Nº 116
2EJ.

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

ANALISIS DE INVERSIONES EN ETAPAS EN EL DESARROLLO DE UN PLAN MAESTRO DE AEROPUERTOS.

T E S I S

Que para obtener el título de

INGENIERO CIVIL

p r e s e n t a

ALFREDO SUASTEGUI BAEZ

DIRECTOR DE TESIS:
ING. FEDERICO DOVALI R.

México, D. F. *1992*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

ANALISIS DE INVERSIONES EN ETAPAS EN EL DESARROLLO DE UN PLAN MAESTRO DE AEROPUERTOS

		NO. PAG.
-	INTRODUCCION	1
-	CAPITULO I CONCEPTO GENERAL DEL PLAN MAESTRO	3
	A) DEFINICION	4
	B) CONTENIDO	5
	C) ACTIVIDADES QUE SUPONE LA GESTACION DEL PLAN GENERAL	31
	D) FASES DEL PROCESO DE PLANIFICACION	35
	E) OBJETIVOS	36
	F) RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA ACTUALIZACION DEL PLAN, SUS LIMITACIONES Y SU FORMA DEFINITIVA	37

- CAPITULO II
DESARROLLO COMERCIAL 39

A) SITUACION ECONOMICA GENERAL DE LOS AEROPUERTOS 40

B) ZONA AERONAUTICA 45

C) ZONA AUXILIAR O NO AERONAUTICA 66

- CAPITULO III
COMPARACION ENTRE LA CAPACIDAD REQUERIDA Y LA INVERSION NECESARIA 83

A) INTRODUCCION A LA CAPACIDAD 84

B) CAPACIDAD EN LA ZONA AERONAUTICA 88

C) CONFIGURACION DE UN AEROPUERTO 98

D) PROCESO GENERAL DE PASAJEROS 102

E) EJEMPLO CAPACIDAD V.S. DEMANDA 115

- CAPITULO IV
EFECTOS EN LOS COSTOS DE OPERACION 122

- CONCLUSIONES 125

- BIBLIOGRAFIA GENERAL 129

I N T R O D U C C I O N

Las etapas en que va desarrollándose un aeropuerto, es un aspecto de mucha importancia, para los transportes y el desarrollo del sitio donde este ubicado dicho aeropuerto. En el sistema aeroportuario el crecimiento del mismo juega un papel de suma importancia, ya que la elaboración de una etapa subsecuente, en la medida pertinente de acuerdo al plan maestro, será objeto de un eficiente nivel de servicio y como consecuencia una mejor operación en los transportes, particularmente el aéreo y en la economía de la zona donde se ubique el aeropuerto.

Cuando la demanda esta próxima a la capacidad, el nivel de servicio decae de manera que el sistema se deteriora y los retrasos en la demanda, a la cual se pretende atender se incrementaran; repercutiendo en el mismo aeropuerto, las líneas aéreas y el usuario, siendo éste el más afectado.

El crecimiento de la demanda a largo plazo, ha recargado las operaciones y servicios existentes en muchos aeropuertos del mundo, especialmente en períodos punta. Para mejorar esta situación se ha incurrido en grandes gastos tanto en las ampliaciones de edificios terminales como en sus instalaciones conexas, de tal manera de obtener un movimiento rápido de pasajeros y carga. Así, las administraciones responsables de los aeropuertos se enfrentarán a un nutrido programa de mejoras y construcción para satisfacer estas necesidades de la manera más eficiente posible.

Así, diversos aeropuertos en el mundo tendrán la necesidad de incurrir en gastos muy elevados y consecuentemente se deberá pensar en como solventarlos.

De ahí que mi interés por elaborar este trabajo, es el de ayudar en las necesidades y problemas que se suscitan, por decir algo, de este análisis de inversiones de cada etapa, y de esta forma traer consigo las bases sólidas que se requieren para conseguir los máximas ventajas de un buen proyecto, de una inversión prudente y de la explotación y administración eficiente; además, de que la inversión certera sea oportuna.

Sin que este trabajo pretenda hacer un estudio detallado, se busca más bien el aprendizaje y participación en un tema tan importante y necesario en nuestros tiempos como lo es el análisis de inversiones en las etapas en que va desarrollándose un plan maestro de aeropuertos, ya que con frecuencia por motivos de exigencias de seguridad y eficiencia, se realizan inversiones que pueden convertirse en soluciones costosas y poco eficientes, al no haberlas estudiado en forma integrada.

CAPITULO I

CONCEPTO GENERAL DEL PLAN MAESTRO

A) DEFINICION

B) CONTENIDO

C) ACTIVIDADES QUE SUPONE LA GESTACION DEL PLAN GENERAL

D) FASES DEL PROCESO DE PLANIFICACION

E) OBJETIVOS

F) RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA ACTUALIZACION DEL PLAN, SUS LIMITACIONES Y SU FORMA DEFINITIVA

CAPITULO I

CONCEPTO GENERAL DEL PLAN MAESTRO

A) DEFINICION.

El plan maestro de un aeropuerto es un concepto que explica el desarrollo total de un aeropuerto.

A lo largo de su vida útil, este plan de desarrollo deberá indicar las etapas y la forma en que irá creciendo o evolucionando el aeropuerto. La palabra desarrollo incluye el área completa del aeropuerto tanto para usos aeronáuticos como no aeronáuticos y usos del área adyacente al mismo.

La Organización de Aviación Civil Internacional, por su parte considera que un plan general de aeropuerto representa la concepción del planificador en cuanto a la evolución final de determinado aeropuerto, con él se da a conocer la investigación y el razonamiento lógico a partir de los cuales se ha elaborado el plan y lo presenta de manera atractiva en forma gráfica y escrita. Los planes generales se utilizan para la modernización y ampliación de aeropuertos existentes y para la construcción de otros nuevos, independientemente de su tamaño o de los aspectos funcionales propios de su existencia.

B) **CONTENIDO.**

Consideraciones Generales

1. Todo plan general de aeropuerto servirá de orientación para:

- La evaluación y construcción de instalaciones físicas que necesita el aeropuerto sean o no aeronáuticas.

- El desarrollo de planes para la utilización de los terrenos del aeropuerto y del entorno del mismo.

- La determinación de la repercusión que la construcción y explotación del aeropuerto pueden tener en el medio ambiente.

- La determinación de las necesidades del aeropuerto en materia de vías de acceso.

2. Entre otras cosas se consulta para:

- Conseguir orientación sobre los criterios y decisiones a corto y largo plazo.

- Prever las posibles dificultades y también las oportunidades.

- Basar las solicitudes en fuentes económicas.

- Servir como base de negociación entre la dependencia aeroportuaria y los concesionarios e impulsar el interés público y el apoyo local.

De acuerdo a la ubicación específica de todo aeropuerto el contenido de un plan maestro varía conteniendo los siguientes puntos como base:

a) Previsión de la Demanda.

b) Desarrollo de las diferentes opciones.

c) Elaboración de un estudio costo-beneficio de las opciones.

d) Posibilidad Financiera.

e) Impacto Ambiental.

a) Previsión de la Demanda

El plan maestro como ya se mencionó, es un concepto que explica el desarrollo total del mismo, por lo que deberá confeccionarse en base a unas previsiones, de estas previsiones ó pronósticos, se podrán establecer las diferentes instalaciones y servicios del aeropuerto. Las previsiones necesarias se hacen a corto, medio y largo plazo o también, aproximadamente a cinco, diez y veinte años. Los pronósticos a largo plazo facilitan las directrices generales necesarias para la planificación general. Los pronósticos a corto plazo, como de tres a cuatro años de antelación, facilitan las bases para el trabajo de desarrollo real, en tanto que los pronósticos a plazo intermedio (de 5-20 años, usualmente a intervalos quinquenales), cubrirán las lagunas dejadas por los de largo plazo, facilitando información provisional sobre bases subsecuentes de desarrollo.

El primer paso en la preparación del plan maestro es el recoger los datos de instalaciones y servicios existentes en otros aeropuertos y los correspondientes a los posibles estudios de planificación de la zona. Se deberá consultarse a las autoridades Estatales y Regionales en

cuanto a transporte se refiere, ya que pueden ser fuentes de datos de valor.

El proyectista deberá situar todas las instalaciones y servicios del aeropuerto, como utilizarlos y establecer igualmente los volúmenes de tráfico dentro y fuera del mismo.

Se establecerá igualmente cómo se ha de utilizar el espacio aéreo y la disponibilidad de ayudas a la navegación y medios de comunicación que han de servir a la navegación.

Será necesario tener conocimiento del empleo dado a los terrenos adyacentes al aeropuerto, con objeto de indagar el impacto ambiental que pueden producir las mejoras. El conjunto de datos socioeconómicos, actividad económica, uso del terreno de la región a la que el aeropuerto sirve, resultará también de interés para la predicción de la demanda, al igual que resulta necesario un estudio de disponibilidad financiera para mantener las mejoras del aeropuerto dentro de un plan de financiación.

Las previsiones de la demanda deberán incluir las operaciones de aeronaves, número de pasajeros, volumen de carga, correo y tráfico de vehículos. Las necesidades de pistas, calles de rodaje, plataforma de estacionamiento, edificios terminales, caminos y estacionamiento, se derivarán de un análisis de demanda y capacidad, de la geometría del aeropuerto y de otras normas que regulan el proyecto.

De la determinación de la capacidad y demora en los esquemas alternativos ya sea para mejorar un aeropuerto existente o establecer uno nuevo, es un paso esencial en la elaboración del plan maestro, ya que de aquí se obtiene el número, longitud y configuración de las pistas, configuración de las calles, el número de posiciones de estacionamiento de aeronaves, el tamaño de los edificios para pasajeros, almacenes e instalaciones y servicios para la aviación general. De aquí la importancia de la previsión de la demanda, ya que con ésta podremos definir las instalaciones y el momento en que se requieran.

El objetivo de la previsión no será el hacer un pronóstico totalmente certero sino tener una base de información que pueda ser utilizada para evaluar los efectos de la incertidumbre con respecto al futuro. Con lo que deberán considerarse tanto para la planificación física como para fines de la evaluación financiera.

Para lograr la compatibilidad con las suposiciones en las que se base el plan general, las previsiones deberán estar integradas al proceso de planificación; mientras que la preparación independiente de las previsiones deberá tratarse con mucha más precaución.

Una vez que se hayan determinado los fines del aeropuerto tanto a corto como a largo plazo, podrá establecerse un plan provisional general, y ser evaluado con los pronósticos de tránsito.

El pronóstico primario se elabora frecuentemente en función de los pasajeros y mercancías despachados, ya que los datos referentes a estas cuestiones están

generalmente disponibles y la demanda básica para la utilización de las instalaciones aeroportuarias está determinada por esos elementos. Esta demanda está determinada principalmente por factores externos al proceso de planificación aeroportuaria y, por ello, constituye un punto de vital importancia para proyectar el plan.

Los pronósticos, en general, se producen anualmente. Pero es la demanda en los períodos punta, más que la demanda anual, la que deberá determinarse o fijarse, a fin de evaluar los requisitos relativos a las instalaciones, ya que la capacidad de la utilización de las instalaciones aeroportuarias se hace más crítica durante los días y horas de los períodos punta, tanto para los vuelos de aeronaves quienes definen los requisitos relativos a las pistas, calles de rodaje, control de tránsito aéreo y plataformas, como para los pasajeros, mercancías y correo despachados; lo que define los requisitos relativos a los sistemas terminal y de acceso, cuando se han incorporado análisis adicionales relativos al número de visitantes que acompañan a los pasajeros, espectadores y trabajadores del aeropuerto o que sin estar adscritos a éste, trabajan en él.

A fin de no prever inutilmente sobre un tráfico que solo surge raramente, no se definirá la hora punta típica como la hora punta del año, sino que se acepta generalmente como la 30a ó 40a hora de mayor actividad, siendo el día de mayor actividad típico el 30o ó 40o día de mayor actividad.

Dentro de los principales pronósticos que se deberán de realizar dentro del plan general podremos mencionar:

- Los de pasajeros y carga despachados anualmente, agrupados por categorías en tránsito internacional e interior, regular y no regular; así como por llegadas y salidas.

- Los de vuelos, movimiento y carga despachados a la hora punta típica, agrupados por categorías, con preferencia en llegadas y salidas, así como el tráfico combinado.

- Los vuelos, pasajeros y carga despachados en el día medio del mes punta, agrupados por categorías ya mencionadas.

- El número de líneas aéreas que utilizan el aeropuerto y sus estructuras de ruta, interiores como internacionales, en relación con el aeropuerto (para proporcionar mostradores para las compañías, oficinas, instalaciones de mantenimiento).

- Tipo de aeronaves que utilizan el aeropuerto, incluyendo el número total de cada tipo importante y su proposición en las horas de mayor actividad.

