo por 91 m de ancho, el mismo que está ubicado en el costado norte de la plataforma. Este espacio es fundamental, ya que en los actuales momentos existe un congestionamiento a la altura del ingreso a la aduana, por la existencia de equipos de apoyo en tierra, como son: portapallet, carga contenedores, carretas porta equipajes, carro bandas para el embarque y desembarque de equipajes, etc.
2. Los puestos de parqueos para aviones grandes (pertenecientes al grupo 2 y 3) están numerados del uno al diez y se subdividen a su vez en dos parqueos para aviones pequeños, a los que se les denomina parqueo A o parqueo B, antecediéndose a estas letras, el número del parqueo grande al que pertenecen.
3. Con esta distribución se mantiene el sistema de dos calles de rodaje de vehículos, la una frontal y la otra posterior, con la que se descongestiona la circulación vehicular frente al edificio terminal, mejorando e incrementando el flujo de pasajeros por este sector.

CAPITULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez finalizado nuestro estudio, debemos anotar las conclusiones y recomendaciones orientadas a alargar la vida útil de la plataforma del aeropuerto Simón Bolívar hasta el año 2010, tomando en cuenta para el efecto la distribución recomendada en el presente estudio.

Conclusiones

Las conclusiones más importantes que podemos acotar una vez finalizado nuestro estudio, son:

- i. El tráfico de aeronaves por la plataforma del aeropuerto Simón Bolívar esta congestionado, quedando la capacidad ofrecida por la plataforma conforme a la distribución actual de los puestos de parqueos por debajo de la potencial demanda que se proyecta existirá en los próximos años, si no se toma alguna acción correctiva que aumente la capacidad de la misma, lo que afecta directamente al desarrollo del aeropuerto.

- ii. Las ventajas jurídicas que se están dando en el ámbito internacional en lo que respecta a la aviación comercial para facilitar el incremento de nuevas rutas, no se verán obstaculizadas, ya que las proyecciones obtenidas en cuanto a la demanda de espacio que se requerirá en los próximos años, revelan que es muy probable que exista dicho incremento, el mismo que se debe tomar en cuenta, ya que es un desafío importante para las aerolíneas, las autoridades de gobierno y de los aeropuertos del país, ir a la par con el desarrollo dinámico impresionante que ha tenido la industria de la aviación en los últimos tiempos, lo que ha estado ligado al crecimiento acelerado que ha tenido la transportación aérea.
- iii. El número de movimientos de aeronaves por la plataforma del aeropuerto Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil, el mismo que determina la demanda de puestos de parqueo y por ende la capacidad de la plataforma, tendrá un crecimiento proyectado del 3,67% anual para el servicio de transporte de pasajeros internacionales, del 1,27% para el servicio de transporte de pasajeros nacionales y del 3.81% para el servicio de transporte de carga internacional, nos confirma la necesidad imperante de realizar un cambio en la distribución de los puestos de parqueo en la plataforma, de tal manera de aumentar la capacidad de la misma

y así poder satisfacer la demanda que se proyecta para los próximos años. Además, las proyecciones del número de movimientos de aeronaves, están soportadas por el crecimiento del flujo tanto de pasajeros internacionales y nacionales como de carga internacional en el periodo 2000-2010, el que se estima a una tasa anual del 4,05% para el servicio de transporte de pasajeros internacional, del 1,27% para el servicio de transporte nacional y del 3,80% para el servicio de transporte de carga internacional.

- iv. La demanda de puestos de parqueo esta en relación directa con la evolución del número de movimientos y del tipo de aeronaves, de los resultados obtenidos mediante la simulación, tenemos que el *máximo número de puestos de parqueo que se demandarán en el periodo 2001-2003 es de 13, en el periodo 2004-2005 es de 14, en el periodo 2006-2007 es de 15 y en el periodo 2008-2010 es de 16*, lo que nos demuestra que existe un desarrollo de las actividades aeronáuticas por la ciudad de Guayaquil y que nos indica la necesidad que tiene la ciudad de Guayaquil por la construcción de un nuevo aeropuerto que tenga la capacidad de satisfacer esta demanda a mediano plazo, pero que además nos muestra la urgencia de aumentar la capacidad instalada del actual aeropuerto y así permitir un desarrollo armónico y seguro de las operaciones

en tierra, ofreciendo un servicio de calidad y seguro a las aerolíneas que usan este terminal aéreo.

- v. La mejor solución en cuanto a la distribución de los puestos de parqueo en la plataforma, a sido el arreglo modular, ya que esta diseñado para acomodar el número apropiado de aviones grandes *esperados durante el periodo de mayor actividad, pero al mismo tiempo* estos puestos de parqueo pueden ser ocupados en combinación con aviones de menor tamaño, logrando aumentar la capacidad de la plataforma, utilizando de manera más eficiente todo el espacio disponible, dándole a su vez capacidad a la plataforma de adaptarse a una variación en la combinación en lo referente a las dimensiones de las aeronaves que se puede dar en un momento determinado.

Recomendaciones.

Para que exista un desenvolvimiento normal de las actividades que se desarrollan en la plataforma acorde a las normas internacionales y se pueda hacer un uso adecuado del espacio físico existente en el actual aeropuerto de Guayaquil, se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- i. Se debe habilitar el espacio que está siendo ocupado por los dos aviones que no se encuentran operativos y que pertenecen a la

compañía "Andes". Este espacio se encuentra en el costado este de la pista y puede ser utilizado como puesto de parqueo remoto, en el que se efectuarían pruebas de motores y otras actividades de mantenimiento.

- ii. Se debe planificar un cronograma de actividades orientado a la realización de la nueva distribución de los parqueos en la plataforma, conforme a las normas internacionales y de acuerdo a lo recomendado en el presente estudio. Para esto se debe habilitar el espacio que se encuentra abandonado en el costado norte de la plataforma que tiene una longitud de 156 m y una envergadura de 94 m y que solo le falta la colocación de la capa asfáltica.
- iii. Se debe hacer uso frecuente de la simulación para poder monitorear la evolución de las variables que afectan la utilización de la plataforma y de esta manera anticiparse a los cambios que se podrían efectuar en lo que se refiere a la demanda de espacio y que podrían afectar al desarrollo de la plataforma.
- iv. El ordenamiento de los puestos de parqueo es prioritario llevarlo a cabo, ya que de acuerdo a la experiencia de otros aeropuertos, el tiempo de construir un aeropuerto nuevo está entre los seis y los ocho años de duración, además de que es una de las formas de poder pasar de la categoría 2 en la que nos encontramos

BIBLIOGRAFÍA

1. DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR, Recopilación de derecho aéreo – Tomo I, Corporación de Estudios y Publicaciones, Quito -Ecuador, mayo 1997.
2. DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR, Recopilación de derecho aéreo – Tomo II, Corporación de Estudios y Publicaciones, Quito Ecuador, mayo 1997.
3. DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR, Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo 1990, División de Transporte Aéreo, Quito – Ecuador, julio 1990.
4. DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR, Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo 1991, División de Transporte Aéreo, Quito – Ecuador, julio 1991.
5. DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR, Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo 1992, División de Transporte Aéreo, Quito – Ecuador, julio 1992.

6. DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR, Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo 1993, División de Transporte Aéreo, Quito – Ecuador, julio 1993.
7. DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR, Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo 1994, División de Transporte Aéreo, Quito – Ecuador, julio 1994.
8. DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR, Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo 1995, División de Transporte Aéreo, Quito – Ecuador, julio 1995.
9. DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR, Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo 1996, División de Transporte Aéreo, Quito – Ecuador, julio 1996.
10. DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR, Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo 1997, División de Transporte Aéreo, Quito – Ecuador, julio 1997.
11. DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR, Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo 1998, División de Transporte Aéreo, Quito – Ecuador, julio 1998.



12. DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR, Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo 1999, División de Transporte Aéreo, Quito – Ecuador, julio 1999.
13. INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION, Airport Development Reference Manual, International Air Transport Association, Montreal – Geneva, 8 th Edition April 1995.
14. ANGEL JHAYA-FREDY MONCAYO. Plan de contingencia para el aeropuerto Mariscal Sucre de Quito. Tesis para la obtención del título de ingeniero industrial. 1998. págs 21 - 33
15. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, Registro Oficial N° 144, Título 7 "De las Reformas a la ley de Aviación Civil", 18/agosto/2000.
16. MILLER IRWIN/FREUND JOHN/JONSON RICHARD, Probabilidad y Estadística para Ingenieros, Prentice – Hall Hispanoamérica S.A., México – México, 4 ta Edición 1992.
17. JURAN – GRZYNA, Manual de Control de Calidad volumen II, McGraw – Hill, México – México, 4 ta. Edición 1993.
18. BUCHARD/PITZER/SOEN, AutoCAD 14, Prentice – Hall, México – México, 1998.

19. HODSON WILLIAN, Maynard "Manual del Ingeniero Industrial sección 14, McGraw Hill, México – México, 4 ta Edición 1996.
20. ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, Manual de Proyecto de Aeródromos. Capítulo 3, OACI, 1990.
21. FOURASTIÉ/SAHLER. Probabilidades y estadística. Editorial PARANINFO S.A. Madrid – España, Serie J. Quinet, 1982.

INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE SIMAN IV

El lenguaje SIMAN IV (SIMulation ANalisis), como producto de software, se comenzó a utilizar en 1984. Es un lenguaje de simulación basado en el Fortran, y el mismo se apoya en los desarrollos previos del GPSS (General Purpose Simulation System) y el GASP (General Application Simulation Program).

El SIMAN como lenguaje es capaz de modelar procesos combinados discreto-continuos, y posee un conjunto de facilidades que lo hacen particularmente útil en la modelación de sistemas de producción, especialmente cuando los mismos contienen componentes importantes referidos al manejo de materiales.

LA estructura de los modelos en SIMAN está basada en un enfoque teórico-conceptual el cual hace una distinción fundamental entre dos componentes del modelo de simulación: el modelo del sistema y el modelo del experimento. El primero define y describe las características estáticas y dinámicas del sistema a ser simulado, mientras que el segundo define las condiciones experimentales bajo las cuales se desarrollarán las corridas de la simulación para generar la información de salida deseada. Este enfoque explota el hecho de que para un modelo de sistema específico pueden haber diferentes modelos de experimento dando como resultado diferentes conjuntos de información de salida. De esta forma —separando el modelo del sistema y el del experimento—, pueden ser desarrolladas diferentes corridas de simulación cambiando solamente el modelo del experimento, pues el del sistema permanece inalterable.

La técnica primaria que utiliza el lenguaje para la modelación de sistemas con cambios discretos es la orientación al proceso, en la cual el modelo es construido siguiendo la operación funcional del sistema a ser simulado. Una segunda variante es la orientación al evento, en la cual el usuario incluye sus propias subrutinas FORTRAN para representar sus eventos específicos.

Una simulación utilizando el SIMAN se divide en tres partes distintas: El procesamiento del modelo, el procesamiento del experimento y la corrida de simulación con el análisis de los resultados.

El lenguaje cuenta con 32 macroinstrucciones para la modelación de los sistemas y 15 elementos para la construcción del modelo del experimento, además permite incluir las subrutinas FORTRAN que se desee.