- Número de aeronaves con base en el aeropuerto, expresado en transportistas regulares, no regulares y aviación general. Los requisitos relativos al mantenimiento de base y de líneas de éstos y otras aeronaves; lo cual sólo se requerirán estimaciones aproximadas para evaluar las zonas de servicio de las líneas aéreas y los requisitos de acceso.

- Los requisitos relativos a los sistemas de acceso entre el aeropuerto y la región servida por el mismo, pudiendo afectar en el trazado del

aeropuerto, tanto en la parte aeronáutica como en la parte pública.

- Finalmente el pronóstico del número de visitantes y número de trabajadores aeroportuarios por categorías (para utilizarlo en la planificación de las instalaciones).

Para las mercancías probablemente sea necesario efectuar agrupaciones por categorías específicas; frecuentemente las características de llegada y salida de mercancías difieren notablemente en cuanto al volumen, horario e instalaciones. Si se espera que las mercancías lleguen o salgan en aeronaves exclusivamente de carga o en aeronaves mixtas (pasajeros y mercancías), será necesario establecer categorías con el fin de planificar el terminal de mercancías, la manipulación y así como la transferencia de las mercancías desde las aeronaves mixtas hasta el terminal de mercancías.

Los vuelos de aeronaves que pueden utilizarse fuera de los períodos punta deberían pronosticarse por separado como las aeronaves exclusivamente de mercancías. Puede que sea necesario prestar atención a la aviación general y a las actividades de fletamento. Estas actividades serán difíciles de pronosticar, ya que éstas no reflejan necesariamente las características socioeconómicas de la región, ni presentan tendencias regulares.

Por ello las actividades de la aviación general de los vuelos no regulares pueden, usualmente ser redistribuidos fuera de los períodos punta.

En cuanto al volumen de tráfico postal ya que este es demasiado escaso y debido al hecho de que suele transportarse en aeronaves mixtas, sólo será necesario prever el espacio que requerirá el correo en el edificio terminal o de carga; en caso de que la política de transferir mayormente el correo a la vía aérea se generalice en el futuro, la planificación del tráfico postal podrá hacerse en forma similar a las de las mercancías.

Los principales factores que pueden influir en el crecimiento de tráfico aéreo podrán clasificarse en cuatro categorías generales: los económicos, sociales y demográficos; tecnológicos y sistemáticos; y comerciales y políticos. Se han utilizado frecuentemente indicadores generales para la determinación de la actividad de tráfico aéreo total, nacional e internacional. Uno de los indicadores que típicamente se utilizan es el uso del producto nacional bruto (como indicador económico).

Al hacer uso de un indicador o de un grupo de éstos y si principalmente uno de ellos ha sido escogido por la facilidad de su medición o por tener la seguridad de que al hacer uso de él, será un indicador suficiente o apropiado. El empleo de un indicador, no debería de impedir el examen más a fondo de la actividad que representan. Por ejemplo, aunque el producto nacional bruto de determinado país pueda continuar creciendo de acuerdo con precedentes históricos, los efectos de la inflación y de la flotación de divisas podría afectar su relación con el crecimiento del tráfico aéreo.

Similarmente, la carga aérea internacional esta afectada particularmente por aranceles de aduanas y los cupos de importación. Por lo que en la mayoría de los

aeropuertos, será necesario el poder analizar indicadores más específicos a nivel regional o en ciertos casos hasta niveles locales.

Cuando sea posible categorizar la propia demanda de tráfico aéreo en razón de los viajes, ya que los motivos y por lo tanto los indicadores subyacentes, serán diferentes por ejemplo, entre viajes de negocios y de placer, entre viajeros en situación económica desahogada y viajeros con ingresos módicos.

Otros factores que podemos encontrar como influyentes, es la calidad del servicio que brinde el aeropuerto a sus usuarios, la que se determinará por la velocidad, regularidad y conveniencia; la cual quedará ligada al desarrollo tecnológico.

b) Desarrollo de las diferentes opciones.

Para lograr el desarrollo razonable de las previsiones de la demanda será necesario desarrollar soluciones alternativas, las cuales deberán ser tratadas como cualquier otra solución implementada. Toda solución alternativa deberá tener en cuenta factores tales como el impacto en el medio ambiente, seguridad y economía; y debiendo ser justificada cada una de estas soluciones.

c) Determinación costo-beneficio

Dentro del proceso de planeación, una de las principales funciones es la de racionalizar el gasto público, de tal manera que las inversiones estén encaminadas a proyectos que sean justificados y necesarios, teniendo en cuenta primordialmente el proporcionar un beneficio social. Evitando con esto el gasto de recursos innecesarios, los cuales podrán ser utilizados para otras actividades prioritarias del país.

Los estudios de factibilidad se deberán de realizar a todos los proyectos, ya sean de remodelación, ampliación y del caso más crítico, a la construcción de nuevos aeropuertos.

La factibilidad es la parte en que una vez que se tiene toda la información tanto en la infraestructura como de los ingresos, se pondrá a consideración de todos los participantes, que pueden ser: La colectividad nacional y regional, el organismo que opera los aeropuertos, las compañías aéreas, los transportistas y usuarios.

Dicho esto, habrá la necesidad de realizar un estudio de apoyo para tomar una decisión como lo es el estudio de costo-beneficio. El análisis costo-beneficio es sólo un estudio que como ya dijimos, nos ayuda a tomar una decisión en cuanto a las posibilidades del mismo proyecto, de aquí la importancia de realizar un estudio de costo-beneficio para cada solución alternativa, el estudio deberá incluir no sólo costos y beneficios tangibles, sino también los más intangibles, siendo los beneficios tangibles aquellos que pueden cuantificarse en términos monetarios. Los costos sociales que son mucho más difíciles de calibrar en términos monetarios, se les conoce como intangibles. Por ejemplo, la reducción de demoras de los aviones beneficio que fácilmente podrá cuantificarse en términos monetarios, esta demora es un dato de entrada esencial en un análisis C/B, ya que el dinero que se ahorra al reducir las demoras, lo podremos comparar con los costos de las mejoras a introducir en el campo de vuelo, de aquí el que se establezca una relación entre los beneficios y costos. Existen muchos beneficios de gran importancia en el proceso de toma de decisión y que no pueden medirse a satisfacción del que toma tal decisión. Uno de los más importantes de entre ellos es

el ruido producido por las aeronaves, por ello se deberá investigar para tomar medidas que no sean de orden monetario. Por ejemplo, en el caso del ruido se podría llegar a establecer que la disposición de una pista de aterrizaje es más efectiva que la de otra, debido a que el número de personas expuestas al ruido se reduce a la mitad.

Otro tipo de beneficios que trae consigo la construcción y operación de un aeropuerto en un lugar específico, es el posible impulso al desarrollo económico de ese lugar.

La evaluación de una posibilidad económica requiere un análisis costo-beneficio. La comparación de los programas de una inversión potencial de capital en cuanto a beneficios y costos se refiere, indica la importancia del proyecto desde un punto de vista económico. El criterio económico que se utiliza para evaluar una inversión aeronáutica es el resultado de considerar el costo total de las instalaciones, incluyendo los costos sociales cuantificables, comparado con el valor del incremento de efectividad, considerado en términos de beneficios totales. Los costos incluyen la inversión del capital, administración, funcionamiento, mantenimiento y cualquier otro costo que pueda cuantificarse. Los beneficios incluyen una reducción en las demoras de los aviones, una mejora en las operaciones de las aeronaves y otros conceptos. Los costos y beneficios se determinan corrientemente en forma anual.

Existen una serie de técnicas para comparar los beneficios con los costos. La mayor parte de ellas, consideran el valor del dinero actualizado por medio de un determinado tanto por ciento de interés, que refleja el costo ocasional del capital. La estimación del

interés es un valor por el cual una unidad monetaria se multiplica para tener su valor actual "cuando se reciba en el futuro". Si no se considera el valor actual del dinero, la relación entre los beneficios y los costos se hace anualmente y con sólo dividir los beneficios de un año determinado por el costo del proyecto. Un proyecto se considera económicamente factible cuando la relación entre los beneficios y los costos es mayor que la unidad; cuanto mayor sea esta relación, más atractivo es el proyecto desde un punto de vista económico.

d) Posibilidad Financiera.

Uno de los puntos que deberá ser claramente demostrado al proyectar un nuevo aeropuerto o ampliar uno ya existente, será el de las posibilidades económicas y financieras, las cuales deberán presentar alternativas diversas e incluso si la solución adoptada es económicamente factible, pues será necesario demostrar que el plan adoptado producirá los suficientes ingresos para cubrir los costos anuales del capital invertido.

La administración, funcionamiento y mantenimiento deberá establecerse para cada paso que se realice en el plan maestro.

Cabe mencionar que la posibilidad financiera diferirá de la económica, en el sentido de que no existe garantía de que si el desarrollo propuesto es económicamente factible, lo sea también financieramente, siendo la prioridad de inversiones la que deberá establecerse entre las mejoras a introducir en los diferentes aeropuertos.

Como se pudo observar durante la realización de las previsiones de la demanda, mientras se adelanta el

proceso de planificación general, se va apreciando de forma más definitiva la magnitud de los costos y cuando se producirán. La previsión sobre volúmenes de tránsito esperados y la determinación de las fuentes potenciales de ingresos, estos datos se convierten a su vez, en factores esenciales para la preparación del plan de financiamiento; éste será un verdadero fotocalco que indicará de que manera habrá que sufragar los costos asociados con el proyecto. Será necesario para la preparación del Plan de Financiamiento, tomar en cuenta los costos de capital y los costos de operación: El primero constituye la inversión que el proyecto representa hasta su terminación, y el segundo representa los costos en las que incurre en forma continuada, una vez que el proyecto o cualquier parte del mismo (por ejemplo la primera de las pistas planificadas), comienza su fase operacional. Estas dos categorías de costos suponen consideraciones de financiamiento diferentes, por lo que deberán tratarse por separado.

En lo referente a los costos de capital, el plan de financiamiento tendrá que proporcionar información básica, tal como:

1. Las estimaciones del costo de los componentes (por ejemplo mano de obra, materiales, equipo, etc.), de cada parte constitutiva del proyecto total "La estimación de estos costos se ha tratado debidamente".

2. Los fondos que se necesitan reembolsar en las varias fases de evolución del proyecto, "Será evidente que estos datos son pertinentes".

3. Los tipos de moneda en que deben hacerse los pagos y;

4. Las fuentes de las que los fondos irán llegando, y las condiciones aplicables (por ejemplo tipo de interés, plazo de reembolso, etc.).

Sin embargo, sobre los requisitos monetarios y sobre las fuentes de procedencia de los fondos hay necesidad de mencionar:

- Los Requisitos Monetarios.

Ya se mencionó que para poder sufragar los costos asociados con el proyecto, se necesitará de un financiamiento, el cual podrá ser nacional y/o extranjero. Así, frecuentemente los costos del proyecto requerirán pagos en moneda extranjera y la moneda nacional no puede convertirse libremente, será esencial prever, desde un principio que sea posible obtener la moneda extranjera necesaria. La consecución de esa moneda necesitará ser examinada con las autoridades fiscales competentes del gobierno, deberá prepararse para este fin, una declaración lo más detalladamente posible, tanto de los pagos necesarios en moneda extranjera como hasta que punto se puede esperar que las fuentes de financiación en perspectiva para financiar el proyecto, puedan solventar las dificultades del cambio extranjero.

El grado en que cada pago de los costos del proyecto pueda hacerse en moneda nacional ó necesitar cambio extranjero, depende de los muchos y variados factores que se dan en cada circunstancia; por eso, solamente se podrá dar orientación general.

Los costos que tradicionalmente se pagan en moneda nacional son:

a) Los trabajos de construcción y otros servicios llevados a cabo por contratistas y firmas nacionales.

b) La adquisición de terrenos, incluyendo los costos conexos de las servidumbres (por ejemplo, servidumbre de paso por otras propiedades), etc.

c) Los salarios, sueldos y otros costos imputables a los empleados nacionales.

d) Los materiales, suministros y equipo nacionales de los que el país no es importador neto.

e) El interés devengado por los préstamos en el país.

f) Los impuestos.

Los costos que tradicionalmente se pagan (total ó parcialmente) en moneda extranjera son:

a) Los trabajos de construcción y otros servicios efectuados por contratistas y firmas extranjeras.

b) El equipo, materiales y suministros importados.

c) Los materiales nacionales de los que el país es importador neto.

d) Los sueldos, salarios, dietas, etc., y otros costos conexos, del personal expatriado.

e) El interés devengado por los préstamos en el extranjero.

- Financiamiento Nacional.

Los costos que tengan que sufragarse en moneda nacional podrán financiarse por varios medios disponibles dentro del propio país, incluyendo préstamos y algunas veces, subvenciones de fuentes estatales, préstamos comerciales negociados por medio de bancos y otras instituciones fiduciarias del país, o bien de créditos concedidos por los propios contratistas y otras firmas empeñadas en el proyecto. Los altos tipos de interés que devengan los préstamos comerciales constituyen normalmente la forma más cara de financiamiento. La asistencia estatal a base de préstamos sin interés o de subvenciones puede solicitarse, con justa causa, en reconocimiento de los beneficios locales, regionales y nacionales derivados de la existencia y desarrollo de los aeropuertos.

La ejecución de cualquier nuevo proyecto depende inevitablemente de la asistencia estatal en cierta medida, y para conseguir esa asistencia los beneficios que se acaban de mencionar podrían desempeñar un papel de particular importancia. Por supuesto, esa asistencia financiera en reconocimiento de esos beneficios puede ser solicitada del gobierno, tanto a nivel nacional, como local (estatal, provincial, municipal), pero al hacerlo el aeropuerto debería estar preparado para demostrar que las comunidades afectadas, dentro de esas jurisdicciones, obtienen de hecho ventajas o beneficios adicionales concretos en relación con los conseguidos en el resto del país.

- Financiamiento Extranjero.

Este se podrá obtener de diferentes formas, dependiendo del país y a su vez de las circunstancias del propio aeropuerto; y posiblemente sea conveniente utilizarse cuando exista un saldo desfavorable en la cuenta de

reservas y divisas de poca magnitud en los costos de proyecto pagaderos en moneda nacional.

Esta clase de fuente debe explorarse siempre como cuestión de principio, porque de ella puede obtenerse la financiación en condiciones favorables en relación

con la que imponen las instituciones nacionales (tipo de interés más bajo, plazos más largos, etc.).

Una de las formas más sencillas de operar con cartas pagaderas en moneda extranjera, es atribuyendo la responsabilidad de los arreglos financieros a contratistas y suministradores extranjeros, porque confían beneficiarse directamente con el proyecto.

Con el fin de imponérseles la responsabilidad de que consigan las condiciones más favorables que incluyan, como parte de una oferta; los arreglos crediticios que están dispuestos a ofrecer. El aplicar esta forma traerá consigo no solamente que reduzcan los problemas financieros, sino también la posibilidad de evaluar si las ofertas son aceptables en todos los aspectos incluyendo el financiero.

La ayuda financiera, costos y otras condiciones de crédito pueden obtenerse a través de:

a) Bancos, entidades fiduciarias y otras instituciones tradicionales de crédito comercial, que operan en

el sector privado del país del contratista que proporciona los productos y servicios para el proyecto del aeropuerto, pueden por supuesto, consultarse directamente para conseguir ayuda financiera, pero el costo y otras condiciones de crédito, tal y como pueden obtenerse de esa manera, son probablemente en general, más onerosas que los que se pueden obtener de las diferentes fuentes públicas que mencionaremos más adelante.

b) Por conducto del gobierno extranjero a base de préstamos negociados directamente con el gobierno del país receptor.

c) Por medio de determinadas dependencias u organismos estatales creados con el objeto esencial de fomentar el comercio de exportación de la nación. Asimismo, el desarrollo de las instalaciones y servicios de transporte y los beneficios conexos para la economía nacional, previstos como resultado de cualquier proyecto dado, pueden contribuir a facilitar una ayuda de financiamiento con el fin de promover las relaciones comerciales y culturales entre los dos países en vías de desarrollo encontramos que:

- Los programas de ayuda que algunos países han implementado para promover el desarrollo económico y social en varias partes del mundo como los administrados por la Canadian International Development Agency, entre otros.

- Por organismos especiales creados por algunos gobiernos para fomentar la exportación por medio de préstamos directos de la propia

agencia, garantías sobre préstamos privados y seguros sobre el riesgo que las entidades nacionales corren al facilitar productos y servicios a base de crédito, como los realizados por la Export Development Corporation of Canadá, etc.

- Las instituciones internacionales que han sido establecidas para asistir en la financiación de desarrollo económico nacional, ejemplo de esta fuente podemos citar al Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y a sus afiliados, el cual se encuentra en Washington, D.C., Estados Unidos; BID, Banco Centroamericano.

Ahora bien, para lograr la asistencia financiera de gobiernos extranjeros por conducto de las fuentes antes mencionadas es necesario, inevitablemente, la intervención del gobierno porque en primer lugar, todo préstamo se concede al propio gobierno, a alguna agencia gubernamental ó a una entidad privada con apoyo y garantía del primero; y en segundo término, si el sector de la economía al que pertenece el proyecto y éste, tiene una prioridad alta con relación al desarrollo y si están considerados en los planes oficiales de desarrollo.

En este apartado, cabe mencionar que la Corporación Financiera Internacional, tiene una misión completamente diferente a la del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, la cual tiene como fin, el desarrollo económico fomentando el crecimiento de entidades productivas privadas en los Estados miembros, particularmente en las menos

desarrolladas y los medios para lograr dicha misión son ayudar, junto con inversionistas privados, en la financiación de esas entidades privadas por medio de inversiones, sin garantía de reembolso por parte del gobierno interesado, cuando no se disponga de capital suficiente, tratar de sumar oportunidades de inversión, capital nacional y extranjero, y administración con experiencia y tratar de estimular la afluencia de capital privado nacional y extranjero hacia las inversiones productivas en los países miembros. Por último, debe mencionarse como fuente de asistencia de financiamiento extranjero, para los costos de los proyectos de aeropuertos reembolsables en moneda nacional o extranjera, al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). También puede solicitarse a este programa, las diferentes clases de especialización requeridas para la consideración, planificación y ejecución de los proyectos de desarrollo de aeropuertos, así como los fondos para el equipo necesario de aeropuerto, previa los requisitos específicos sometidos al gobierno nacional por el programa general de proyectos de desarrollo del país.

- Costos Operacionales

  Como ya se vió durante el proceso de planificación, se ha tratado o estudiado las posibilidades que tendrá el aeropuerto de satisfacer en el futuro, los costos periódicos que tendrán que sufragar una vez que el proyecto ó cualquier parte del mismo (por ejemplo, la primera de las pistas planificadas); comienza la fase operacional, estos costos incluirán los relativos al

funcionamiento, mantenimiento y administración, el interés y la depreciación ó amortización imputables al activo, el interés sobre la inversión y todo impuesto imputable a la renta o a la propiedad, se les denomina colectivamente costos operacionales. Estos costos operacionales serán financiados basándose en una estimación lo más aproximado posible de la magnitud prevista, respecto a cada año que puede hacerse en el proceso de planificación.

Son varias las fuentes de los ingresos obtenidos, aparte de las subvenciones y subsidios procedentes de fuentes gubernamentales u otros, que están a disposición de un aeropuerto. Para examinar los costos de financiamiento, es conveniente clasificarlos de acuerdo con los dos tipos generales de actividad propios de un aeropuerto, como son: Las operaciones de tránsito aéreo y las auxiliares (no aeronáuticos).

Los derechos ó tasas impuestos por el uso de las instalaciones y servicios facilitados para satisfacer las necesidades operacionales básicas de los explotadores de aeronaves y usuarios, constituirán una fuente principal de ingresos de que dispone un aeropuerto para pagar sus gastos. Entre estos derechos los de importancia principal son los siguientes:

- Derecho de aterrizaje.
- Derechos de pasajeros y mercancías.
- Derechos de estacionamiento.

La otra fuente de la que el aeropuerto puede obtener ingresos, es lo que ha sido mencionado antes, como son actividades auxiliares o no aeronáuticas:

1. Pagos en concepto de concesiones otorgadas a las compañías de combustibles y aceites de aviación y de otros establecimientos comerciales que operan en el aeropuerto.

2. Ingresos procedentes del arriendo de terrenos del aeropuerto, de locales y equipo.

3. Ingresos que el aeropuerto puede obtener directamente de la explotación, por él mismo, de tiendas y servicios.

4. Boletos que adquiere el gran público en concepto de visitas con guía y de admisión a sectores reservados.

Dentro de la planificación general de los arreglos de financiamiento, debería tener presente que los derechos aplicados a los usuarios y los ingresos procedentes de las fuentes no aeronáuticas, constituyen un medio para no solamente sufragar los costos operacionales, sino también, para obtener divisas extranjeras. De ese modo, teniendo en cuenta el grado en que los costos, así como también los pagos que hay que satisfacer con respecto a los préstamos de capital, tendrán que hacerse efectivos en moneda extranjera.

- Control Financiero y Contabilidad.

  Se pretende que los dispositivos de control financiero y de contabilidad que se indican,

responden a las exigencias de la administración del proyecto, tanto en la fase de planificación y construcción, como cuando ya esté en funcionamiento. El control financiero de un proyecto de aeropuerto significa la supervisión del progreso realizado en sus aspectos financieros, con el fin de conseguir que la magnitud de los gastos, cuándo y en que lugar se incurran, estén de acuerdo con el plan preestablecido, y que la afluencia de los ingresos se comporte igualmente de acuerdo con lo previsto. Este plan concebido con antelación, se expresa en términos monetarios y se le conoce normalmente como un presupuesto. En esencia, el ejercicio del control financiero comprende, en primer lugar, la comparación entre ingresos y gastos reales con los previstos y, en segundo lugar, cuando ambos difieren considerablemente, la determinación de donde reside la causa, ya sea en el propio presupuesto o en la ejecución del proyecto, y cuales son las medidas correctivas que hay que tomar.

Por parte de la Contabilidad Financiera, esta se refiere al sistema, plan o modelo de acuerdo con el cual, se anotan los ingresos y gastos, que luego se cotejan a fin de tener una imagen tal de la situación financiera del proyecto al que se refieren. La perfección y detalle de todo plan de contabilidad dependerá de la amplitud de la información que se desea conseguir y de la magnitud del proyecto.

Será esencial que todo procedimiento que se adopte para lograr el control financiero, vaya acompañado de un examen minucioso del sistema de contabilidad, a fin de averiguar si éste responde al fin perseguido. Por lo que la administración no pueda ejercer de manera efectiva el control financiero, sin contar con los datos facilitados por un sistema confiable de contabilidad.

Fines del Control y de la Contabilidad Financieros.

Los fines del control financiero son numerosos, pero el básico es lograr que todos los recursos sean utilizados en forma prudente, efectiva y seria. Asegurar ese control no solamente constituye la obligación primordial de los que están relacionados directamente con la administración del proyecto aeroportuario, sino que es también un prerrequisito importante para obtener financiación exterior para el proyecto en las condiciones más favorables.

e) Impacto Ambiental

El enorme desarrollo experimentado por el transporte aéreo en sí mismo, ha provocado más problemas de los comunes. El fenomenal crecimiento del tráfico aéreo ha incrementado la probabilidad de una reacción desfavorable para la comunidad y medio ambiente. El énfasis en preservar el ambiente, requiere que al planificar se elabore un estudio exhaustivo sobre el impacto ambiental.

Por otro lado, la evolución experimentada por las aeronaves ha causado un verdadero problema aeropuerto-comunidad, el mayor tamaño y velocidad de las aeronaves ha resultado un incremento en las necesidades de aproximación y en las pistas, simultáneamente el aumento de potencia de los motores ha originado un casi inevitable incremento de ruido; siendo este, el problema más acuciante a la hora de considerar el desarrollo de las instalaciones de un aeropuerto. Se ha trabajado mucho para conseguir motores con menos ruido y para modificar los procedimientos de vuelo, lo cual ha servido para conseguir reducciones considerables de ruido. Resulta interesante hacer notar que desde la introducción en 1958, del primer reactor comercial, se ha conseguido una reducción aproximada de 15 EPNdB (Nivel efectivo de ruido percibido, decibelios), lo cual resulta muy significativo e incluso, se ha llegado a pronosticar motores que no produzcan casi ruido.

Los factores ambientales deben de considerarse cuidadosamente al establecer un nuevo aeropuerto o ampliar uno ya existente.

De tal manera que se presente un detallado informe ambiental, elaborando estudios sobre las consecuencias que la construcción y funcionamiento de un nuevo

aeropuerto o la ampliación de uno ya existente, puedan producir en cuanto a la obtención de niveles aceptables de calidad del aire, agua, ruido, procesos ecológicos y desarrollo demográficos se refiere, y cualquier otro tipo de efecto probable que altere el medio ambiente en caso de que el proyecto llegue a efectuarse, de tal manera que puedan desarrollarse las actividades del aeropuerto de la forma más completa.

C) ACTIVIDADES QUE SUPONE LA GESTACION DEL PLAN GENERAL.

1. Política a seguir y planificación coordinados.
El proceso de planificación general de aeropuertos supone la fijación de ciertos principios generales y de otros particulares, así como los de planes y programas necesarios para establecer un aeropuerto viable; fijándose determinadas metas.

Una vez organizadas las actividades de planificación y dispuesto el apoyo financiero necesario, podía empezar el proceso de planificación propiamente dicho. Este comenzará con la determinación de criterios generales y objetivos en materia de política aeroportuaria (a veces denominada "Formulación Política").