CARACTERÍSTICAS DE LA MODELACIÓN EN SIMAN

El siman es un lenguaje de simulación para microcomputadoras que está compuesto por un conjunto de macroinstrucciones que facilitan las tareas de modelación, programación y análisis de resultados de una simulación.

El SIMAN se caracteriza por dividir el modelo de simulación en dos partes (o conjuntos de instrucciones en lenguaje SIMAN):

1. Modelo del sistema
2. Modelo del experimento.

Se le llama modelo del sistema a aquella parte que describe la secuencia lógica del proceso que se desea simular utilizando instrucciones SIMAN.

El modelo del experimento es la parte en el que se define las características cuantitativas que toma cada uno de los componentes descritos en el modelo

del sistema, determinándose además en el mismo, los resultados que se desean en la simulación por medio del SIMAN.

VARIABLE EN SIMAN, DISTRIBUCIONES PROBABILÍSTICAS Y MODIFICADORES

SIMAN permite definir los atributos de las entidades, utilizar variable asignadas por el usuario, variables del sistema y variables aleatorias del lenguaje, las que se describen a continuación:

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
A(I)	Valor real del atributo I de la entidad activa.
M	Atributo de la entidad que denota el número de la estación que se encuentra la misma

VARIABLES ASIGNADAS POR EL USUARIO	DESCRIPCIÓN
X(I)	Valor real de la variable global del sistema I.
J	Variable índice del sistema, entera.
P(I,K)	Valor del parámetro número en la variable índice I.

VARIABLES del SIMAN	DESCRIPCIÓN
TNOW	Tiempo en curso en el sistema.
NE(I)	Número de entidades que van a la estación I.
NQ(I)	Número de entidades que esperan en la cola I.
NC(I)	Valor del contador I.
NR(I)	Número de unidades ocupadas del recurso I.
NT(I)	Número de unidades ocupadas del transportador I.
MR(I)	Número de unidades del recurso I.
MT(I)	Número de unidades del recurso I.
LC(I)	Longitud de las celdas ocupadas en el convector I.

Distribuciones Aleatorias	DESCRIPCIÓN
EX (IP,IS)	Distribución exponencial
UN (IP,IS)	Distribución uniforme
TR (IP,IS)	Distribución triangular

RN (IP,IS)	Distribución normal
NP (IP,IS)	Distribución poisson
DP (IP,IS)	Distribución de probabilidad discreta
RL (IP,IS)	Distribución lognormal
GA (IP,IS)	Distribución gamma
BE (IP,IS)	Distribución beta
WE (IP,IS)	Distribución Weibull
CO (IP)	Una constante
RA (IS)	Número aleatorio uniforme en el intervalo (0,1)
ED (I)	Distribución experimental número I

Donde:

IP: Parámetro de relación. Establece la relación entre la distribución en el modelo del sistema y los parámetros de la distribución en el modelo del experimento.

IS: Indicador de la cadena de la cual obtendremos los números aleatorios, debe estar comprendida entre 1 y 9.

Además existen los modificadores, los que son instrucciones adicionales del modelo del sistema y que indica la secuencia a seguir de una rutina. Estos pueden ser una o más de las palabras claves siguientes: Dispose, Mark (MA)

y Next (label). A continuación se ofrece una breve descripción acerca de la utilización de cada uno de ellos.

DISPOSE: Destruye las entidades a la salida de la instrucción precedente.

MARK (MA): Marca el atributo MA de la entidad con el tiempo de arribo de ésta a la instrucción.

NEXT (LABEL): La entidad de salida de la instrucción precedente se dirige a la instrucción nominada LABEL.

Si dispose y Next (label) se omiten, se asume que las entidades de salida se dirigen secuencialmente a la próxima instrucción.

Para poder utilizar el lenguaje SIMAN en una aplicación determinada e introducirlo en la máquina con vistas a su ejecución, se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Las instrucciones pueden estar divididas en uno o más segmentos de línea. Un segmento de línea es una agrupación de operandos dentro de una línea de instrucción. El número de segmentos de línea y de operandos dentro de cada segmento de línea depende del tipo de instrucción.
- Los operandos pueden ser específicos u opcionales en dependencia de cada instrucción. Todo operando opcional tiene una entrada asumida pre-establecida, la cual es asignada al omitir el campo de entrada.
- En el presente manual se diferencian las instrucciones usadas en el modelo del sistema y el del experimento, denominándose instrucciones a las instrucciones del sistema y elementos, a las del experimento.

MODELO DEL SISTEMA

A continuación se describen algunas instrucciones del SIMAN, sus componentes y aplicación. Estas pueden aparecer en cualquier orden dentro de la estructura del programa de simulación según lo requiera el modelo diseñado por el usuario, sin olvidar que el mismo, debe responder a una secuencia lógica de eventos y procesos.

CREATE (Creación de entidades)

Estructura: CREATE , NB : TBC , MC : MODIFICADORES;

NB: Número de entidades que arriban en cada grupo, especificado como una constante entera o $X(K)$, donde k es un entero. Asumido 1.

TBC: Tiempo entre la creación de grupos de entidades, especificado como una expresión. Asumido 1.

MC: Número máximo de grupos que se pueden crear, especificado como una constante entera o $X(K)$, donde K es un entero. Asumido infinito.

ASSIGN (Asignación de valores a variables y atributos)

Estructura: ASSIGN : VAR = VALUE : MODIFICADORES;

VAR: A (I), X (I), P (I,K), J, M.

VALUE: Una expresión.

QUEUE (Colas)

Estructura: QUEUE , IFL , QC , LBALK : MODIFICADORES;

IFL: Número del fichero en que esperan las entidades, especificado como K , donde k o $M(+,-) K$.

QC: Capacidad de la cola, especificada como A (I), X (I) o I. Asumido infinito..

LBALK: Etiqueta de la instrucción a la que envían las entidades que no pueden esperar en la cola. Asumido se destruyen las entidades que no pueden esperar.

DELAY (Retardo de la entidad por un tiempo definido)

Estructura: **DELAY : DURACIÓN : MODIFICADORES;**

DURACIÓN: Una expresión que describe el tiempo de retardo. Asumido 0,00.

TALLY (Registros de observaciones)

Estructura: **TALLY : N , VAR : MODIFICADORES;**

N: Número identificador del tally especificado como A (I), X (I) o I..

VAR: Valor que será registrado, especificado como una expresión SIMAN.

COUNT (Contador de entidades)

Estructura: **COUNT : N , INC : MODIFICADORES;**

N: Número identificador del contador especificado como A (I), X (I) o I.

INC: Incremento del contador especificado como A (I), X (I) o I. Asumido 1.

SEIZE (Asignación de recursos)

Estructura: **SEIZE , PR : RNAME , NR : MODIFICADORES;**

PR: Prioridad de solicitud de recursos, especificado como A (I), X (I), o I. Asumido 1.

RNAME: Nombre del recurso que se desea utilizar.

NR: Número entero de unidades de recurso necesarias, especificado como A (I), X (I), o I.

RELEASE (Liberación de recursos)

Estructura: **RELEASE : RNAME , NR : MODIFICADORES;**

RNAME: Nombre del recurso que se desea utilizar.

NR: Número entero de unidades de recurso necesarias, especificado como A (I), X (I), o I.

BRANCH (Alternativas)

Estructura: **BRANCH , MAXTAKE : IF , C , LABEL:**

WITH , P , LABEL:

ALWAYS O ELSE , LABEL;

MAXTAKE: Número máximo de ramificaciones a las que serán enviadas las copias de las entidades de arriba, especificado como un entero. Asumido infinito.

P: Prioridad para seleccionar una ramificación probabilística, especificada como una constante o expresión entre 0 y 1.

C: Condición que contiene operadores relacionales y lógicos.

LABEL: Etiqueta de la instrucción a la cual será enviada una copia de la entidad.



NSTA: Número de estaciones en el sistema, especificado como una constante entera. Asumido 0.

Elemento TALLIES

Define el identificador del reporte y la unidad de salida de las estadísticas registradas en modelos discretos.

Estructura: **TALLIES : N , ID , NUNIT : REPETICION ;**

N: Número del TALLY, especificado como una constante entera.

ID: Identificador del reporte, especificado como una cadena alfanumérica no mayor de 16 caracteres. Asumido en blanco.

NUNIT: Número de la unidad de salida en la cual serán almacenadas las observaciones individuales, especificado como una constante entera.. Asumido no se guardan las observaciones.

Elemento COUNTERS

Define el identificador del reporte y el límite de conteo de los contadores utilizados en modelos discretos.

Estructura: **COUNTERS : N , ID , LIMIT : REPETICION ;**

N: Número del contador, especificado como una constante entera.

ID: Identificador del reporte, especificado como una cadena alfanumérica no mayor de 16 caracteres. Asumido en blanco.

LIMIT: Valor máximo que puede llegar a tomar el contador.

Elemento RESOURCES

Define las características del recurso, incluyendo su nombre y capacidad inicial.

Estructura: **RESOURCES : N , RNAME , NCAP : REPETICION ;**

N: Número del recurso, especificado como una constante entera.

RENAME: Nombre del recurso.

NCAP: Capacidad inicial del recurso, especificada como una constante entera. Asumido 1.

Elemento PARAMETERS

Define los parámetros asociados a las variables aleatorias del SIMAN.

El número y significado de los parámetros depende de la variable aleatoria que es referenciada con el parámetro de señalización dentro de la distribución. Así:

DISTRIBUCIÓN	P1	P2	P3
Exponencial (EX)	media	---	---
Erlang (ER)	media	K	---
Uniforme (UN)	mínimo	máximo	---
Triangular (TR)	mínimo	medio	máximo
Normal (RN)	media	desviación	---

TBEG: Tiempo de inicio de la primera corrida, especificado como una constante real. Asumido 0,00.

DTRUN: Longitud máxima de cada corrida, especificada como una constante real. Asumido infinito.

ISYS: Opción de reinicializar o no el estado del sistema para cada corrida, especificado como YES o NO. Asumido YES.

ISTAT: Opción para eliminar o no las observaciones previas entre corridas, especificadas como YES o NO. Asumido YES.

Elemento DSTAT

Se utiliza para obtener una estadística temporal de las variables de cambio discreto en un sistema.

Estructura: **DSTAT : N , DVAR , ID , NUNIT : REPETICION;**

N: Número DSTAT, especificado como un entero.

DVAR: Variable de cambio discreto a la cual se le registra la estadística del tiempo de permanencia, especificada como X (K), NE (K), NQ (K), NR (K), etc.

ID: Identificador para la salida en el reporte resumen, especificado con un máximo de 16 caracteres alfanuméricos. Asumido en blanco.

NUNIT: Unidad de salida en que se registran los cambios de cada variable, especificada como una constante entera.

ANÁLISIS DE RESULTADOS EN EXPERIMENTOS DE SIMULACIÓN

Con la introducción de variables aleatorias en una simulación, las variables utilizadas para medir el comportamiento de un sistema también tienen el

carácter de variables aleatorias. Los valores medidos no son más que muestras, y deben ser usados para estimar los parámetros de la distribución a la cual los mismos pertenecen.

Un estudio de simulación es usualmente planeado como una serie de corridas que tienen el objetivo de comparar un número de variantes en la estructura de un sistema bajo varios conjuntos de condiciones de operación. Como norma, el término experimento significará la prueba del comportamiento de un sistema bajo varios conjuntos de operaciones. El término corrida significará la ejecución de la simulación para una de las configuraciones experimentales. Una observación será la medición de una variable del sistema.

En términos generales, los problemas estadísticos asociados con un estudio de simulación se clasifican en dos grandes clases:

- Problema de planeamiento estratégico, relacionados con el diseño de los experimentos.
- Problema de planeamiento táctico, relacionados específicamente con la forma en que debe ser conducido el experimento de simulación.

El planeamiento estratégico debe determinar las mediciones que servirán para juzgar las características del sistema y como probar el grado de significación de diferencias en estas medidas. El planeamiento táctico debe decidir como tomar las mediciones en cada corrida y cuantas corridas debe componer cada experimento. En este caso, se tratará sobre el segundo aspecto, ya que el planeamiento estratégico resulta bastante independiente de las técnicas de simulación.

Dado que la simulación es un experimento de muestreo, es importante interpretar sus resultados dentro del marco de las estadísticas. No es posible

ANEXO II

Día	Fecha	Grupos Avión	Tipo de Avión	Servicio Ofrecido	Tipo de Operación	ATA	ATD	Tiempo entre arribos	Tiempo de operación
Sábado	99/07/31	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00		705
Sábado	99/07/31	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	75	675
Sábado	99/07/31	2	B-757	TP	NS	23:00	11:45	150	785
Domingo	99/08/01	1	MD-83	TP	NS	00:15	07:45	75	450
Domingo	99/08/01	1	B-737	TP	NS	00:47	07:40	32	413
Domingo	99/08/01	3	DC-8	TC	NS	03:45	10:30	178	405
Domingo	99/08/01	1	B-737	TP	TR	07:14	08:08	209	54
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	07:45	08:36	31	45
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	08:43	09:23	13	40
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	32	45
Domingo	99/08/01	2	A-310	TP	TR	09:43	10:20	28	37
Domingo	99/08/01	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	62	45
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	85	40
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Domingo	99/08/01	2	A-310	TP	TR	13:09	14:09	54	60
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	36	45
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Domingo	99/08/01	1	A-320	TP	TA	15:03	15:35	78	32
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	12	45
Domingo	99/08/01	1	MD-83	TP	TA	15:35	16:35	20	60
Domingo	99/08/01	3	DC-10	TC	TR	15:40	18:40	5	60
Domingo	99/08/01	3	MD-11	TC	TR	15:50	17:15	10	95
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	55	60
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	17:07	17:54	7	47
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	53	105
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	75	705
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	75	675
Domingo	99/08/01	3	A-340	TP	TR	20:43	21:58	13	75
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	21:10	21:45	27	35
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	NS	21:25	14:15	15	1010
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	TR	21:32	22:12	7	40
Domingo	99/08/01	2	B-757	TP	NS	21:44	10:10	12	746
Domingo	99/08/01	1	B-737	TP	NS	21:55	07:40	11	585
Domingo	99/08/01	2	B-757	TP	NS	22:17	09:20	22	663
Domingo	99/08/01	1	B-727	TP	NS	23:03	09:00	46	597
Domingo	99/08/01	1	MD-83	TP	NS	23:16	06:04	13	408
Domingo	99/08/01	1	B-737	TP	TA	23:47	00:42	31	55
Lunes	99/08/02	1	B-737	TP	NS	01:01	07:31	74	390
Lunes	99/08/02	2	A-310	TP	TR	05:17	05:54	256	37
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	148	45
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	45	45
Lunes	99/08/02	3	MD-11	TC	TR	09:45	14:09	30	264
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	10:03	10:44	18	41
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	10:45	11:30	42	45
Lunes	99/08/02	3	DC-8	TC	TR	11:50	12:49	65	59
Lunes	99/08/02	3	B-767	TP	TR	11:57	12:55	7	58
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	13	40
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Lunes	99/08/02	3	B-767	TP	TR	12:42	13:37	27	55
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	13:01	14:16	19	75
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	44	35
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	0	45
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	90	45
Lunes	99/08/02	1	A-320	TP	TA	15:22	16:00	7	38
Lunes	99/08/02	2	A-310	TP	TR	15:45	16:42	23	57
Lunes	99/08/02	3	DC-10	TC	TR	16:40	18:00	55	80
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	5	60
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Lunes	99/08/02	3	DC-10	TC	TR	18:02	19:55	2	113
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	73	705
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	75	675
Lunes	99/08/02	1	B-737	TP	TR	21:31	21:58	61	27
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	TR	21:59	22:30	28	31
Lunes	99/08/02	2	B-757	TP	NS	22:39	10:08	40	689
Lunes	99/08/02	1	B-727	TP	NS	23:31	08:59	52	568
Lunes	99/08/02	1	B-737	TP	TA	23:57	00:37	26	40
Martes	99/08/03	1	MD-83	TP	NS	00:27	06:30	30	363
Martes	99/08/03	2	B-767	TP	NS	00:52	12:09	25	677
Martes	99/08/03	1	B-737	TP	NS	02:00	07:25	68	325
Martes	99/08/03	1	B-737	TP	TR	06:30	07:50	270	80
Martes	99/08/03	2	A-310	TP	TR	06:40	07:20	10	40
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	65	45
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	08:43	09:18	13	35
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	32	45
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	09:51	11:00	36	69
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	10:18	11:09	27	51
Martes	99/08/03	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	27	45
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	85	40
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Martes	99/08/03	2	A-310	TP	TR	12:41	13:51	28	70
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	64	45
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Martes	99/08/03	1	A-320	TP	TA	15:09	15:41	84	32

Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	6	45
Martes	99/08/03	3	B-747	TC	TR	15:44	17:04	29	80
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	61	60
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	80	105
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	18:24	19:32	24	66
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	51	705
Martes	99/08/03	3	DC-10	TC	TR	19:23	20:23	8	60
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	TR	19:50	20:05	27	15
Martes	99/08/03	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	40	675
Martes	99/08/03	3	A-340	TP	TR	20:40	21:55	10	75
Martes	99/08/03	1	B-737	TP	TR	21:17	22:27	37	70
Martes	99/08/03	2	B-757	TP	NS	22:03	09:54	48	711
Miercoles	99/08/04	1	B-737	TP	TA	00:09	00:59	126	50
Miercoles	99/08/04	2	B-757	TP	NS	00:15	10:39	6	624
Miercoles	99/08/04	1	DC-9	TP	TR	00:18	00:45	3	27
Miercoles	99/08/04	2	B-757	TP	NS	00:20	11:53	2	693
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	NS	00:37	09:54	17	557
Miercoles	99/08/04	1	MD-83	TP	NS	00:42	06:08	5	326
Miercoles	99/08/04	1	B-737	TP	NS	01:01	07:34	19	393
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	TR	04:56	06:10	235	74
Miercoles	99/08/04	2	A-310	TP	TR	05:35	06:38	39	63
Miercoles	99/08/04	1	DC-9	TP	TR	05:57	06:36	22	39
Miercoles	99/08/04	1	B-737	TP	TR	07:21	08:08	84	47
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	24	45
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	TR	09:03	09:46	33	42
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	TR	09:15	11:30	12	135
Miercoles	99/08/04	3	B-747	TC	TR	10:49	11:50	94	61
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	TR	12:02	12:45	73	43
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	13	45
Miercoles	99/08/04	3	B-767	TP	TR	12:21	13:07	6	48
Miercoles	99/08/04	3	B-767	TP	TR	12:38	13:32	17	54
Miercoles	99/08/04	2	A-310	TP	TR	12:39	13:53	1	74
Miercoles	99/08/04	3	B-747	TC	TR	14:08	15:25	89	77
Miercoles	99/08/04	1	A-320	TP	TA	15:00	15:28	52	28
Miercoles	99/08/04	3	DC-10	TC	TR	16:13	17:13	73	60
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	32	60
Miercoles	99/08/04	3	MD-11	TC	TR	16:50	17:50	5	60
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	70	105
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	TR	18:27	18:47	27	20
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	48	705
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	75	675
Miercoles	99/08/04	1	B-737	TP	NS	21:40	06:54	70	554
Miercoles	99/08/04	3	DC-10	TC	TR	21:44	22:35	4	51
Miercoles	99/08/04	2	B-757	TP	NS	21:57	09:49	13	712
Miercoles	99/08/04	1	DC-9	TP	TR	22:50	23:23	53	33
Miercoles	99/08/04	2	B-757	TP	NS	23:02	08:15	12	553
Miercoles	99/08/04	2	B-757	TP	NS	23:15	09:08	13	593
Miercoles	99/08/04	1	B-727	TP	NS	23:20	09:06	6	586
Miercoles	99/08/04	1	MD-83	TP	NS	23:32	06:00	12	366
Jueves	99/08/05	1	B-737	TP	TA	00:43	01:22	71	39
Jueves	99/08/05	1	B-737	TP	NS	00:54	07:35	11	401
Jueves	99/08/05	3	A-310	TP	TR	05:19	06:40	265	81
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	TR	05:22	06:02	3	40
Jueves	99/08/05	1	DC-9	TP	TR	05:39	06:20	17	41
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	126	45
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Jueves	99/08/05	1	B-737	TP	TR	08:31	08:54	1	23
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	TR	08:35	09:50	4	75
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	TR	08:45	09:34	10	49
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	TR	09:15	11:30	30	135
Jueves	99/08/05	1	FOKKER	TP	TR	09:52	10:45	37	53
Jueves	99/08/05	3	B-747	TC	TR	10:43	13:34	51	171
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	92	45
Jueves	99/08/05	2	A-310	TP	TR	12:52	13:47	37	55
Jueves	99/08/05	1	A-320	TP	TR	14:53	15:20	121	27
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	112	60
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Jueves	99/08/05	3	DC-10	TC	TR	18:22	19:22	22	60
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	53	705
Jueves	99/08/05	3	B-747	TC	TR	19:56	21:50	41	114
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	TR	20:16	22:16	20	120
Jueves	99/08/05	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	14	675
Jueves	99/08/05	3	A-340	TP	TR	20:40	22:18	10	98
Jueves	99/08/05	2	B-757	TP	NS	22:20	09:15	100	665
Jueves	99/08/05	1	DC-9	TP	TR	22:55	23:25	35	30
Jueves	99/08/05	1	B-737	TP	NS	23:00	06:32	5	452
Viernes	99/08/06	1	B-737	TP	TA	00:05	00:55	65	50
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	NS	00:27	09:15	22	528
Viernes	99/08/06	1	MD-83	TP	NS	00:34	06:15	7	341
Viernes	99/08/06	1	B-737	TP	NS	00:39	07:28	5	409
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	04:39	05:41	240	62
Viernes	99/08/06	1	DC-9	TP	TR	05:29	06:07	50	36
Viernes	99/08/06	2	A-310	TP	TR	05:45	06:22	18	37
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	120	45
Viernes	99/08/06	1	B-737	TP	TR	08:04	08:20	19	16
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	26	90
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	45	45

Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	10:11	11:00	56	49
Viernes	99/08/06	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	34	45
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	85	40
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	90	45
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Viernes	99/08/06	1	A-320	TP	TA	14:55	15:20	70	25
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	20	45
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	90	60
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Viernes	99/08/06	3	B-767	TC	TR	17:55	19:14	55	79
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	5	105
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	TR	18:40	19:36	40	58
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	35	705
Viernes	99/08/06	1	MD-90	TP	TA	20:00	20:42	45	42
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	30	675
Viernes	99/08/06	3	DC-10	TC	TR	21:05	22:22	35	77
Viernes	99/08/06	3	A-340	TP	TR	21:15	22:30	11	74
Viernes	99/08/06	1	B-737	TP	TR	21:34	21:55	18	21
Viernes	99/08/06	2	B-757	TP	NS	22:23	10:04	49	701
Viernes	99/08/06	1	DC-9	TP	TR	23:34	23:59	71	25
Viernes	99/08/06	1	B-727	TP	NS	23:43	09:03	9	560
Viernes	99/08/06	1	B-737	TP	TA	23:58	00:42	15	44
Sábado	99/08/07	1	MD-83	TP	NS	00:44	07:33	46	409
Sábado	99/08/07	1	B-737	TP	NS	01:03	07:08	19	365
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	04:28	07:08	205	160
Sábado	99/08/07	1	DC-9	TP	TR	05:17	05:50	49	33
Sábado	99/08/07	1	B-737	TP	TR	07:18	07:43	121	25
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	27	45
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	45	45
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	09:48	10:35	33	47
Sábado	99/08/07	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	57	45
Sábado	99/08/07	3	DC-8	TC	TR	11:59	13:30	74	91
Sábado	99/08/07	3	B-767	TP	TR	12:02	12:51	3	49
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	8	40
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Sábado	99/08/07	1	MD-90	TP	TA	12:16	13:23	1	67
Sábado	99/08/07	2	A-310	TP	TR	12:51	13:49	35	58
Sábado	99/08/07	3	B-767	TP	TR	12:58	13:40	7	42
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	47	45
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Sábado	99/08/07	3	DC-10	TC	TR	13:56	14:54	11	58
Sábado	99/08/07	3	B-747	TC	TA	14:47	17:55	51	188
Sábado	99/08/07	1	A-320	TP	TA	15:14	15:38	27	24
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	1	45
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	90	60
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Sábado	99/08/07	3	MD-11	TC	TR	17:26	18:06	26	40
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	34	105
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	75	705
Sábado	99/08/07	3	DC-10	TC	TR	19:46	20:55	31	69
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	44	675
Sábado	99/08/07	3	B-747	TC	TR	21:49	23:24	79	96
Sábado	99/08/07	1	DC-9	TP	TR	21:59	22:32	10	33
Sábado	99/08/07	1	B-737	TP	TR	22:03	22:26	4	23
Sábado	99/08/07	2	B-757	TP	NS	22:33	10:56	30	743
Sábado	99/08/07	1	B-727	TP	NS	22:40	09:10	7	630
Sábado	99/08/07	1	B-737	TP	TA	23:44	00:26	64	52
Domingo	99/08/08	1	MD-83	TP	NS	00:29	06:11	45	342
Domingo	99/08/08	1	B-737	TP	NS	00:49	07:38	20	409
Domingo	99/08/08	2	A-310	TP	TR	05:29	05:59	280	30
Domingo	99/08/08	1	DC-9	TP	TR	06:31	06:10	2	39
Domingo	99/08/08	1	B-737	TP	TR	07:12	07:35	101	23
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	33	45
Domingo	99/08/08	3	DC-10	TC	TR	08:02	09:25	17	83
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	28	90
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	08:45	09:20	15	35
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	30	45
Domingo	99/08/08	3	MD-11	TC	TA	10:02	11:22	47	80
Domingo	99/08/08	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	43	45
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	11:18	12:15	33	57
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	52	40
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Domingo	99/08/08	1	MD-88	TP	TA	12:37	15:07	22	150
Domingo	99/08/08	2	A-310	TP	TR	12:40	13:37	3	57
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	65	45
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Domingo	99/08/08	1	A-320	TP	TA	15:04	15:35	79	31
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	11	45
Domingo	99/08/08	3	DC-10	TC	TR	15:49	16:49	34	60
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	56	80
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	18:04	18:40	4	38
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	71	705
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	TR	20:02	20:24	47	22
Domingo	99/08/08	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	28	675
Domingo	99/08/08	1	B-737	TP	TR	21:34	21:58	64	24
Domingo	99/08/08	2	B-757	TP	NS	22:05	09:54	31	709

Domingo	99/08/08	1	DC-9	TP	TR	22:36	23:11	31	35
Domingo	99/08/08	3	A-340	TP	TR	23:33	00:41	57	68
Domingo	99/08/08	1	B-737	TP	TA	23:39	00:36	6	57
Lunes	99/08/09	1	B-737	TP	NS	00:52	07:27	73	395
Lunes	99/08/09	1	MD-83	TP	NS	01:25	06:05	33	280
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	NS	01:30	10:08	5	518
Lunes	99/08/09	3	A-310	TP	TR	05:25	06:50	235	85
Lunes	99/08/09	1	DC-9	TP	TR	05:32	06:10	7	38
Lunes	99/08/09	1	B-737	TP	TR	07:15	07:39	103	24
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	30	45
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	45	45
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	09:32	10:22	17	50
Lunes	99/08/09	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	73	45
Lunes	99/08/09	3	DC-10	TC	TR	11:13	14:10	28	177
Lunes	99/08/09	3	MD-11	TC	TR	11:21	13:00	8	99
Lunes	99/08/09	3	B-767	TP	TR	12:03	13:20	42	77
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	7	40
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Lunes	99/08/09	2	A-310	TP	TR	12:39	13:44	24	65
Lunes	99/08/09	3	B-767	TP	TR	12:49	14:00	10	71
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	13:08	14:06	17	60
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	39	45
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Lunes	99/08/09	1	A-320	TP	TA	14:40	15:08	55	28
Lunes	99/08/09	3	DC-8	TC	TA	14:57	16:01	17	64
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	18	45
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	90	60
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Lunes	99/08/09	3	B-747	TC	TR	17:49	18:52	49	63
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	11	105
Lunes	99/08/09	3	DC-10	TC	TR	18:44	20:02	44	78
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	31	705
Lunes	99/08/09	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	75	675
Lunes	99/08/09	1	B-737	TP	TR	21:29	21:51	59	22
Lunes	99/08/09	2	B-757	TP	NS	21:49	10:11	20	742
Lunes	99/08/09	1	DC-9	TP	TR	22:16	22:39	27	23
Lunes	99/08/09	1	MD-83	TP	NS	23:41	06:22	85	401
Lunes	99/08/09	1	B-737	TP	TA	23:47	00:34	6	47
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	NS	00:34	08:56	47	502
Martes	99/08/10	1	B-737	TP	NS	00:38	08:06	4	448
Martes	99/08/10	2	A-310	TP	TR	05:22	06:07	284	45
Martes	99/08/10	1	DC-9	TP	TR	05:24	06:00	2	36
Martes	99/08/10	1	B-737	TP	TR	07:11	07:45	107	34
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	34	45
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	08:31	09:15	1	44
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	08:42	10:10	11	88
Martes	99/08/10	3	DC-10	TC	TR	08:45	10:00	3	75
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	30	45
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TA	09:48	11:20	31	94
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	10:26	11:36	40	70
Martes	99/08/10	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	19	45
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	85	40
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Martes	99/08/10	2	A-310	TP	TR	12:38	13:55	21	79
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	69	45
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Martes	99/08/10	1	A-320	TP	TA	14:51	15:34	66	43
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	24	45
Martes	99/08/10	3	B-747	TC	TR	16:40	18:40	85	120
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	5	60
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	18:09	19:16	9	67
Martes	99/08/10	1	MD-83	TP	TR	18:12	19:34	3	82
Martes	99/08/10	3	DC-10	TC	TA	18:12	20:22	0	130
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	63	705
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	TR	20:06	20:28	51	22
Martes	99/08/10	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	24	675
Martes	99/08/10	3	B-747	TC	TR	21:12	22:32	42	80
Martes	99/08/10	1	B-737	TP	TR	22:00	22:34	48	34
Martes	99/08/10	2	B-757	TP	NS	22:04	09:60	4	706
Martes	99/08/10	3	A-340	TP	TR	22:07	23:25	3	78
Martes	99/08/10	1	DC-9	TP	TR	22:43	23:18	36	35
Martes	99/08/10	3	DC-10	TC	TR	23:15	00:36	32	81
Martes	99/08/10	1	B-737	TP	TA	23:32	00:34	17	62
Miercoles	99/08/11	1	B-737	TP	NS	01:25	07:30	113	365
Miercoles	99/08/11	1	B-727	TP	NS	01:43	10:20	18	517
Miercoles	99/08/11	1	MD-83	TP	NS	02:50	06:15	67	205
Miercoles	99/08/11	1	B-727	TP	TR	04:21	05:55	91	94
Miercoles	99/08/11	2	A-310	TP	TR	05:30	06:12	69	42
Miercoles	99/08/11	1	DC-9	TP	TR	05:41	06:21	11	40
Miercoles	99/08/11	1	B-737	TP	TR	07:37	08:02	116	25
Miercoles	99/08/11	1	B-727	TP	TR	07:46	08:30	8	45
Miercoles	99/08/11	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Miercoles	99/08/11	3	MD-11	TC	TR	08:57	10:50	27	113
Miercoles	99/08/11	1	B-727	TP	TR	09:05	09:44	8	39
Miercoles	99/08/11	1	B-727	TP	TR	09:15	11:30	10	135
Miercoles	99/08/11	3	MD-11	TC	TA	10:11	11:41	56	90

Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	28	45
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	45	45
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	TR	09:31	10:43	16	72
Sábado	99/08/14	3	MD-11	TC	TA	09:34	10:50	3	76
Sábado	99/08/14	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	71	45
Sábado	99/08/14	3	B-767	TP	TR	12:05	12:55	80	50
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	5	40
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Sábado	99/08/14	3	B-767	TP	TR	12:52	13:34	37	42
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	53	45
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Sábado	99/08/14	3	MD-11	TC	TR	15:04	16:04	79	60
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	11	45
Sábado	99/08/14	1	A-320	TP	TA	15:20	15:43	55	23
Sábado	99/08/14	3	DC-8	TC	TR	16:06	16:47	46	41
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	39	60
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Sábado	99/08/14	3	B-747	TC	TR	17:52	19:21	52	89
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	8	105
Sábado	99/08/14	3	DC-10	TC	TR	18:13	19:20	13	67
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	NS	18:15	07:00	62	705
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	76	675
Sábado	99/08/14	3	B-767	TP	TR	21:21	23:00	51	99
Sábado	99/08/14	1	B-727	TP	NS	21:59	09:00	38	691
Sábado	99/08/14	2	B-757	TP	NS	22:19	09:54	20	695
Sábado	99/08/14	1	B-737	TP	NS	22:42	07:38	23	536
Sábado	99/08/14	3	DC-10	TC	TR	23:09	00:09	27	60
Sábado	99/08/14	1	DC-9	TP	TR	23:32	00:03	23	31
Sábado	99/08/14	1	MD-83	TP	NS	23:37	06:35	5	418
Sábado	99/08/14	1	B-737	TP	TA	23:38	00:35	1	57
Domingo	99/08/15	3	B-747	TC	TR	00:08	01:07	30	59
Domingo	99/08/15	2	B-767	TP	NS	00:39	08:15	31	456
Domingo	99/08/15	1	B-737	TP	NS	01:42	07:34	63	352
Domingo	99/08/15	1	DC-9	TP	TR	05:48	06:20	256	32
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	117	45
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	09:00	09:35	30	35
Domingo	99/08/15	1	DC-9	TP	NS	09:02	22:10	2	788
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	13	45
Domingo	99/08/15	2	A-310	TP	TR	09:20	10:35	5	76
Domingo	99/08/15	3	MD-11	TC	TA	10:04	11:12	44	68
Domingo	99/08/15	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	41	45
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	11:10	11:52	25	42
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	60	40
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Domingo	99/08/15	2	A-310	TP	TR	12:48	13:49	33	61
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	57	45
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Domingo	99/08/16	1	A-320	TP	TA	15:04	15:35	79	31
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	16:15	16:00	11	45
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	90	60
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Domingo	99/08/15	3	B-747	TC	NS	18:36	06:34	36	718
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	18:45	19:28	9	43
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	30	705
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	19:55	20:20	40	25
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	35	675
Domingo	99/08/15	1	B-727	TP	TR	21:00	21:35	30	35
Domingo	99/08/15	3	A-340	TP	TR	21:10	22:20	10	70
Domingo	99/08/15	1	B-737	TP	TR	21:38	22:00	28	22
Domingo	99/08/15	2	B-757	TP	NS	21:50	09:40	12	710
Domingo	99/08/15	1	B-737	TP	TA	23:35	00:37	105	62
Lunes	99/08/16	1	MD-83	TP	NS	00:05	06:05	30	360
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	NS	00:33	12:20	28	707
Lunes	99/08/16	1	B-737	TP	NS	01:38	07:25	65	347
Lunes	99/08/16	1	DC-9	TP	TR	05:56	05:23	258	27
Lunes	99/08/16	2	A-310	TP	TR	06:50	07:30	54	40
Lunes	99/08/16	1	B-737	TP	TR	07:17	07:45	27	28
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	28	45
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	45	45
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	09:41	10:15	26	34
Lunes	99/08/16	3	B-747	TC	TR	10:30	13:30	49	180
Lunes	99/08/16	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	15	45
Lunes	99/08/16	3	B-767	TP	TR	12:05	12:57	80	52
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	5	40
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Lunes	99/08/16	3	B-767	TP	TR	12:41	13:34	28	53
Lunes	99/08/16	2	A-310	TP	TR	13:25	14:04	44	39
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	13:28	14:12	3	44
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	17	45
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Lunes	99/08/16	1	A-320	TP	TA	14:53	15:22	68	29
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	22	45
Lunes	99/08/16	3	DC-10	TC	TR	16:26	02:53	71	627
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	19	60
Lunes	99/08/16	3	DC-8	TC	TA	16:58	17:42	13	44
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	2	90

Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Lunes	99/08/16	3	DC-10	TC	TR	19:00	20:20	60	80
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	15	705
Lunes	99/08/16	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	75	675
Lunes	99/08/16	1	B-737	TP	TR	22:16	22:40	106	24
Lunes	99/08/16	2	B-757	TP	NS	22:20	10:02	4	702
Lunes	99/08/16	3	B-747	TC	TR	23:05	00:30	45	85
Lunes	99/08/16	1	B-737	TP	TA	23:46	00:37	41	51
Martes	99/08/17	2	B-757	TP	NS	00:20	16:55	34	595
Martes	99/08/17	1	MD-83	TP	NS	00:43	06:00	23	317
Martes	99/08/17	1	B-737	TP	NS	01:50	07:25	67	335
Martes	99/08/17	3	B-767	TC	TR	02:14	02:54	24	40
Martes	99/08/17	2	A-310	TP	TR	06:16	06:56	242	40
Martes	99/08/17	3	DC-10	TC	TR	07:16	08:35	60	79
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	29	45
Martes	99/08/17	1	B-737	TP	TR	08:23	08:45	38	22
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	7	90
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	08:35	13:30	5	295
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	08:37	8:59	2	22
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	38	45
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	10:22	11:36	67	73
Martes	99/08/17	2	A-310	TP	TR	10:35	17:05	13	390
Martes	99/08/17	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	10	45
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	85	40
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	90	45
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	90	45
Martes	99/08/17	1	A-320	TP	TA	16:15	17:40	80	85
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	30	80
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Martes	99/08/17	3	DC-10	TC	TA	17:38	18:38	38	60
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	22	105
Martes	99/08/17	3	A-340	TP	TR	19:04	20:20	64	76
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	11	705
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	TR	20:08	20:35	53	27
Martes	99/08/17	2	B-757	TP	TA	20:28	20:55	20	27
Martes	99/08/17	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	2	675
Martes	99/08/17	2	B-757	TP	NS	22:38	09:50	128	672
Martes	99/08/17	1	B-737	TP	TA	22:50	00:37	12	107
Martes	99/08/17	1	B-737	TP	NS	23:13	05:45	23	392
Miércoles	99/08/18	1	MD-83	TP	NS	00:17	06:00	64	343
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	TR	00:26	01:39	9	73
Miércoles	99/08/18	1	B-737	TP	NS	01:01	07:35	35	394
Miércoles	99/08/18	1	DC-9	TP	TR	02:01	02:22	60	21
Miércoles	99/08/18	2	A-310	TP	TR	05:37	06:20	216	43
Miércoles	99/08/18	1	B-737	TP	TR	07:26	07:46	109	20
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	19	45
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	TR	08:47	09:40	17	53
Miércoles	99/08/18	1	FOKKER	TP	TR	09:15	11:30	28	135
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	TR	10:00	10:35	45	35
Miércoles	99/08/18	3	MD-11	TC	TA	10:19	11:30	19	71
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	TR	11:21	12:05	62	44
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	54	45
Miércoles	99/08/18	2	A-310	TP	TR	12:50	14:00	35	70
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	TR	13:10	14:10	20	60
Miércoles	99/08/18	3	MD-11	TC	TA	14:38	16:00	88	82
Miércoles	99/08/18	1	A-320	TP	TA	15:05	15:35	27	30
Miércoles	99/08/18	3	DC-10	TC	TA	15:40	18:16	35	156
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	65	60
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	75	105
Miércoles	99/08/18	3	A-340	TP	TR	18:10	19:40	10	90
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	TR	18:40	19:35	30	55
Miércoles	99/08/18	3	B-747	TC	TR	18:48	19:58	8	70
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	27	705
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	TR	20:10	20:35	55	25
Miércoles	99/08/18	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	20	675
Miércoles	99/08/18	1	B-737	TP	TR	21:45	22:45	75	60
Miércoles	99/08/18	2	B-757	TP	NS	21:54	10:10	9	736
Miércoles	99/08/18	2	B-757	TP	NS	22:35	08:15	41	580
Miércoles	99/08/18	1	MD-83	TP	NS	23:22	06:12	47	410
Miércoles	99/08/18	1	B-737	TP	TA	23:25	00:37	3	72
Miércoles	99/08/18	2	B-757	TP	NS	23:55	09:20	30	565
Jueves	99/08/19	1	DC-9	TP	TR	00:42	01:24	47	42
Jueves	99/08/19	1	B-737	TP	NS	01:37	07:30	55	353
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	NS	02:48	09:00	71	372
Jueves	99/08/19	1	DC-9	TP	TR	04:12	04:40	84	28
Jueves	99/08/19	1	DC-9	TP	TR	06:59	07:27	167	28
Jueves	99/08/19	1	B-737	TP	TR	07:15	08:10	16	55
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	30	45
Jueves	99/08/19	3	A-310	TP	TR	08:05	08:47	20	42
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	25	90
Jueves	99/08/19	1	FOKKER	TP	TR	09:15	11:30	45	135
Jueves	99/08/19	1	DC-9	TP	TR	09:16	09:50	1	34
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	TR	10:35	11:22	79	47
Jueves	99/08/19	3	MD-11	TC	TA	10:48	11:55	13	67
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	87	45
Jueves	99/08/19	3	B-767	TP	TR	12:45	13:49	30	64
Jueves	99/08/19	2	A-310	TP	TR	13:02	14:01	17	59