En general, se debería tratar de relacionar los distintos objetivos y a veces singulares, de las comunidades con las metas. No se debería partir del supuesto de que toda política puede fijarse desde el principio. La formulación de la política aeroportuaria puede hacerse en diferentes momentos del proceso de planificación general; durante la preparación, el estudio y la adopción inicial de un plan general de aeropuerto; durante la revisión importante de todo el plan y el examen de las dificultades de evolución, que se presentan día a día.

Dentro de dicha política tenemos:

- Metas y objetivos del proyecto.

- Formulación de programas de trabajo, establecer plazos de construcción y elaborar presupuestos.

- Formulación de un plan de evaluación y de actuación.

- Formulación de procedimientos de coordinación y supervisión.

- Determinación de sistemas de gestión de datos y de información pública.

2. Planificación Económica.
   - Elaborar un examen de las características del mercado aeronáutico y de las previsiones de la actividad aeronáutica.

   - Determinación de las ventajas y costos representativos inherentes a las distintas posibilidades de evolución del aeropuerto.

   - Se elaborará una evaluación de las repercusiones de las diversas soluciones en la economía de la zona.

3. Planificación Física, que comprende los aspectos siguientes:
   - Disposiciones pertenecientes al espacio aéreo y al control del tránsito aéreo.

   - Configuración del terreno (incluyendo las zonas de aproximación).

- Complejo de construcciones aeroportuarias que constituyen la zona terminal.

- Redes de circulación, de servicio y de comunicaciones.

- Instalaciones de apoyo y de servicio.

- Sistemas terrestres de acceso.

- Esquemas generales de la utilización de los terrenos.

4. Planificación del medio ambiente.
   - Evaluación de las condiciones naturales del medio ambiente relacionadas con el aspecto afectado del aeropuerto (vida vegetal y animal, clima, topografía, recursos naturales, etc.).

   - Justificación de los esquemas de desarrollo actuales y proyectados, que sean pertinentes al aspecto afectado.

   - Determinación de las actitudes y opiniones de la comunidad.

5. Planificación Financiera.
   - Determinación de las fuentes de financiación del aeropuerto y de sus limitaciones.

   - Estudio sobre la factibilidad económica de las diversas modalidades de desarrollo del aeropuerto.

- Preparación de planes y programas preliminares de financiación para llevar a cabo la solución acordada en definitiva.

D) FASES DEL PROCESO DE PLANIFICACION.

1. Formulación de un programa de trabajo para hacer la planificación general.

2. Inventariar y documentar las condiciones existentes.

3. Previsión de la demanda futura en materia de tráfico aéreo.

4. Determinación aproximada de las necesidades en materia de instalaciones y servicios y fijación de un calendario de ejecución por fases.

5. Evaluación de los impedimentos existentes y de los posibles previsibles.

6. Determinación de la importancia u orden de prioridad relativo de los diversos elementos:
   - Tipo de aeropuerto.
   - Restricciones.
   - Consideraciones de orden político y social.

7. Formulación de diversas alternativas conceptuales o de plan general, para poder hacer un estudio comparativo.

8. Examen crítico de las diversas alternativas conceptuales o de plan general para poder hacer un estudio comparativo.

9. Exámen crítico de las diversas opciones conceptuales, proporcionando a todas las partes interesadas, la oportunidad de poner a prueba cada solución.

E) OBJETIVOS.

La planificación del plan maestro, involucra llevar a cabo una serie de objetivos principales, los cuales tienen como fin común proveer de líneas de acción para el futuro desarrollo del aeropuerto, los cuales deberán satisfacer la demanda de aviones y que debe ser compatible con el medio ambiente; desarrollo de la comunidad y sus modos de transporte.

Más específicamente se define como una guía para:

1. Desarrollar las instalaciones y servicios de un aeropuerto.

2. desarrollo de los terrenos del aeropuerto y del entorno del mismo.

3. Determinar los efectos ambientales de la construcción del aeropuerto y de su actividad.

4. Establecer las necesidades de accesos.

5. Establecer la factibilidad económica y financiera de las actividades que se proponen.

6. Establecer un orden de prioridades y fases de desarrollo para todos los puntos que se insertan en el plan.

F) RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA ACTUALIZACION DEL PLAN, SUS LIMITACIONES Y SU FORMA DEFINITIVA.

El plan general del aeropuerto y/o ciertos elementos específicos deberían examinarse, por lo menos anualmente, y ajustarse según sea necesario para tener en cuenta las condiciones imperantes en el momento de hacer el examen.

El plan general se debería evaluar y modificar a fondo cada cinco años, o más frecuencia si la evolución de las condiciones económicas, operacionales, ecológicas y financieras lo justifican.

- Limitaciones de todo plan general.

Se ha dicho que todo plan general sirve solamente de orientación. No se trata de un programa de ejecución. La elaboración del programa de ejecución sigue a los principios de orientación del plan general, pero solamente respecto aquellas fases de la planificación del aeropuerto posteriores a la etapa del plan general, en los que realmente se conciben y llevan a la práctica las mejoras concretas. Por lo tanto todo plan general no prevé aspectos concretos con respecto a mejoras; se trata solamente de una orientación en relación con los tipos de mejoras que deberían emprenderse.

- El plan general en su forma definitiva.

Para utilizar eficazmente el plan general, la ejecución de las mejoras puede exigir una planificación paralela mientras el plan maestro está en vías de desarrollo.
Para lograr que el plan general sirva de orientación útil, debería destacar los problemas y perspectivas particulares del lugar.

Al preparar la planificación general definitiva en forma de documento, el objetivo principal que habrá que tener presente, es que el plan debería confeccionarse de manera que se pueda lograr su adopción por parte de las autoridades competentes y su aceptación por parte del público en general.

Una vez completado el plan general, las autoridades competentes deben utilizar la orientación que figura en ese plan y darle forma de programa que tenga en cuenta las restricciones y las posibilidades particulares, que plantea el mundo competitivo en el cual deberá existir el aeropuerto en cuestión.

CAPITULO II

DESARROLLO COMERCIAL

A) SITUACION ECONOMICA GENERAL DE LOS AEROPUERTOS

B) ZONA AERONAUTICA

C) ZONA AUXILIAR O NO AERONAUTICA

CAPITULO II

DESARROLLO COMERCIAL

A) SITUACION ECONOMICA GENERAL DE LOS AEROPUERTOS

De las conclusiones adoptadas por el Consejo de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), como resultado del estudio que permanentemente esta efectuando sobre los derechos en relación con la situación económica de los aeropuertos y las instalaciones en ruta para la aviación civil internacional; se tiene que desde su última revisión en 1981, dadas las recomendaciones del consejo respecto a los derechos por el uso de instalaciones y servicios aeronáuticos para la aviación civil internacional, la situación financiera de las líneas aéreas ha sido en general inestable, y sus resultados de explotación han fluctuado en -1% y +5% de los ingresos durante el período comprendido entre 1973 y 1980. Por otra parte los ingresos y gastos han aumentado rápidamente y, tomando en cuenta el alza de los precios de combustible, de la inflación y de la necesidad de reequipamiento y otras necesidades.

Existe la perspectiva de que la situación económica de los transportistas aéreos continúe siendo delicada en el futuro previsible.

Si bien muchos aeropuertos de gran actividad han llegado al punto de que sus ingresos superan a los gastos, muchos otros siguen sufriendo pérdidas, especialmente aquellos cuya capacidad no se utiliza plenamente. El crecimiento del tráfico a largo plazo ha aumentado los ingresos aeroportuarios, pero también ha recargado las operaciones y servicios existentes en muchos aeropuertos,

especialmente en los períodos punta. Para aliviar esta situación se ha incurrido en grandes costos adicionales tanto en las ampliaciones de edificios terminales como en sus instalaciones conexas, a fin de mantener el movimiento rápido de pasajeros así como de carga, y añadiendo a las instalaciones para la operación de aeronaves, pistas, calles de rodaje y plataforma; los elementos necesarios para hacer frente al creciente número de movimientos y a las aeronaves de gran tamaño que han entrado en servicio.

Los aeropuertos también se han visto afectados por la inflación mundial y se han visto en la necesidad de hacer frente a ciertos gastos adicionales, incluyendo el costo creciente de las medidas de seguridad y, en el caso de muchos aeropuertos el costo que significa la adopción de medidas de atenuación o de prevención del ruido. Al mismo tiempo, la disminución del índice del crecimiento del tráfico ha traído consigo la disminución del crecimiento de los ingresos.

Dadas las circunstancias, muchas autoridades aeroportuarias han estimado necesario aumentar los derechos y buscar nuevos ingresos provenientes de fuentes no aeronáuticas. De las declaraciones del Consejo, se reconoce la contínua importancia de los ingresos prevenientes de actividades no aeronáuticas, ya que la obtención de ingresos provenientes de actividades aeronáuticas no son, ni serán actividades de las cuales se pueda obtener la mayoría de los ingresos para la explotación y administración del aeropuerto mismo.

Al imponer derechos aeroportuarios al tránsito aéreo, se pretende recuperar los costos relacionados con el uso de las instalaciones y servicios aeroportuarios por

dicho tránsito; sin embargo, la plena recuperación de los costos no será posible, por que los derechos podrían probablemente alcanzar niveles prohibitivos, a menos que el volúmen del tránsito sea lo suficientemente grande para permitir que se utilicen de manera eficaz las instalaciones y servicios aeroportuarios. Dados los costos que se impondrían a los transportistas, los servicios aéreos llegarían a ser tan elevados en tales aeropuertos, que acabarían por deteriorarse en cuanto a la frecuencia y calidad de los vuelos. Esta situación tendría consecuencias más amplias en la economía nacional del Estado donde esté ubicado el aeropuerto, que; un déficit en la explotación del mismo. Por esta razón, numerosos Estados deciden subvencionar las operaciones aeroportuarias cuando los ingresos provenientes de los derechos de tránsito aéreo no cubren los costos que le son imputables y cuando no se puede compensar el déficit correspondiente por medio de los beneficios que reportan las actividades no aeronáuticas. No sería el objetivo mismo la subvención, sino hacer una mejor imposición de los derechos aeroportuarios, así como también, fomentar el desarrollo de las actividades no aeronáuticas.

De las declaraciones del Consejo, se reconoce la contínua importancia de los ingresos provenientes de actividades no aeronáuticas, por su parte el Consejo recomienda que se estimule plenamente el desarrollo de dichos ingresos, excepto en el caso de las concesiones directamente relacionadas con la explotación de los servicios de transporte aéreo, tales como el suministro de combustible y de alimentos abordo y los servicios de escala. Debe hacerse notar que los ingresos provenientes de actividades no aeronáuticas son, de hecho el factor principal que permite a un número creciente de aeropuertos, recuperar sus costos totales, debido a que

las utilidades generadas por dichas actividades cubren ampliamente las pérdidas en que la mayor parte de los mismos incurren en sus operaciones de la parte aeronáutica. Sin embargo, al estimularse los ingresos provenientes de actividades no aeronáuticas, es importante asegurarse de que no se permitan concesiones u otras actividades no aeronáuticas, que puedan de alguna manera comprometer la seguridad de los terrenos y locales aeroportuarios.

Al tratar de compensar las pérdidas de ingresos durante períodos de dificultad económica, se deberá proceder con cautela, y teniendo en cuenta asimismo, el efecto que tiene el aumento de los derechos en los transportistas aéreos, quiénes pueden verse obligados a ajustar sus taifas para poder hacer frente a los aumentos de gastos imputables al incremento de los derechos. Es necesario que se de cierto equilibrio entre los intereses respectivos de los aeropuertos y de las empresas de transporte aéreo, en vista de la importancia que éste reviste para el fomento del intercambio económico, cultural y social entre los Estados, siendo así, principalmente durante los períodos de dificultad económica. Así, los Estados deberán fomentar la mayor cooperación entre los aeropuertos y los transportistas aéreos para conseguir que las dificultades económicas, a que tienen que hacer frente ambos, sean compartidas en forma razonable.

La situación económica de algunos aeropuertos en los países en vías de desarrollo, es muy poco satisfactoria. Aunque el tráfico ha ido aumentando, estos aeropuertos aún no se utilizan lo suficiente y los ingresos ni siquiera alcanzan a cubrir los costos de mantenimiento y explotación. El suministro de capital, para desarrollo

constituye otro problema, y también se experimentan dificultades para encontrar personal competente. Por lo que será necesario hacer mejor uso de las actividades aeronáuticas como no aeronáuticas, proporcionando publicidad al aeropuerto, haciéndo un desarrollo comercial apropiado según las circunstancias.

La gran influencia económica de los aeropuertos internacionales es un aspecto especial de su explotación, que sigue mereciendo suma atención. Dada su función y ubicación, los aeropuertos producen efectos que van más allá de sus usuarios directos; por su parte el Consejo creé que al considerar el establecimiento ó ampliación de instalaciones, los Estados contratantes deberían comparar detenidamente sus ventajas y desventajas desde el punto de vista del costo-beneficio.