Jueves	99/08/19	3	B-767	TP	TR	15:30	16:10	148	40
Jueves	99/08/19	1	A-320	TP	TA	16:10	16:50	40	40
Jueves	99/08/19	3	DC-10	TC	TA	16:10	19:30	0	200
Jueves	99/08/19	3	B-747	TC	TR	16:42	18:05	32	83
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	TR	16:49	17:45	3	60
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	TR	16:00	19:45	60	105
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	75	705
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	TR	20:00	20:20	45	20
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	30	675
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	NS	21:25	11:40	55	855
Jueves	99/08/19	1	B-727	TP	TR	21:44	22:29	19	45
Jueves	99/08/19	2	B-757	TP	NS	22:17	10:00	33	703
Jueves	99/08/19	1	B-737	TP	TR	22:32	23:00	15	28
Viernes	99/08/20	1	MD-83	TP	NS	00:15	08:25	103	370
Viernes	99/08/20	1	B-737	TP	TA	00:37	01:15	22	38
Viernes	99/08/20	1	B-737	TP	NS	01:10	07:25	33	375
Viernes	99/08/20	2	A-310	TP	TR	05:49	08:36	279	47
Viernes	99/08/20	1	DC-9	TP	TR	06:15	06:45	28	30
Viernes	99/08/20	1	B-737	TP	TR	07:45	08:03	90	18
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	0	45
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	08:56	09:39	26	43
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	19	45
Viernes	99/08/20	3	DC-10	TC	TR	09:58	10:58	41	60
Viernes	99/08/20	3	MD-11	TC	TA	09:57	11:37	1	100
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	10:26	11:53	29	87
Viernes	99/08/20	1	DC-8	TC	TA	10:32	12:52	6	140
Viernes	99/08/20	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	13	45
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	85	40
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Viernes	99/08/20	2	A-310	TP	TR	12:49	14:00	34	71
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	13:46	14:30	56	45
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Viernes	99/08/20	3	B-767	TC	TR	14:25	16:03	40	98
Viernes	99/08/20	1	A-320	TP	TA	14:58	15:28	33	28
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	17	45
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	90	60
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	TR	18:23	19:45	23	82
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	52	705
Viernes	99/08/20	3	A-340	TP	TR	20:20	21:40	65	80
Viernes	99/08/20	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	10	675
Viernes	99/08/20	2	B-757	TP	NS	22:20	09:50	110	690
Viernes	99/08/20	1	B-737	TP	NS	22:34	08:14	14	460
Viernes	99/08/20	1	DC-9	TP	TR	22:50	23:29	16	39
Viernes	99/08/20	1	MD-83	TP	NS	23:38	07:18	48	460
Sábado	99/08/21	1	B-737	TP	TA	00:07	01:30	29	83
Sábado	99/08/21	1	B-737	TP	NS	01:04	07:30	57	386
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	04:45	08:03	221	78
Sábado	99/08/21	1	DC-9	TP	TR	05:47	08:12	62	25
Sábado	99/08/21	2	A-310	TP	TR	05:52	07:25	5	93
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	113	45
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Sábado	99/08/21	1	B-737	TP	TR	08:39	08:57	9	18
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	09:12	10:00	33	48
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	3	45
Sábado	99/08/21	3	MD-11	TP	TA	09:30	11:22	15	112
Sábado	99/08/21	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	75	45
Sábado	99/08/21	3	B-747	TC	TR	10:55	12:25	10	90
Sábado	99/08/21	1	B-737	TP	TA	11:51	12:56	56	65
Sábado	99/08/21	3	DC-10	TC	TR	12:03	13:17	12	74
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	7	40
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Sábado	99/08/21	3	B-767	TP	TR	12:20	13:15	5	55
Sábado	99/08/21	3	DC-9	TC	TA	12:33	14:30	13	117
Sábado	99/08/21	3	MD-11	TC	TR	12:41	13:41	8	60
Sábado	99/08/21	3	B-767	TP	TR	12:57	13:47	16	50
Sábado	99/08/21	2	A-310	TP	TR	12:57	14:05	0	68
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	48	45
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	90	45
Sábado	99/08/21	1	A-320	TP	TA	15:17	15:40	2	23
Sábado	99/08/21	3	DC-10	TC	TR	16:16	17:28	59	70
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	29	60
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	75	705
Sábado	99/08/21	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	75	675
Sábado	99/08/21	1	B-737	TP	TR	22:04	22:29	94	25
Sábado	99/08/21	2	B-767	TP	NS	22:10	09:57	6	707
Sábado	99/08/21	1	DC-9	TP	TR	23:18	23:50	68	32
Domingo	99/08/22	2	B-757	TP	NS	00:08	11:02	50	515
Domingo	99/08/22	1	B-737	TP	TA	00:10	02:25	2	135
Domingo	99/08/22	1	MD-83	TP	NS	00:14	08:49	4	395
Domingo	99/08/22	1	B-737	TP	NS	00:50	07:25	36	654
Domingo	99/08/22	1	DC-9	TP	TR	05:45	08:21	295	36
Domingo	99/08/22	2	A-310	TP	TR	08:01	08:14	16	133
Domingo	99/08/22	3	DC-10	TC	TR	08:27	08:08	26	101

Martes	99/08/24	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Martes	99/08/24	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Martes	99/08/24	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	75	705
Martes	99/08/24	1	B-727	TP	TR	19:28	20:18	13	50
Martes	99/08/24	1	B-727	TP	TR	20:10	20:35	42	25
Martes	99/08/24	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	20	675
Martes	99/08/24	3	A-340	TP	TR	20:54	22:00	24	66
Martes	99/08/24	2	B-757	TP	NS	21:34	09:35	40	721
Martes	99/08/24	1	B-737	TP	TR	21:42	22:02	8	20
Martes	99/08/24	1	DC-9	TP	TR	22:55	23:15	73	20
Martes	99/08/24	1	B-737	TP	TA	23:57	00:37	62	40
Miércoles	99/08/25	1	MD-83	TP	NS	00:04	06:00	7	356
Miércoles	99/08/25	1	B-737	TP	NS	00:38	07:35	34	417
Miércoles	99/08/25	1	B-727	TP	TR	04:14	05:32	216	78
Miércoles	99/08/25	2	A-310	TP	TR	05:08	05:46	54	38
Miércoles	99/08/25	1	DC-9	TP	TR	05:16	05:54	8	38
Miércoles	99/08/25	1	B-737	TP	TR	07:10	07:37	114	27
Miércoles	99/08/25	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	35	45
Miércoles	99/08/25	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Miércoles	99/08/25	3	MD-11	TC	TA	09:09	10:45	39	96
Miércoles	99/08/25	1	B-727	TP	TR	09:11	09:51	2	40
Miércoles	99/08/25	1	FOKKER	TP	TR	09:15	11:30	4	135
Miércoles	99/08/25	1	B-727	TP	TR	09:50	10:50	35	60
Miércoles	99/08/25	3	B-747	TC	TR	10:45	12:45	55	120
Miércoles	99/08/25	3	B-767	TP	TR	12:05	13:00	80	55
Miércoles	99/08/25	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	10	45
Miércoles	99/08/25	3	B-767	TP	TR	12:40	13:35	25	55
Miércoles	99/08/25	2	A-310	TP	TR	12:46	13:30	6	44
Miércoles	99/08/25	1	A-320	TP	TA	15:11	15:40	145	29
Miércoles	99/08/25	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	94	60
Miércoles	99/08/25	3	B-747	TC	TR	16:45	17:50	0	65
Miércoles	99/08/25	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	75	105
Miércoles	99/08/25	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	75	705
Miércoles	99/08/25	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	75	675
Miércoles	99/08/25	1	B-727	TP	TR	21:28	21:51	58	23
Miércoles	99/08/25	2	B-757	TP	NS	21:40	09:35	12	715
Miércoles	99/08/25	1	DC-9	TP	TR	22:41	23:04	61	23
Miércoles	99/08/25	1	B-737	TP	NS	23:43	05:45	62	362
Jueves	99/08/26	1	MD-83	TP	NS	00:00	05:55	17	395
Jueves	99/08/26	1	B-737	TP	TA	00:04	01:20	4	76
Jueves	99/08/26	1	B-737	TP	NS	00:18	07:25	14	427
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	TR	04:20	05:38	242	78
Jueves	99/08/26	2	A-310	TP	TR	05:18	05:53	58	35
Jueves	99/08/26	1	DC-9	TP	TR	05:47	06:20	29	33
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	118	45
Jueves	99/08/26	1	B-737	TP	TR	07:57	08:15	12	18
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	33	90
Jueves	99/08/26	3	MD-11	TP	TA	08:30	10:26	0	118
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	TR	08:42	09:42	12	60
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	TR	08:56	09:45	14	49
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	TR	09:15	11:30	19	135
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	TR	10:00	10:50	45	50
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	135	45
Jueves	99/08/26	2	A-310	TP	TR	12:41	14:29	26	108
Jueves	99/08/26	3	MD-11	TC	TR	14:10	15:10	89	60
Jueves	99/08/26	3	DC-10	TC	TR	15:18	16:33	68	75
Jueves	99/08/26	1	A-320	TP	TA	15:19	15:46	1	27
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	86	80
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	75	705
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	TR	20:10	20:40	55	30
Jueves	99/08/26	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	20	675
Jueves	99/08/26	3	A-340	TP	TR	20:31	22:09	1	96
Jueves	99/08/26	2	B-757	TP	NS	22:11	09:50	100	699
Jueves	99/08/26	1	B-737	TP	NS	23:21	05:50	70	389
Jueves	99/08/26	1	DC-9	TP	TR	23:32	00:04	11	32
Jueves	99/08/26	1	B-737	TP	TA	23:47	00:37	15	50
Viernes	99/08/27	3	MD-11	TC	TR	00:07	01:07	20	60
Viernes	99/08/27	1	MD-83	TP	NS	00:15	05:00	8	345
Viernes	99/08/27	1	B-737	TP	NS	00:26	07:30	11	424
Viernes	99/08/27	1	DC-9	TP	TR	05:10	05:50	284	40
Viernes	99/08/27	2	A-310	TP	TR	05:27	06:25	17	58
Viernes	99/08/27	1	B-737	TP	TR	07:40	07:55	133	15
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	5	45
Viernes	99/08/27	3	MD-11	TC	TA	08:09	10:25	24	136
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	08:30	09:43	21	73
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	0	90
Viernes	99/08/27	3	B-767	TC	TR	08:45	10:08	15	83
Viernes	99/08/27	3	DC-10	TC	TR	09:00	11:07	15	127
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	15	45
Viernes	99/08/27	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	90	45
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	11:14	12:25	29	71
Viernes	99/08/27	3	B-77G	TC	TR	12:05	13:34	61	89
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	5	40
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	90	45
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Viernes	99/08/27	1	A-320	TP	TA	14:54	15:30	89	36
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	21	45

Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	90	60
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	TR	18:14	19:10	14	56
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	81	705
Viernes	99/08/27	3	B-747	TC	TR	20:10	21:45	55	95
Viernes	99/08/27	3	A-340	TP	TR	20:30	21:30	20	69
Viernes	99/08/27	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	0	675
Viernes	99/08/27	1	B-737	TP	TR	21:42	22:10	72	28
Viernes	99/08/27	1	DC-9	TP	TR	21:59	22:21	17	22
Viernes	99/08/27	2	B-757	TP	NS	22:40	10:15	41	895
Viernes	99/08/27	1	MD-83	TP	NS	23:56	06:10	78	374
Sábado	99/08/28	1	B-737	TP	TA	00:03	01:25	7	82
Sábado	99/08/28	3	MD-11	TC	TR	00:07	03:00	4	173
Sábado	99/08/28	1	B-737	TP	NS	01:44	07:22	97	338
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	04:49	05:40	185	51
Sábado	99/08/28	1	DC-9	TP	TR	05:33	06:01	44	28
Sábado	99/08/28	3	MD-11	TC	TR	06:12	10:50	39	278
Sábado	99/08/28	1	B-737	TP	TR	07:45	08:00	93	15
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	0	45
Sábado	99/08/28	3	MD-11	TP	TR	07:49	10:30	4	161
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	08:21	09:21	32	60
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	9	90
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	45	45
Sábado	99/08/28	3	B-767	TC	TR	09:20	11:20	5	120
Sábado	99/08/28	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	85	45
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	85	40
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Sábado	99/08/28	3	B-767	TP	TR	12:52	13:38	37	46
Sábado	99/08/28	3	B-767	TP	TR	13:04	14:00	12	56
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	41	45
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Sábado	99/08/28	1	A-320	TP	TA	14:49	15:19	64	30
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	26	45
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	90	60
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Sábado	99/08/28	3	B-747	TC	TR	17:21	18:32	21	71
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	39	105
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	75	705
Sábado	99/08/28	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	75	675
Sábado	99/08/28	1	DC-10	TC	TR	20:36	21:17	6	41
Sábado	99/08/28	2	B-757	TP	NS	22:05	08:42	89	697
Sábado	99/08/28	1	B-737	TP	TR	22:19	22:39	14	20
Sábado	99/08/28	1	DC-9	TP	TR	22:39	23:07	20	28
Sábado	99/08/28	1	B-737	TP	TA	23:55	01:26	76	91
Domingo	99/08/29	1	B-737	TP	NS	00:51	07:34	56	403
Domingo	99/08/29	1	MD-83	TP	NS	01:19	05:54	28	275
Domingo	99/08/29	3	DC-8	TC	TA	04:12	05:02	173	50
Domingo	99/08/29	1	DC-9	TP	TR	05:28	06:02	76	34
Domingo	99/08/29	2	A-310	TP	TR	06:09	07:00	41	51
Domingo	99/08/29	3	MD-11	TC	TA	07:36	09:00	87	84
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	9	45
Domingo	99/08/29	1	B-737	TP	TR	08:00	08:20	15	20
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	30	90
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	08:51	09:27	21	38
Domingo	99/08/29	3	B-767	TC	TR	08:55	10:07	4	72
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	20	45
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	10:17	11:10	62	53
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	10:45	11:30	28	45
Domingo	99/08/29	3	B-747	TC	TR	11:20	13:30	35	130
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	50	40
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Domingo	99/08/29	2	A-310	TP	TR	12:42	14:00	27	78
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	63	45
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Domingo	99/08/29	3	MD-11	TC	TR	14:30	15:30	45	60
Domingo	99/08/29	1	A-320	TP	TA	15:05	15:32	35	27
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	10	45
Domingo	99/08/29	3	DC-10	TC	TR	15:54	16:54	39	60
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	51	60
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Domingo	99/08/29	3	B-747	TC	TR	18:10	20:01	10	111
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	18:38	19:30	28	52
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	37	705
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	TR	19:49	20:08	34	19
Domingo	99/08/29	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	41	675
Domingo	99/08/29	3	A-340	TP	TR	20:37	22:00	7	83
Domingo	99/08/29	1	B-737	TP	TR	21:35	21:55	58	20
Domingo	99/08/29	2	B-757	TP	NS	21:55	09:30	20	695
Domingo	99/08/29	1	DC-9	TP	TR	22:26	22:52	31	28
Domingo	99/08/29	1	B-737	TP	TA	23:48	00:37	82	49
Lunes	99/08/30	1	MD-83	TP	NS	00:00	08:14	12	374
Lunes	99/08/30	1	B-737	TP	NS	01:05	07:26	65	381
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	04:38	05:54	213	78
Lunes	99/08/30	2	A-310	TP	TR	09:31	08:15	53	44
Lunes	99/08/30	1	B-737	TP	TR	07:22	07:54	111	32
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	23	45
Lunes	99/08/30	3	MD-11	TC	TR	08:26	09:42	41	76
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	08:29	09:38	3	67

Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	06:30	10:00	1	90
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	45	45
Lunes	99/08/30	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	90	45
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	85	40
Lunes	99/08/30	3	B-767	TP	TR	12:12	12:55	2	43
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	3	45
Lunes	99/08/30	3	B-767	TP	TR	12:23	13:15	8	52
Lunes	99/08/30	2	A-310	TP	TR	12:34	13:57	11	83
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	71	45
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Lunes	99/08/30	1	A-320	TP	TA	14:59	15:24	74	25
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	18	45
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	90	60
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Lunes	99/08/30	3	DC-8	TC	TA	17:37	18:47	37	70
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	23	105
Lunes	99/08/30	3	DC-10	TC	TR	19:12	20:31	72	79
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	NS	19:15	07:00	3	705
Lunes	99/08/30	1	B-727	TP	NS	20:30	07:45	75	875
Lunes	99/08/30	2	B-767	TP	NS	21:29	09:50	59	741
Lunes	99/08/30	1	B-737	TP	TR	21:55	22:20	26	25
Lunes	99/08/30	1	DC-9	TP	TR	22:20	22:48	25	28
Lunes	99/08/30	1	MD-83	TP	NS	23:29	06:15	69	436
Lunes	99/08/30	1	B-737	TP	TA	23:54	01:23	25	89
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	NS	00:34	08:56	40	502
Martes	99/08/31	1	B-737	TP	NS	00:53	07:45	19	412
Martes	99/08/31	2	A-310	TP	TR	05:19	06:00	266	41
Martes	99/08/31	1	DC-9	TP	TR	05:30	06:15	11	45
Martes	99/08/31	1	B-737	TP	TR	07:02	07:25	92	23
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	07:45	08:30	43	45
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	08:30	10:00	45	90
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	08:34	09:14	4	40
Martes	99/08/31	3	DC-10	TC	TR	08:45	10:42	11	117
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	09:15	10:00	30	45
Martes	99/08/31	3	B-747	TC	TR	09:45	12:45	30	180
Martes	99/08/31	1	FOKKER	TP	TR	10:45	11:30	60	45
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	12:10	12:50	85	40
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	12:15	13:00	5	45
Martes	99/08/31	2	A-310	TP	TR	12:36	13:55	21	79
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	13:45	14:30	69	45
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	13:45	14:20	0	35
Martes	99/08/31	1	A-320	TP	TA	14:27	14:47	42	20
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	15:15	16:00	48	45
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	16:45	17:45	90	60
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	17:00	18:30	15	90
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	18:00	19:45	60	105
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	18:09	19:16	9	67
Martes	99/08/31	3	DC-10	TC	TA	18:12	20:22	3	130
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	19:35	19:52	83	17
Martes	99/08/31	1	B-727	TP	TR	20:06	20:28	31	22
Martes	99/08/31	3	B-747	TC	TR	21:12	22:32	66	80
Martes	99/08/31	1	B-737	TP	TR	21:16	21:29	4	13
Martes	99/08/31	2	B-757	TP	NS	22:04	00:41	48	157
Martes	99/08/31	3	A-340	TP	TR	22:07	23:25	3	78
Martes	99/08/31	1	DC-9	TP	TR	22:43	23:18	36	35
Martes	99/08/31	3	DC-10	TC	TR	23:15	00:36	32	81
Martes	99/08/31	1	B-737	TP	TA	23:47	00:37	32	50
Miércoles	99/09/01	1	B-737	TP	NS	00:22	07:35	35	433

AVIONES DE PASAJEROS	
B-727	168
B-737	146
B-757	217
B-767	261
DC-9	110
MD-11	323
A-310	179
A-320	279
MD-83/88/90	155
A-340	367
FOKKER	110

CAPACIDAD OFRECIENDA	
Tipo de Transporte	# Asientos o kg.
Pasajeros Nacionales	163
Pasajeros Internacionales	183
Carga Internacional	26973

PARTICIPACION POR GRUPOS DE AVIONES	
Grupo	Participación
1	75
2	10
3	15

TIPO DE OPERACION	
Operación	Participación
TR	71
NS	20
TA	9

AVIONES DE CARGA	
DC-8	20.288
DC-10	40.576
MD-11	40.576
B-747	43.957
B-767	37.194
B-757	18.034
L-1011	37.194

SIMBOLOGIA	
TP	Transporte de pasajeros
TC	Transporte de carga
NS	Night Stop
TA	Turn Around
TR	Tránsito
ATA	Tiempo de arribo
ATD	Tiempo de salida

SECRET
REF ID: A12345
CONFIDENTIAL

THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED
DATE 10/10/01 BY 1045/UC/STP

ANEXO III

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 1 of 16

Location: AEROPUERTO
Operator: J.ANDRADE

Run execution date : 31/ 7/2001
Model revision date: 20/ 3/2001

Simulation ended at time : 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
EE.CALZOS	154.65	1.5358	.00000	806.24	15

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
ATAFORMA	2.3754	.52567	.00000	5.0000	2.0000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	12	Infinite
TIPO2	2	Infinite
TIPO3	3	Infinite

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 2 of 16

Location: AEROPUERTO
Operator: J.ANDRADE

Run execution date : 31/ 7/2001
Model revision date: 20/ 3/2001

Simulation ended at time : 2880.0
Statistics were cleared at time: 1440.0
Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
EE.CALZOS	166.84	1.6622	.00000	912.31	29

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
ATAFORMA	2.8393	.41700	1.0000	5.0000	1.0000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	19	Infinite
TIPO2	5	Infinite
TIPO3	4	Infinite

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 3 of 16

Location: AEROPUERTO Run execution date : 31/ 7/2001
 Operator: J.ANDRADA Model revision date: 20/ 3/2001

Simulation ended at time : 4320.0
 Statistics were cleared at time: 2880.0
 Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
PE.CALZOS	135.44	1.6618	4.9795	735.54	23

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
PLATAFORMA	2.2813	.44504	1.0000	7.0000	4.0000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	19	Infinite
TIPO2	4	Infinite
TIPO3	3	Infinite

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 4 of 16

Location: AEROPUERTO Run execution date : 31/ 7/2001
 Operator: J.ANDRADA Model revision date: 20/ 3/2001

Simulation ended at time : 5760.0
 Statistics were cleared at time: 4320.0
 Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
PE.CALZOS	189.97	1.3121	1.00000	881.83	32

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
TRE.CALZOS	124.69	1.5233	.00000	716.80	29

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
PLATAFORMA	3.5127	.56170	.00000	8.0000	6.0000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	24	Infinite
TIPO2	2	Infinite
TIPO3	5	Infinite

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 7 of 16

Object: AEROPUERTO
Analyst: J.ANDRADA

Run execution date : 31/ 7/2001
Model revision date: 20/ 3/2001

Replication ended at time : 10080.0
Statistics were cleared at time: 8640.0
Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
TRE.CALZOS	269.59	1.1298	.35156	841.88	29

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
PLATAFORMA	4.1412	.41544	.00000	7.0000	4.0000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	19	Infinite
TIPO2	6	Infinite
TIPO3	2	Infinite

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 8 of 16

Project: AEROPUERTO
Analyst: J.ANDRADE

Run execution date : 31/ 7/2001
Model revision date: 20/ 3/2001

Simulation ended at time : 11520.0
Statistics were cleared at time: 10080.0
Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
TRE.CALZOS	104.39	1.6494	.00000	698.65	34

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
PLATAFORMA	2.2077	.49094	.00000	5.0000	1.0000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	26	Infinite
TIPO2	2	Infinite
TIPO3	3	Infinite

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 9 of 16

Project: AEROPUERTO
Analyst: J.ANDRADE

Run execution date : 31/ 7/2001
Model revision date: 20/ 3/2001

Simulation ended at time : 12960.0
Statistics were cleared at time: 11520.0
Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
TRE.CALZOS	93.920	1.4441	6.1992	724.49	29

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
PLATAFORMA	2.4552	.39311	.00000	5.0000	2.0000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	22	Infinite
TIPO2	2	Infinite

TIPO3

6 Infinite

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 10 of 16

Project: AEROPUERTO

Run execution date : 31/ 7/2001

Author: J.ANDRADA

Model revision date: 20/ 3/2001

Simulation ended at time : 14400.0

Statistics were cleared at time: 12960.0

Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
TIPO3	219.67	1.2747	7.0117	810.75	22

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
TIPO3	3.7922	.26328	2.0000	7.0000	4.0000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	17	Infinite
TIPO2	4	Infinite
TIPO3	3	Infinite

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 11 of 16

Project: AEROPUERTO

Run execution date : 31/ 7/2001

Author: J.ANDRADA

Model revision date: 20/ 3/2001

Simulation ended at time : 15840.0

Statistics were cleared at time: 14400.0

Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
TIPO3	189.65	1.2763	18.066	693.43	36

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
TIPO3	3.6730	.44418	.00000	7.0000	.00000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	20	Infinite
TIPO2	6	Infinite
TIPO3	6	Infinite

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 12 of 16

Project: AEROPUERTO Run execution date : 31/ 7/2001
Analyst: J.ANDRADA Model revision date: 20/ 3/2001