B) ZONA AERONAUTICA.

Fuente de Ingresos

Son varias las fuentes de los ingresos obtenidos, aparte de las subvenciones y subsidios procedentes de fuentes gubernamentales u otras, que estan a disposición de un aeropuerto. Para examinar los costos de financiación, será conveniente clasificarlas de acuerdo con los dos tipos generales de actividad, propias de un aeropuerto, es decir: Las operaciones de tránsito aéreo y las auxiliares (no aeronáuticas), siendo el objetivo mismo de este capítulo estas dos.

El rápido crecimiento del transporte aéreo está rebasando la capacidad de muchos aeropuertos internacionales y da motivo para que se reconsideren los conceptos, los métodos de despacho y las instalaciones y servicios. El tráfico cada vez mayor de pasajeros y de mercancías impondrá nuevas exigencias a los aeropuertos, aunque los movimientos de aeronaves puede que aumenten con menor rapidez, debido a la introducción de aeronaves de mayor tamaño.

El resultado de éllo, es que las administraciones responsables de los aeropuertos del mundo, se enfrentan con un nutrido programa de mejoras y construcción para satisfacer estas necesidades de la manera más eficiente posible. Por lo que se verá en la necesidad de incurrir en gastos extremadamente elevados, y simultáneamente se pensará en como solventarlos, de aquí la necesidad de utilizar eficientemente las instalaciones y servicios aeroportuarios. Al imponer derechos aeroportuarios al tránsito aéreo se pretenderá recuperar los costos relacionados al uso de dichas instalaciones y servicios.

Sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, la plena recuperación de los costos en esta área no será posible, ya que el aumento en los derechos podrían alcanzar niveles prohibitivos.

Por lo que se concluye que para una mejor recuperación de los costos, será necesario hacer una óptima aplicación de la imposición de derechos aeroportuarios con el fin de llegar a recuperar un cierto porcentaje de los costos totales, este porcentaje del total será un porcentaje que aunado con su complemento (ingresos no aeronáuticos), satisfagan los gastos incurridos por el aeropuerto, logrando de esta manera un equilibrio en las dos fuentes de ingresos.

Uno de los aspectos fundamentales para la imposición de derechos aeroportuarios es el costo, base para la imposición de los mismos.

Como principio general es deseable que cuando un aeropuerto este abierto al tráfico internacional, los usuarios del mismo sufragen su parte, justa y equitativa. De aquí la importancia, que los aeropuertos mantengan estados de cuenta que proporcionen información adecuada a las necesidades tanto de los aeropuertos como de los usuarios y que las instalaciones y servicios relativos a los derechos aeroportuarios se identifiquen en la forma más precisa posible; al calcular y asignar el costo total a pagar por concepto de derechos impuestos a los servicios aéreos internacionales. Los aeropuertos deben llevar cuentas que proporcionen una base satisfactoria para la determinación y asignación de los costos que haya que recuperar, se deberán publicar regularmente estados financieros y proporcionar a los usuarios, durante las consultas, información financiera adecuada.

Como norma general cuando se proveen instalaciones y servicios de navegación aérea en ruta para uso internacional, los proveedores pueden exigir de los usuarios que sufraguen su parte correspondiente de los gastos, pero no se deberá pretender que la aviación civil internacional cubra los costos que no le son propiamente asignables. En consecuencia también el Consejo de la OACI propone a los Estados a llevar, respecto a las instalaciones y servicios en ruta que proporcionen, un sistema de contabilidad que permita que los costos que sirvan de base para la fijación de los derechos por el uso de las instalaciones y servicios en ruta, impuestos a la aviación civil internacional, se determinen en forma apropiada.

Se puede considerar que un sistema equitativo de recuperación de costos podría pasar de la contabilización de todos los costos de instalaciones y servicios en ruta, desembolsados en provecho de los usuarios aeronáuticos, a la asignación de esos costos entre las diversas categorías de usuarios, para llegar finalmente a un sistema de imposición de derechos o a un criterio de fijación de precios.

Debe especificarse que el costo a compartir será el costo económico total que supone para la comunidad proporcionar el aeropuerto y sus servicios auxiliares esenciales, incluyendo montos adecuados por interés sobre la inversión de capital y depreciación de bienes, así como también, el costo de mantenimiento y explotación y los gastos de administración y dirección, pero teniendo siempre en cuenta todos los ingresos, aeronáuticos y no aeronáuticos, derivados de la explotación del aeropuerto, que obtienen sus explotadores.

Con respecto a la base de costos para fijar los derechos de tránsito aéreo será éste el costo a compartir, el costo económico total, siendo el objetivo para después hacer una imposición de derechos aeroportuarios, puesto que esta operación incluirá la determinación y el análisis de los costos totales del aeropuerto, dicho enfoque será igualmente pertinente para fijar los costos correspondientes a las actividades de los concesionarios y de otros servicios no aeronáuticos. La determinación de la base de costos para fijar los derechos de tránsito aéreo de servicios aeroportuarios en ruta, se deberán deducir de los gastos incurridos sólo en esta área y de aquí fijar una base ó criterio para la imposición de los derechos.

Cuando se explota un aeropuerto como un departamento dentro de la aviación civil, implica el traslado al departamento del aeropuerto de los costos en concepto de servicios recibidos de otros departamentos y viceversa.

Por razones de equidad, se deben evaluar y deducir los costos correspondientes al tránsito de aeronaves de Estado ya sean militares u otras. Los costos del aeropuerto así ajustados forman la base para fijar los derechos del tránsito aéreo, así como los derechos y gravámenes correspondientes a las actividades de los concesionarios y de otros servicios no aeronáuticos. Una vez establecidas estas bases, se puede determinar la base de costos correspondientes a cada categoría de derechos de tránsito aéreo.

Categorías de Usuarios del Aeropuerto.

El suministro de instalaciones y servicios requeridos para diferentes usuarios puede variar entre diferentes aeropuertos. Para alcanzar una base de costos

equitativa para fijar los derechos de tránsito aéreo, se requerirá en consecuencia, asignar los costos entre los usuarios. Debiendo ante todo identificar estos últimos. Las operaciones aeronáuticas pueden clasificarse de manera general como tránsito civil internacional, tránsito civil nacional y tránsito de Estado, incluído el militar. El tránsito aéreo civil nacional e internacional, puede subdividirse en aviación comercial y aviación general, y todas estas categorías se podrían dividir a su vez en tránsito VFR ó IFR. Sin embargo puede bastar con limitar la asignación de los costos de las instalaciones y servicios aeroportuarios proporcionados a las tres categorías mencionadas. (Tránsito civil nacional e internacional y el tránsito de Estado, incluido el militar).

Costos Imputables al tránsito de Estado incluído el militar.

Un aeropuerto explotado por autoridades civiles para el tránsito civil sirve igualmente para el tránsito de Estado, incluído el militar. Cuando dicho tránsito es mínimo y ocasional y sus costos bajos, normalmente no se justificará una operación especial de determinación y asignación de costos. Sin embargo si dicho tránsito es importante, sus costos deberán deducirse, por razones de equidad, de los del aeropuerto, antes de determinar la base de costos para fijar los derechos correspondientes al tránsito civil. Normalmente, en dichas condiciones los militares u otros organismos gubernamentales de que se trate (como policía o guardacostas), disponen en el aeropuerto de terminales, plataformas, puestos de estacionamiento y hangares propios. De tal forma, el aeropuerto ni asume costo alguno relacionado con dichas instalaciones, ni obtiene de éllas ingreso alguno. Por

lo regular, en tales circunstancias, el tránsito de Estado y el tránsito civil comparten las pistas y calles de rodaje, el control de tránsito aéreo (incluídas las telecomunicaciones) y servicios como: metereología, extinción de incendios, ambulancias y acaso, seguridad e instalaciones y servicios de acceso en tierra.

Debe determinarse la parte de los costos de las áreas y servicios aeroportuarios que asume el aeropuerto pero que son imputables al tránsito de Estado, incluído el militar, para que pueda deducirse dicha parte de los costos que forman la base para fijar los derechos del otro tránsito aéreo. Una forma para obtener resultados aproximados, consiste en determinar la parte del tránsito de Estado, basándose en los movimientos de sus aeronaves en relación con el otro tránsito ó basándose en el total acumulado de la máxima masa de despegue homologada de dichos movimientos, una forma más precisa podría ser excluyendo las calles de rodaje no utilizadas, por las aeronaves de Estado, y cuando existen vías de acceso, podría basarse la asignación en los movimientos del tránsito de automóviles, más bien que en los de las aeronaves. El cobro por el aeropuerto de los costos correspondientes al tránsito de las aeronaves militares y de Estado, en general constituye un tema conexo pero diferente, ya que con frecuencia dicho tránsito esta exento de derechos aeroportuarios. De tal forma el aeropuerto y particularmente el Estado en cuestión, habrá que decidir si se podrán recuperar los costos utilizando los beneficios provenientes de las actividades no aeronáuticas o por medio de un subsidio gubernamental concedido al aeropuerto.

Tránsito Civil Nacional e Internacional.
Por otra parte la asignación de costos entre el tránsito civil nacional y el internacional. Salvo algunas excepciones importantes, tanto el tránsito civil nacional como el internacional utilizan o aprovechan las mismas áreas y servicios aeroportuarios. Estas excepciones se refieren principalmente con las terminales de pasajeros que pertenecen al aeropuerto y son explotadas por el mismo y, en una menor medida con las de carga, explotadas de la misma manera y sus correspondientes plataformas y puestos de estacionamiento. Las instalaciones y servicios de terminal proporcionados al tránsito internacional son relativamente más costosos que los correspondientes al tránsito nacional. Ya que el primero exige instalaciones de terminal más grandes, espacio para el despacho de inmigración y aduanas y la consiguiente exigencia de pasillos y salas de espera distintos para el tránsito internacional; será necesario también salones, puertas de acceso a las plataformas y puestos de estacionamiento más grandes ya que las aeronaves de los servicios internacionales suelen ser más grandes que las de los servicios nacionales. Además, los primeros exigen servicios de seguridad mas costosos en los aeropuertos que el tránsito nacional.

Si son utilizadas terminales diferentes para el tránsito nacional e internacional, los costos del tránsito aéreo de cada terminal pueden asignarse directamente a cada categoría de tráfico. Así los costos relacionados con el uso común de terminales
podrán asignarse basándose, como ejemplo, en la superficie utilizada exclusivamente para el tránsito nacional ó el internacional.

Si se acepta la asignación de costo de la terminal de pasajeros, podría ante todo dividirse la superficie total de la terminal en tres categorías según el uso a que se destine: Tránsito aéreo que produce ingresos, o sea el despacho del tránsito nacional e internacional, actividades no aeronáuticas que también producen ingresos, como las concesiones y los arriendos, u otros usos que no producen ingresos, como las oficinas del aeropuerto, los servicios públicos, etc.

Puesto que los gastos totales del terminal se deben cubrir únicamente con ingresos provenientes de actividades aeronáuticas y no aeronáuticas que produzcan ingresos, siendo las áreas utilizadas para dichas actividades las que deberán servir de base para la asignación de tales gastos, teniéndose en cuenta los gastos imputables al espacio de terminal destinado a actividades que no produzcan ingresos. En realidad, esto se aplica en el contexto más amplio, ya que para recuperar los costos de manera completa, los costos relacionados con todos los espacios, ya sea que produzcan o no ingresos, tendrán que asignarse en última instancia a las áreas y servicios (tanto de tránsito aéreo como no aeronáutico) que produzcan ingresos.

De igual forma, los costos correspondientes al uso de los puestos de estacionamiento de aeronaves en las plataformas podrían asignarse basándose en la superficie, espresada en metros cuadrados, utilizada sea para el servicio nacional, sea para el internacional. Los costos relacionados con toda el área utilizada para los puestos de estacionamiento y el equipo correspondiente, así como los caminos deberán constituir la base para asignar los costos. Los costos de ciertos servicios de seguridad, tales como los

puestos de inspección, el personal de seguridad asignado a áreas específicas, etc., podrán atribuirse directamente al tránsito nacional o internacional, y así los costos de los demás servicios de seguridad podrán dividirse basándose en estos dos componentes netamente distintos.

Base de Costos Correspondiente a cada Categoría de Derechos de Tráfico Aéreo.
Una vez establecidos los costos imputables al tránsito aéreo civil, puede estimarse la base de costos correspondiente a cada categoría de derechos y dividido el tránsito si se desea, en tránsito nacional e internacional.

La selección de los costos que han de constituir la base de costos correspondiente a cada categoría de derechos de tránsito aéreo que impone el aeropuerto, depende del número de dichas categorías. Así, cuanto más reducido sea el número de categorías, tanto más amplia será la base de costos para cada una de ellas.

Los elementos de costos a incluir en la base de costos correspondientes a cada categoría de derechos de tránsito aéreo varían de un aeropuerto a otro; todo depende de la naturaleza de los derechos que cada aeropuerto impone al tránsito aéreo y de la estructura de sus costos. Por ejemplo, la base de costos correspondiente a los derechos de aterrizaje puede comprender los costos relacionados con las pistas, y
calles de rodaje y su iluminación, los puestos de estacionamiento en las plataformas, los servicios de extinción de incendio y ambulancias, el control de tránsito aéreo, los servicios metereológicos, una parte de los servicios de seguridad y de las instalaciones y servicios de acceso en tierra.

Por otro lado, si se cobran derechos distintos para la iluminación, los costos de la iluminación de las áreas de movimiento de aeronaves se excluirán de la base de costos correspondiente a los derechos de aterrizaje, quedarán de igual forma excluídos los costos del control de tránsito aéreo y tal vez los de los servicios meteorológicos si se imponen derechos de control de aproximación terminal y de control de aeródromo; lo mismo sucede con los elementos de costos relacionados con la seguridad si se cobran derechos distintos para esta última. Así mismo, considerando el gran volumen de trabajo que implica la asignación de costos a áreas ó servicios aeroportuarios, sería prudente establecer un sistema de prioridades entre las áreas y servicios. Normalmente, se debería otorgar la prioridad máxima a la asignación de costos a las áreas de movimientos de aeronaves, incluyendo el control de aproximación y de aeródromo, y a los edificios de las terminales de pasajeros, primero a las áreas de tránsito aéreo dentro de la terminal y luego a las concesiones y locales arrendados (locales para oficinas, tiendas, restaurantes, etc.). Dadas las diferencias de circunstancias de un aeropuerto a otro, las descripciones de las bases de costos correspondientes a cada categoría de derechos presentadas más adelante, solo pueden tener un carácter indicativo.

Es importante tener en cuenta el principio referente a la proporción de los costos asignables a varias categorías de usuarios, incluyendo las aeronaves de Estado, debería determinarse sobre una base equitativa, a fin de que ningún usuario resulte perjudicado con costos que no correspondan asignarle.

Otro principio intimamente relacionado con la imposición de derechos, es cuando se otorguen a determinadas categorías de usuarios derechos preferenciales, descuentos especiales u otras clases de reducciones en los derechos que normalmente hayan de abonar respecto a las instalaciones de aeropuertos, los gobiernos deberán cerciorarse en la medida en que sea factible, de que cualquier recuperación deficiente de los costos debidamente asignables a los usuarios en cuestión no recaiga sobre otros usuarios.

Se ha señalado que, fuera de los costos en que incurre el aeropuerto mismo, en relación con las funciones que dependen de su responsabilidad directa, se deben realizar ajustes en forma de transferencias de costo entre el aeropuerto y otros departamentos ó entidades gubernamentales en concepto de servicios proporcionados por estos últimos, al aeropuerto o por el aeropuerto a los primeros.

Lo mismo pasa en el caso de los costos, uno ó varios rubros de las partidas de ingresos recaudados mediante los derechos que impone el aeropuerto tal vez correspondan a otro departamento o a otra función gubernamental. Esto se aplica, por ejemplo, al caso en que los derechos de aterrizaje incluyen un elemento atribuible a los servicios en ruta proporcionados por otro departamento. Por lo que habrá que transferir el rubro de ingresos en cuestión, una vez recaudado, del aeropuerto al departamento correspondiente. La misma transferencia se aplicará si en los derechos impuestos por concepto de instalaciones y servicios en ruta por un departamento gubernamental, que no sea el aeropuerto, para recuperar sus costos, figurará también algún rubro relacionado con el control de aproximación y de aeródromo

cuyo costo se hubiera cargado al aeropuerto. En tal caso, el rubro de ingresos en cuestión debería asignarse al aeropuerto a fin de compensar los costos correspondientes que le hubieran sido impuestos; de esta forma reduciría los costos que forman la base para fijar los derechos de tránsito aéreo impuestos por el aeropuerto.

Uno de los principales objetivos al establecer derechos es generalmente determinar los que se deben imponer al tránsito en el futuro inmediato, normalmente en el siguiente ejercicio económico. Para ello debe estimarse la base de costos correspondiente a cada categoría de derechos para el año siguiente, basándose en la base de costos del ejercicio económico más reciente.

Como consecuencia, debe pronosticarse el tránsito para el año siguiente, a fin de poder fijar derechos cuyo monto permita alcanzar los objetivos predeterminados en materia de ingresos y recuperación de costos. Esto implicará estimar el número total de movimientos de aeronaves, con desglose por masa máxima de despegue y acaso por hora de llegada, número total de pasajeros que llegan o salen por los vuelos nacionales e internacionales, volumen total de la carga que llega o sale, duración de la presencia de aeronaves en los puestos de estacionamiento, teniéndose en cuenta el tamaño de las mismas.

Base de Costos correspondiente a cada Categoría de Derechos.

- Derechos de Aterrizaje.

En estos se incluirán los costos correspondientes a las áreas de movimientos de aeronaves (salvo los puestos de estacionamiento fuera de la plataforma) y su iluminación (a menos que ésta se cobre por separado),

servicios de extinción de incendios y ambulancias, servicios de seguridad imputables a las aéreas de movimientos de aeronaves (a menos que se cobren derechos de seguridad por separado), y servicios de control de tránsito aéreo (incluidas las telecomunicaciones) y meteorología (a menos que se cobren por separado). Es recomendable que los derechos de aterrizaje deberían basarse en la fórmula de peso, utilizando como base los cálculos de peso máximo permisible para el despegue, inscrito en el certificado de aeronavegabilidades (ó en otros documentos prescritos). Una mayoría de Estados ha adoptado dicho método, puesto que constituye un parámetro particularmente útil y aceptado que permite destacar que el desgaste y el uso de las instalaciones y servicios aeroportuarios suelen progresar a medida que aumenta el peso de las aeronaves. Cabe observar que, si bien se habla de derechos de aterrizaje, estos se basan en la masa máxima admisible de despegue, generalmente expresada en Kg. ó Libras (Lb). La tarifa correspondiente a los derechos se fija por tonelada métrica 1000 Kg. o por tonelada corta (2,000 lb.), cuyo cálculo se obtiene dividiendo la base de costos estimada para establecer los derechos de aterrizaje para el año siguiente por la masa máxima admisible de despegue acumulada de las aeronaves que se prevé despegarán de dicho aeropuerto en el año en cuestión. Por lo regular la tarifa por tonelada solo constituye una cifra promedio, variando a menudo dentro de la escala de pesos, aumentando en dos ó más niveles de pesos. El grado de aumento y el número de niveles de peso dependen de factores como la diversidad de las aeronaves y, por supuesto, el objetivo de recuperación de costos que se quiera alcanzar, a medida en que se aumenta la tarifa impuesta para distribuir más equitativamente los costos adicionales relacionados con las instalaciones más grandes de pistas, calles de rodaje y plataforma que

exigen las aeronaves más grandes. Sin embargo, ciertos aeropuertos imponen ahora los derechos a las aeronaves de mayores dimensiones según una escala lineal directa o calculan los derechos utilizando tarifas con unidades decrecientes, una vez alcanzado cierto nivel de peso.

Suele resultar ventajoso en el caso de un aeropuerto que haya recuperado los costos de capital imputables a las aeronaves de mayores dimenciones y cuyas pistas tengan una capacidad limitada.

Cuando se calculan derechos basándose en el peso de las aeronaves, es recomendable organizar las tarifas de tal modo que baste multiplicar el peso máximo de una aeronave por la tarifa (por tonelada) correspondiente, dentro de la categoría de peso pertinente.

Es importante mencionar que al establecer la imposición de derechos se supone normalmente que el derecho de aterrizaje debería cubrir el uso de las luces y radioayudas especiales para el aterrizaje cuando éstas se requieren, ya que, en interés de la seguridad, no debería disuadirse a los explotadores de aeronaves de utilizar las ayudas imponiendo derechos por separado por el uso de ellas. Si se imponen derechos por separado para las instalaciones de este tipo, éstas no deberían aplicarse sobre la base del uso opcional, sino que deberían imponerse uniformemente a todos los aterizajes efectuados durante períodos establecidos por el explotador del aeropuerto. Esto es pertinente, en el caso de los derechos de iluminación, ya que normalmente no constituye una injusticia el hecho de que un aeropuerto agregue los costos de iluminación a la base de costos para fijar los derechos de aterrizaje simplificándose así mismo por el mecanismo de imposición.

A medida que la congestión del tránsito se convierte en un factor cada vez más predominante, se despliegan esfuerzos para que la afluencia del tránsito aeroportuario sea más uniforme mediante la imposición de derechos de aterrizaje de mayor cuantía (y los correspondientes derechos impuestos a los pasajeros y al estacionamiento de aeronaves) durante las horas punta, derechos fijos elevados por cada movimiento de aeronave durante las horas punta, o derechos mínimos de aterrizaje relativamente elevados. La eficacia que tiene este sistema para la redistribución de tránsito es, no obstante, limitada por cuanto se precisa una gran diferencia de precio para que las líneas aéreas acepten las desventajas de carácter comercial y operacional que suponen las llegadas y salidas en horas marginales. Por otra parte, los derechos impuestos por concepto de horas punta han permitido recuperar los costos aeroportuarios imputables al tránsito efectuado en dichas horas.

- Derechos de Iluminación

Si no esta incluído en la base de costos para fijar los derechos de aterrizaje y de estacionamiento, esto comprenderá todos los costos imputables a la iluminación de las pistas, de las calles de rodaje (y tal vez de las plataformas y de las áreas fuera de éstas últimas). Se ha mencionado ya que conviene incluír en los derechos de aterrizaje, los costos de iluminación necesarios para los movimientos de aeronaves.Sin embargo, cuando se imponen por separado los derechos de iluminación, se puede aplicar el mismo procedimiento que en el caso de los derechos de aterrizaje. Esto supone dividir la base de costos estimada de los derechos de iluminación para el año siguiente por la masa máxima admisible de despegue acumulado de las aeronaves que se prevé despegarán y aterrizarán, cuando el sistema de iluminación esté

encendido, durante dicho año; pudiéndose también imponerse dichos derechos por cada movimiento.

- Derechos de Control de Aproximación y de Aeródromo.
Si no esta incluído en la base de costos para fijar los derechos de aterrizaje, esto comprenderá los costos correspondientes al control de tránsito aéreo (incluídas las telecomunicaciones), y los servicios metereológicos.

Esto se debe al hecho de que, contrariamente a lo que sucede con los costos relacionados, por ejemplo, con las áreas de movimiento de las aeronaves, el peso de las aeronaves afecta poco los costos relacionados con el suministro de servicios de control de tránsito aéreo y otros conexos. Pero a fin de reflejar el valor del servicio de control de tránsito aéreo para el explotador de aeronaves, normalmente dichos derechos deben basarse en el peso.

- Derechos de Estacionamiento.
Estos comprenderán los costos imputables a las áreas de estacionamiento fuera de las plataformas y su iluminación, así como el remolque de aeronaves cuando el aeropuerto proporcione, y los costos de los servicios de seguridad para dichas áreas (a menos que

se impongan derechos distintos por los servicios de seguridad).

Es recomendable que en lo posible, debería utilizarse el peso máximo permisible de despegue y/o las dimenciones de la aeronave (espacio que ocupa) como base para determinar los derechos relacionados con el uso de espacio de estacionamiento, de hangar y de almacenamiento a largo

plazo de aeronaves. Generalmente se calcula el área ocupada multiplicando la longitud de la aeronave por la envergadura (y, en el caso de los helicópteros por la envergadura de los rotores, a menos que estos sean plegables). Con todo, la mayoría de los aeropuertos utilizan como base para fijar derechos únicamente el peso de la aeronave y la duración del estacionamiento, que suele calcularse en períodos de 12 ó 24 horas.

Los derechos de estacionamiento tienen con frecuencia un propósito de regulación. Así pues, a fin de fomentar la rapidez en la carga y descarga de las aeronaves y, de ese modo, poner la plataforma terminal a disposición de un número de aeronaves, los derechos de estacionamiento en la plataforma, una vez que entran en vigor después de terminado el período de estacionamiento gratuito, no solo son superiores a los derechos de estacionamiento fuera de la plataforma, si no que pueden aumentar también progresivamente.

- Derechos por Pasarela Telescópica.

Si no esta incluído en la base de costos para fijar los derechos por servicios a los pasajeros, esto comprende los costos imputables al suministro y explotación de pasarelas telescópicas.