Replication ended at time : 17280.0
Statistics were cleared at time: 15840.0
Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
ENTRE.CALZOS	128.20	1.5315	.00000	745.20	42

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
EN PLATAFORMA	4.7587	.34339	.00000	9.0000	3.0000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	28	Infinite
TIPO2	3	Infinite
TIPO3	14	Infinite

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 13 of 16

Project: AEROPUERTO Run execution date : 31/ 7/2001
Analyst: J.ANDRADA Model revision date: 20/ 3/2001

Replication ended at time : 18720.0
Statistics were cleared at time: 17280.0
Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
------------	---------	-----------	---------	---------	--------------

T.ENTRE.CALZOS 195.37 1.3656 4.8359 802.48 39

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
PL PLATAFORMA	4.8476	.38608	2.0000	10.000	3.0000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	27	Infinite
TIPO2	4	Infinite
TIPO3	8	Infinite

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 14 of 16

Project: AEROPUERTO Run execution date : 31/ 7/2001
Analyst: J.ANDRADE Model revision date: 20/ 3/2001

Replication ended at time : 20160.0
Statistics were cleared at time: 18720.0
Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
ENTRE.CALZOS	220.52	1.2853	3.1953	861.95	31

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
PL PLATAFORMA	4.3934	.37444	1.0000	8.0000	2.0000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	23	Infinite
TIPO2	2	Infinite
TIPO3	5	Infinite

SIMAN IV - License #9150435
ETS DE GIJON

Summary for Replication 15 of 16

Project: AEROPUERTO Run execution date : 31/ 7/2001
Analyst: J.ANDRADE Model revision date: 20/ 3/2001

Replication ended at time : 21600.0

Statistics were cleared at time: 20160.0
 Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
TRE.CALZOS	214.14	1.1198	35.762	634.81	19

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
PLATAFORMA	3.2904	.28662	1.0000	7.0000	7.0000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	19	Infinite
TIPO2	3	Infinite
TIPO3	2	Infinite

SIMAN IV - License #9150435
 ETS DE GIJON

Summary for Replication 16 of 16

Project: AEROPUERTO
 System: J.ANDRADE

Run execution date : 31/ 7/2001
 Model revision date: 20/ 3/2001

Simulation ended at time : 23040.0
 Statistics were cleared at time: 21600.0
 Statistics accumulated for time: 1440.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Observations
TRE.CALZOS	232.41	1.0591	.00000	724.26	41

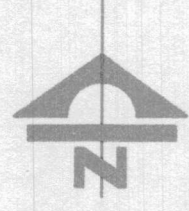
DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Variation	Minimum	Maximum	Final Value
PLATAFORMA	6.3990	.35110	2.0000	12.000	4.0000

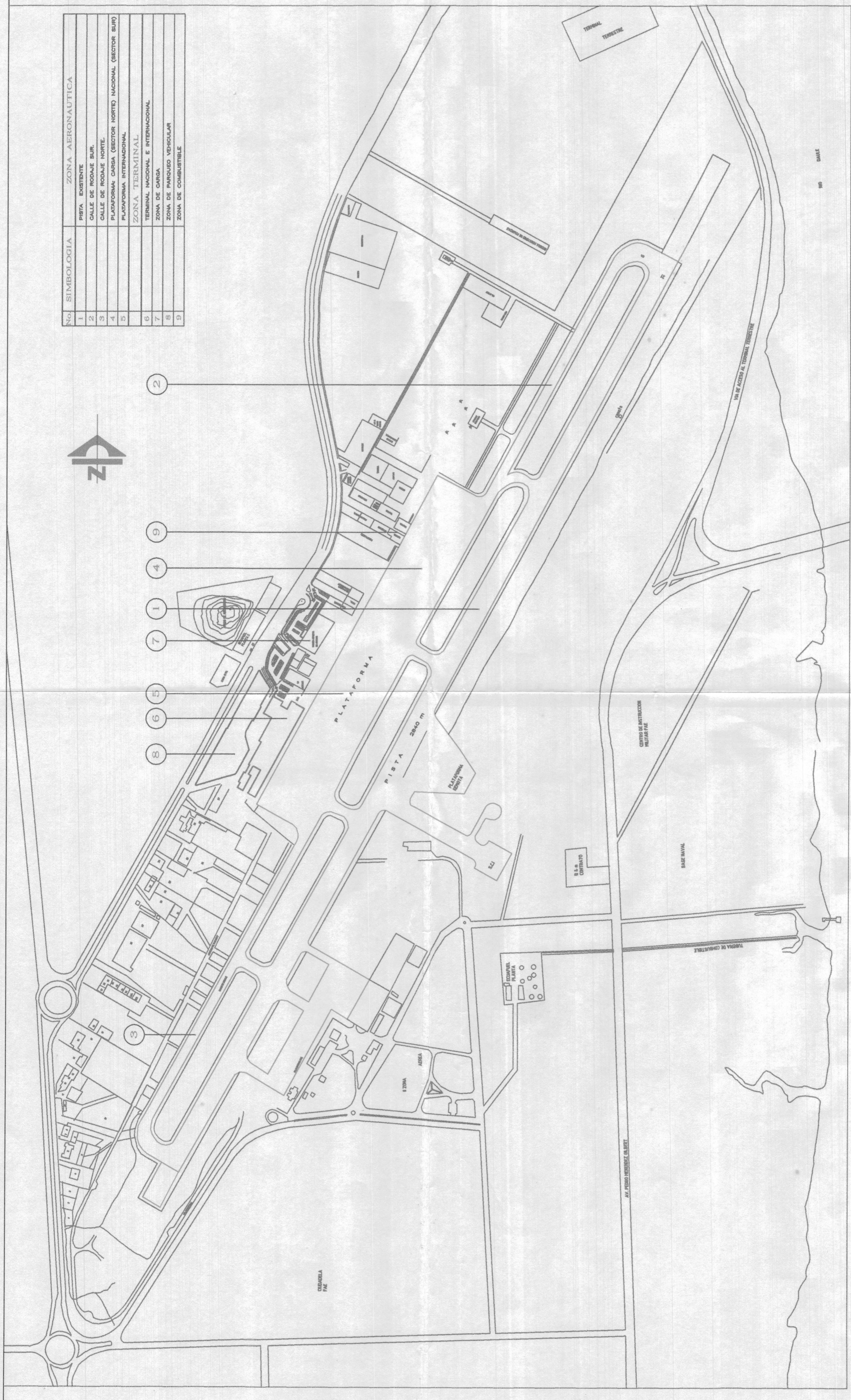
COUNTERS

Identifier	Count	Limit
TIPO1	28	Infinite
TIPO2	6	Infinite
TIPO3	4	Infinite

Simulation run complete.



Nº	SIMBOLOGIA	ZONA AERONAUTICA
1		PISTA EXISTENTE
2		CALLE DE RODAJE SUR.
3		CALLE DE RODAJE NORTE.
4		PLATAFORMA CARGA (SECTOR NORTE) NACIONAL (SECTOR SUR)
5		PLATAFORMA INTERNACIONAL
6		ZONA TERMINAL
7		TERMINAL NACIONAL E INTERNACIONAL
8		ZONA DE CARGA
9		ZONA DE PARQUEO VEHICULAR
9		ZONA DE COMBUSTIBLE



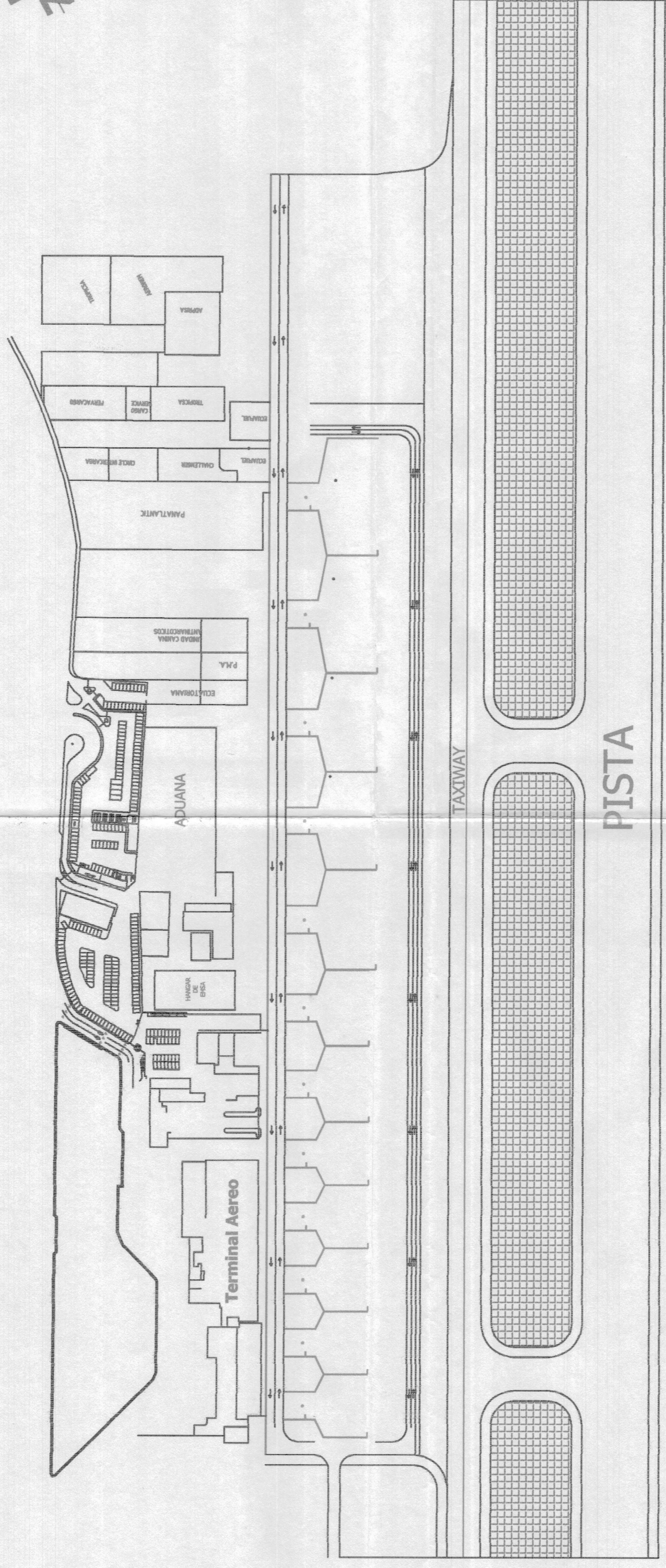
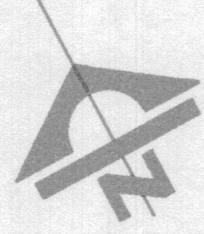
FACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION

ESCALA 1:1000

PLANO GENERAL DEL AEROPUERTO SIMON BOLIVAR

PLANTAS 001

ESPOL



Nº	SIMBOLOGÍA	DENOMINACIÓN
1	—	VÍA DE CIRCULACIÓN PARA LOS PASAJEROS
2	•	POSICIÓN PARA EL TREN DE INRIZ
3	•	TOMA DE COMBUSTIBLE