En numerosos aeropuertos no se imponen derechos de pasarela telescópica, incluyéndose más bien los costos de dichas instalaciones y servicios en la base de costos de los derechos por servicio a los pasajeros, y con el fin de fomentar la rapidez en la carga y descarga de las aeronaves cuando ello se requiera, los derechos deberán modificarse de manera que se basaran no sólo en el número de pasajeros, sino también en el lapso durante el cual se

utilice la pasarela, midiéndose por ejemplo en períodos de una, dos, tres o más horas.

- Derechos de Hangar.

Esto comprende los costos imputables al uso de hangares de propiedad del aeropuerto, junto con los caminos de acceso, incluídos los costos de seguridad relacionados con dichos hangares (a menos que se impongan derechos distintos por los servicios de seguridad). Los derechos de hangar se calculan de la misma manera que las de estacionamiento, es decir, dividiendo la base de costos estimada de los derechos de hangar por el total estimado de toneladas/horas de uso de los hangares por las aeronaves.

- Derecho por Servicio a los Pasajeros.

Esto comprende los costos correspondientes al despacho de pasajeros, incluyendo los servicios correspondientes de seguridad (a menos que se impongan derechos distintos por los servicios de seguridad); y a las instalaciones y servicios de acceso en tierra relacionados con el acceso a la terminal de pasajeros.

Generalmente, los derechos por servicios a los pasajeros sólo se imponen, directa o indirectamente, en el caso de los pasajeros que salen, aunque a veces se imponen también en el caso de los que llegan. Se cobran por lo general dos categorías de derechos, una en relación con los pasajeros internacionales y otra en relación con los nacionales. Los derechos por servicios a los pasajeros internacionales, se calculan dividiendo la base de costos estimada de los derechos por servicios a los pasajeros internacionales durante el siguiente año, por el número total estimado de pasajeros internacionales que salen y, si corresponde, también los pasajeros que llegan, durante

el año en cuestión. Los derechos por servicios a los pasajeros nacionales, se calculan de la misma forma. En ambos casos, en las estimaciones relativas el tráfico de pasajeros, deberán excluirse los pasajeros que no estuvieran sujetos a los derechos por servicios a los pasajeros, incluyendo si corresponde los pasajeros en tránsito directo.

- Derechos de Carga.

Esto comprende los costos correspondientes a lo siguiente: Instalaciones de la terminal de carga y servicios correspondientes de seguridad (a menos que se impongan derechos distintos por los servicios de seguridad), instalaciones y servicios de acceso en tierra, relacionado con el acceso a la terminal de carga.

El cálculo del derecho de carga se efectuará de la misma manera que los derechos por servicios a los pasajeros, dividiendo la base de costos estimada de los derechos de carga por el total estimado de toneladas que se cargan y descargan en el aeropuerto. Se podrán imponer por separado derechos de carga nacional e internacional, en el caso de que se elaboren bases de costos distintos para cada una de dichas cargas y, en el caso de que se justificara hacer tal distinción por haber diferencia entre los costos en que haya incurrido en razón de los volúmenes de carga nacional e internacional.

- Derechos en Concepto de Medidas de Seguridad.

Se hace referencia aquí a las declaraciones del Consejo de la OACI en particular al principio enunciado referente a. Todo derecho o transferencia de los gastos de seguridad debería estar directamente relacionado con los gastos incurridos al proporcionar los servicios de seguridad pertinentes y tendrá que servir para recuperar

tan solo los gastos incurridos. Esto constituye una excepción respecto al principio general presentado al determinar la base de los costos para la imposición de derechos aeroportuarios que dice:

En circunstancias favorables, los aeropuertos podrían producir ingresos suficientes, es decir, con un margen lógico superior a todos los costos directos e indirectos (incluyendo los gastos de carácter general y administrativos, etc.) y permitir así la amortización de las deudas y el establecimiento de reservas para realizar futuras mejoras materiales. Así, cuando los gastos de seguridad, de los aeropuertos se recuperen mediante derechos, el método de imposición debería ser discrecional, pero tales derechos deberían basarse ya sea en el número de pasajeros o en el peso de la aeronave, o en una combinación de ambos factores. Por otra parte, los derechos podrían recaudarse ya sea en concepto de carga de otros derechos ya existentes o como derecho aparte, pero la contabilidad debería llevarse por separado y explicarse debidamente. Normalmente, la imposición de derechos en concepto de medidas de seguridad, basados tanto en el número de pasajeros como en el peso de las aeronaves, exige bases de costo de seguridad distintas a fin de identificar los elementos imputables, por una parte, a los pasajeros (por ejemplo a las terminales de pasajeros y, por otra parte, a las aeronaves, por ejemplo, a las áreas de movimientos del tránsito aéreo). El número de aeropuertos que imponen por separado tales derechos no es elevado, pues parece que la mayoría de los aeropuertos que aspiran a recuperar los costos en concepto de medidas de seguridad prefieren hacerlos mediante recargos a derechos ya existentes. A este respecto, debe hacerse notar que un número creciente de aeropuertos recuperen los costos de seguridad normal por medio de sus derechos aeroportuarios ordinarios, pero

cobran por separado los servicios especiales de seguridad requeridos.

- Derechos Relacionados con el Ruido.

Esto consiste en los eventuales costos correspondientes a las medidas de vigilancia y atenuación del ruido. En cuanto a las circunstancias en que podrán aplicarse; de acuerdo a las declaraciones del consejo se tiene que:
De los derechos relacionados con el ruido, solo se cobren en los aeropuertos en que haya problemas de ruido y se destinen a recuperar únicamente los gastos en que haya incurrido para mitigarlos o prevenirlos. Así, los derechos relacionados con el ruido, no deberían producir beneficios para el aeropuerto. También se recomienda como sistema de imposición, que todos los derechos en concepto de ruido tengan una relación directa con los derechos de aterrizaje, que podrían consistir en un recargo o en una rebaja, y que tengan en cuenta las disposiciones sobre homologación en cuanto al ruido, por lo que se refiere a los niveles de ruido de las aeronaves.

- Otros Derechos.

Los demás tipos de derechos impuestos al tránsito aéreo, se calcularán normalmente dividiendo la base de costos estimada de la instalación o servicio en cuestión por el parámetro que mejor refleje el uso de la instalación o servicio, en concepto del cual se imponen los derechos. Por ejemplo si se cobran derechos distintos por el servicio de remolque, deben estimarse los costos correspondientes a dicho servicio (deduciéndolos de la base de costos para fijar los derechos correspondientes al servicio de estacionamiento).

C) ZONA AUXILIAR O NO AERONAUTICA

Si bien numerosos aeropuertos han fomentado activamente los ingresos provenientes de actividades no aeronáuticas, todavía existen muchos aeropuertos en los cuales su desarrollo parece encontrarse por debajo de su potencial, teniendo en cuenta factores tales como el volumen global de tránsito, una elevada proporción de tránsito internacional, etc. En este contexto, se ha observado que, en la medida en que aumenta el tránsito aeroportuario, no solamente tienden a aumentar en términos absolutos los ingresos provenientes de actividades no aeronáuticas, sino que además su proporción en los ingresos aeroportuarios totales, comparados con los ingresos provenientes de derechos aeronáuticos, también tiende a crecer. Sin embargo, en algunos aeropuertos, la falta de espacio en las terminales y su mala gestión, así como la carencia de recursos financieros pueden contribuír a limitar el desarrollo no aeronáutico. Ciertos aspectos de la organización pueden obstaculizar el desarrollo de las actividades no aeronáuticas. Por ejemplo, quizás la administración aeroportuaria no puede ejercer control alguno sobre el otorgamiento de concesiones o arrendamientos, cuando dicho control se ha adjudicado a otra entidad que percibe los ingresos o las deriva al fisco. En dichas circunstancias, las administraciones aeroportuarias no tendrán el mismo incentivo para fomentar actividades no aeronáuticas que si fueran directamente responsables de la administración de dichas actividades y de los ingresos correspondientes.

Por ingresos no aeronáuticos se entienden todos los ingresos que percibe el aeropuerto por las concesiones comerciales otorgadas, el arrendamiento de locales y

terrenos y la explotación de zonas francas, aunque en algunos casos las concesiones comerciales se refieren a actividades que puedan considerarse de carácter aeronáutico (por ejemplo, las concesiones otorgadas a empresas petroleras para suministrar combustible y lubricantes de aviación y el arrendamiento de locales a las líneas aéreas en el edificio terminal). Esta expresión también comprende los ingresos brutos, deducidos los impuestos sobre la venta y otros gravámenes obtenidos por los comercios o servicios que explota el propio aeropuerto.

La diferencia entre concesión y arriendo o arrendamiento, en el sentido dado a estos términos reside en que una concesión confiere el derecho a explotar determinada actividad comercial dentro del aeropuerto, generalmente con carácter exclusivo y en un lugar determinado, mientras que el arriendo confiere el derecho a ocupar determinados locales o terrenos.

La expresión zona franca designa un área delimitada contígua a un aeropuerto internacional o dentro de los límites de éste, en el cual se autoriza la importación, almacenamiento, transformación y exportación de mercancías, sin cobrar los aranceles o impuestos de importación, explotación o tránsito con que normalmente se gravan los artículos que entran o salen del país.

Las actividades no aeronáuticas que se llevan a cabo en locales o terrenos del aeropuerto son múltiples y diversas. Comprenden una vasta gama de distintas tiendas, servicios, oficinas y demás locales ocupados por las líneas aéreas y los organismos gubernamentales, así como también zonas francas.

Los ingresos aeroportuarios provenientes de las actividades no aeronáuticas consisten en su mayor parte en importes percibidos por el derecho a explotar actividades comerciales en el aeropuerto, arrendamientos de terrenos y locales y, en mucho menor grado en los ingresos provenientes de la explotación de actividades comerciales por el propio aeropuerto.

Existe una amplia gama de actividades no aeronáuticas de carácter comercial. Las actividades más usuales son la provisión de combustible para aeronaves y las concesiones de comidas y bebidas (restaurantes, bares, cafeterías, etc.). Entre las actividades más comunes e importantes también se cuentan las tiendas libres de impuestos, los bancos y los servicios de cambio de divisas, los servicios de aprovisionamiento a las líneas aéreas, los servicios de taxi y el alquiler y estacionamiento de automóviles.

Aún los edificios de pasajeros de aeropuertos más pequeños suelen tener tiendas o puestos de venta al por menor de artículos de confitería, material de lectura y recuerdos. La mayoría de los aeropuertos internacionales tienen tiendas libres de derechos aunque en los más pequeños es corriente que los artículos en venta se limiten a bebidas alcohólicas, tabaco y perfumes. A medida que aumenta el tamaño de los aeropuertos, se manifiesta la tendencia hacia una mayor diversificación y especialización, así como en la magnitud de las empresas. Se destaca el tráfico de artículos ligeros y compactos y de poco peso que puedan llevarse como equipaje de mano y de valor relativamente elevado por unidad de peso y de volumen. En los últimos años se ha registrado una expansión de las ventas sin impuestos en una serie de aeropuertos llegándose a vender artículos

tan voluminosos como automóviles y grandes receptores de televisión y equipos de reproducción de sonido. Es probable que esta tendencia haya estado influenciada por la introducción relativamente reciente en contados aeropuertos, de servicios e instalaciones libres de derechos, para los pasajeros internacionales que llegan al país.

Históricamente la mayoría de las concesiones comerciales tenían como clientela primordial los viajeros así como las amistades y parientes que los acompañaban. No obstante un creciente número de aeropuertos han venido prestando atención creciente al mercado que representan las personas que trabajan en el aeropuerto y las que viven en las comunidades circundantes, fomentando a tal efecto concesiones tales como supermercados, cines y restaurantes. No es necesario ubicar establecimientos de esa clase en el valioso y limitado espacio situado a lo largo de las principales áreas de circulación de los pasajeros, lográndose así la utilización más rentable del espacio de lo que sería posible de otro modo.

Además del arrendamiento de locales comerciales, los edificios terminales suelen ofrecer espacio para oficinas que alquilan principalmente las líneas aéreas y los organismos gubernamentales. El arrendamiento de hangares como talleres y depósitos, (distintos de los depósitos aduaneros) es menos corriente, ya que estos últimos suelen ser propiedad de sus ocupantes o usuarios aunque, por lo general, estan construídos en terrenos arrendados del aeropuerto.

Del material disponible se desprende que existen varias posibilidades de que los aeropuèrtos fomenten una vasta gama de actividades comerciales, a juzgar por

el volumen y la composición del tráfico, pero el menor grado de desarrollo alcanzado quizá obedezca simplemente a la falta de espacio terminal o de recursos financieros. La superficie limitada de los terrenos normalmente disponibles también contribuye a restringir las oportunidades de arrendar terrenos en muchos aeropuertos, sobre todo si se tiene en cuenta la necesidad de prever la futura expansión de los servicios e instalaciones básicas del aeropuerto.

Si bien la mayoría de los aeropuertos prefieren que las actividades comerciales no aeronáuticas estén a cargo de entidades externas especializadas en los negocios de que se trate, mientras ejercen un control general mediante acuerdos contractuales, algunos aeropuertos se dedican directamente a ciertas actividades, sobre todo aquellas que no requieran conocimientos especializados, ni cuantiosas inversiones de capital o existencias. Las más corrientes de esas actividades son el estacionamiento de automóviles y la publicidad aeroportuaria.

Aparte del caso especial del estacionamiento de automóviles, la amplia y creciente diversidad de empresas no aeronáuticas explotadas en los aeropuertos, sugiere que las administraciones aeroportuarias no aumentarán su intervención en dichas actividades en el futuro próximo, ya que por lo general, no es probable que posean los amplios conocimientos técnicos y del mercado que se requieren.

Por múltiples razones convendría establecer un orden de prelación para seleccionar las concesiones que podrían rendir los ingresos netos más elevados, asegurando al mismo tiempo que se tenga en cuenta la conveniencia del público. Del mismo modo, es necesario asegurar que

exista coordinación en el desarrollo de actividades comerciales, así como un plan armónico. Esto es especialmente importante a iniciarse el proceso básico de planificación y en la etapa de diseño del nuevo aeropuerto o terminal, cuando es necesario mantener cierto equilibrio al escoger entre las características requeridas para las funciones operacionales básicas del aeropuerto y las que conducen a la realización de actividades no aeronáuticas rentables. También será preciso examinar periódicamente las diversas actividades que ocupan espacio en el aeropuerto, a fin de determinar si éstas producen ingresos satisfactorios, o si podrían reemplazarse por otras más lucrativas, para cerciorarse de que se hace uso óptimo del espacio disponible.

Como el mercado atendido por las tiendas y los servicios aeroportuarios está compuesto de pasajeros, visitantes y empleados del aeropuerto, conviene obtener información sobre la demanda de estos grupos y sobre los factores que influyen en sus compras. Por medio de encuestas periódicas para obtenerse información sobre los tipos de instalaciones y servicios preferidos, así como opiniones sobre los precios cobrados y la calidad de los artículos y servicios ofrecidos. Otra información que la administración de un aeropuerto probablemente encontrará útil, comprende el volumen de la demanda pasado, presente y futuro, incluso un desglose del número de pasajeros del servicio internacional y del interior (en pasajeros que llegan, salen y en tránsito/transbordo), el número de visitantes presentes y futuros, además del personal aeroportuario, el promedio de tiempo que las diversas categorías de tráfico pasan en el aeropuerto y la distribución del tránsito (por horas, días y meses).

A medida que se amplían las actividades no aeronáuticas, tal vez las administraciones aeroportuarias estimen necesario o conveniente confiar su control a una dependencia administrativa separada. Por lo común, las obligaciones de esas dependencias comprenden: la selección de la gama de servicios que habrá de ofrecerle al público, la seleccion de concesionarios y arrendatarios y la negociación de concesiones y contratos de arrendamiento, incluyendo la selección de tarifas adecuadas de concesiones, junto con la vigilancia ulterior de los precios cobrados, de la calidad del servicio y de todas las demás condiciones que estipulen los contratos.

- Aspectos Relativos a la Promoción.

Es particularmente importante, aunque a menudo se subestima, la promoción del aeropuerto en calidad de mercado o plaza atractiva para actividades comerciales de diversos tipos. Esto se debe a que los sectores comerciales pueden no comprender plenamente las oportunidades económicas que ofrece el aeropuerto, especialmente en las etapas iniciales del desarrollo de sus actividades no aeronáuticas; en consecuencia, es necesario que el aeropuerto se promueva activamente así mismo, utilizando procedimientos tales como la elaboración y distribución de textos de promoción que describan, por ejemplo, el aeropuerto como un mercado potencial, indicando las dimensiones de dicho mercado y el nivel de ingresos superior al promedio del mismo. Así mismo, deben utilizarse los medios de difusión para describir al aeropuerto como un centro comercial y establecer contactos con grupos de interés (tales como cámaras de comercio locales). Estos aspectos del desarrollo y la promoción de actividades no aeronáuticas ilustran la importancia de elaborar un plan

global de comercialización para el aeropuerto.

- Principios para Determinar el Valor de Mercado. Salvo en el caso de las concesiones especiales orientadas a prestar servicios, como cafeterías para empleados, oficinas de correo, puestos gubernamentales de información turística, etc. Antes de establecer derechos de concesión o de arrendamiento, resulta necesario que se calculen los costos en que ha incurrido el aeropuerto, al proporcionar locales o terrenos a cada uno de los diversos concesionarios o arrendatarios, a fin de establecer un nivel mínimo para los derechos y gravámenes que deben estipularse en cada caso; se evita así que el aeropuerto incurra en pérdidas con las actividades de que se trate. Sin embargo, puesto que normalmente un objetivo fundamental del aeropuerto consiste en obtener las mayores utilidades posibles de las actividades no aeronáuticas, el complemento de la recuperación de gastos totales incurridos por el aeropuerto; de las actividades no aeronáuticas, se deberá obtener entre el 70 - 75% de los ingresos totales por el aeropuerto, de esta forma se considerará como un aeropuerto económicamente factible.

Resultará necesario establecer, especialmente con respecto a las actividades comerciales, el valor de mercado de los diversos locales del aeropuerto destinados a diferentes actividades no aeronáuticas. Deberá tenerse presente que lo que determina el valor para un concesionario o arrendatario eventual, es la posibilidad de tener clientes y emplazamientos de locales, no solamente en el aeropuerto sino también dentro de ciertos edificios (terminales u otras) o dentro de la zona del aeropuerto, así como el nivel de los derechos que el aeropuerto pueda cobrar por su ocupación.

El valor de mercado puede determinarse por un procedimiento de licitación o puede ser calculado por el aeropuerto mismo. Frecuentemente, se utiliza una combinación de estos dos procedimientos, la mayor parte de los aeropuertos que utilizan el proceso de licitación, proceden de ese modo como práctica general, utilizándolo también para la renovación de los contratos de concesiones al término de los mismos. Otros aeropuertos utilizan el sistema de licitación en forma selectiva, limitando generalmente su utilización a las actividades potencialmente más lucrativas.

Un cálculo del valor de mercado de los locales ofrecidos implica generalmente realizar una comparación con los locales de características similares en las inmediaciones del aeropuerto o en la zona céntrica, teniendo en cuenta factores tales como el carácter de la actividad comercial, las dimensiones del mercado al cual se proporciona acceso y, la cifra de negocios. En este contexto, debe hacerse notar que ciertas zonas o emplazamientos dentro del aeropuerto, especialmente en el edificio terminal, son mucho más atractivos comercialmente que otros debido a que son más visibles y accesibles a los clientes eventuales. En consecuencia, un aeropuerto puede dividir el terreno y el edificio en zonas diferentes, estableciendo un márgen de valores de mercado por unidad de espacio construído (por ejemplo dentro de un edificio terminal), o terreno, según el emplazamiento y el tipo de actividad que se proyecta realizar. En general, cuanto más distante sea la parte del edificio ó terreno, aumentará o disminuirá su valor.

- Licitaciones:

La costumbre de llamar a licitación pública, se utiliza ampliamente al adoptar disposiciones para ofrecer

concesiones y, algunas veces para el arrendamiento de terrenos o locales aeroportuarios, debido a que es el procedimiento más práctico para determinar el valor de mercado de los derechos comerciales en el aeropuerto, o en los locales del mismo. Así mismo, proporciona a la administración aeroportuaria un procedimiento ampliamente aceptable para seleccionar clientes y arrendatarios en términos favorables. Vale la pena hacer notar que podría no ser necesariamente aconsejable aceptar la oferta más alta, puesto que otros factores, tales como la calidad del servicio y precios competitivos, podrán tener una importancia fundamental al seleccionar lo que resulte más importante para el aeropuerto. Muchos aeropuertos siguen procedimientos concretos para llamar a licitación y tramitar las propuestas, a fin de que se cumpla con todos los requisitos. En algunos casos, especialmente en lo referente a concesiones importantes, esto se lleva a cabo en dos etapas: primero se seleccionan los candidatos que cumplen con los requisitos básicos para proporcionar la calidad de servicio deseada; luego se invita a dichos candidatos a presentar propuestas para su evaluación.

Cuando los aeropuertos llaman a licitación pública, la convocatoria suele incluír información sobre la cual puede basarse la oferta, junto con indicaciones concretas acerca de la información requerida en apoyo de la oferta, así como la forma en la cual deban presentarse las ofertas. En el caso de los arrendamientos simples, puede preverse que se incluirán los siguientes puntos:

a) Detalles sobre las dimensiones, emplazamiento y estado de los locales.

b) Naturaleza de las actividades que podrán llevarse a cabo en los locales.

c) Fecha propuesta de iniciación y duración del contrato.

d) Mantenimiento y servicios proporcionados.

e) Mejoras que habrá de realizar el arrendatario.

f) Requisitos de fianza o de depósito en garantía; y

g) Fecha de cierre de la licitación.

Tratándose de actividades comerciales por concesión, por lo común se incluye en los documentos de licitación datos sobre algunos o todos los aspectos siguientes:

a) Información concreta sobre el tipo o tipos de actividades por concesión previstas, incluso la variedad de mercancías o de servicios que habrán de proporcionarse.

b) Naturaleza de los derechos comerciales exclusivos que habrán de otorgarse.

c) Clasificaciones y demás requisitos relativos al personal.

d) Niveles de calidad establecidos para las mercancías, servicios, instalaciones y accesorios.

e) Clase de mobiliario e instalaciones que habrá de proporcionar el concesionario.

f) Requisitos en materia de seguros.

g) Información sobre el volumen de tráfico anterior y pronósticos para el futuro.

h) Cifras de ventas anteriores, según el caso.

i) Horas de apertura; y,

j) Grado de control que habrá de ejercer la autoridad aeroportuaria.

- Derechos de Concesión.

Los derechos de concesión pueden ser variables o fijos o una combinación de ambos tipos. Los derechos combinados son preferibles, especialmente con respecto a actividades importantes (restaurantes, bares, tiendas libres de impuestos y de regalos), así como para los servicios de alquiler y estacionamiento de automóviles. La gama de actividades a las cuales se aplican aumentarán generalmente con las dimensiones del aeropuerto, y en aeropuertos que experimentan un volumen de tránsito anual considerable, se calcularán los derechos de concesión utilizando los derechos combinados.

Los elementos fijos y variables de los derechos de concesión, deberán permitir recuperar todos los gastos aeroportuarios imputables a la concesión y producir el nivel de utilidades deseado. Corresponde a cada aeropuerto decidir la proporción de los costos y utilidades, respectivamente, que serán cubiertos por el elemento fijo o variable de los derechos de una concesión. El elemento variable se expresará normalmente como porcentaje de la cifra de negocios de la empresa, en vez de considerarse como porcentaje de las utilidades netas, puesto que este último procedimiento puede ocasionar diversos problemas de supervisión y auditoria y, en consecuencia, es más difícil de aplicar en forma satisfactoria. Aunque utilizar un porcentaje invariable para una actividad, independiente de la cifra de

negocios, constituye un método común, en algunos casos el porcentaje imputable aumenta a medida que crece la cifra de negocios, especialmente respecto a las concesiones importantes.

Se puede tropezar con dificultades para determinar la cifra de negocios de una concesión al calcular los derechos. En consecuencia, el aeropuerto deberá establecer los procedimientos contables, de auditoria y control requeridos para supervisar las cifras de negocios e incluír las disposiciones necesarias en los contratos de concesión.

En derecho de concesión de tipo fijo se aplicará habitualmente, en forma selectiva, a las actividades que poseen un carácter especializado, suceptible de rendir solamente utilidades modestas (por ejemplo, florerías, peluquerías, puestos de libros y revistas, cabinas fotográficas automáticas, taxis y reserva de hoteles). Sin embargo, los contratos de este tipo deberán suscribirse solamente por períodos relativamente breves, de lo contrario deberá estipularse en los contratos la revisión periódica de los derechos correspondientes.

Se sugiere obrar con prudencia al intentar aumentar los ingresos aeroportuarios, alzando el nivel de los derechos de concesión. Se recomienda adoptar una supervisión y evaluación cuidadosas y retrospectivas para evitar que el concesionario cobre precios al detalle más elevados, los cuales pueden tener repercusiones adversas en sus ingresos brutos (así como en el mantenimiento y la apariencia de los locales correspondientes) y, en consecuencia, en los ingresos del aeropuerto. Por consiguiente, la administración aeroportuaria deberá ejercer un control razonable sobre los precios

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

estipulados en el aeropuerto para asegurarse de que sean equitativos y competitivos, comparados con los principales aeropuertos de destino y salida de sus rutas de tránsito.

- Derechos de Arrendamiento.

Para establecer derechos de arrendamiento, el sistema es, en general, similar al indicado en relación con los derechos de concesión. Podrá calcularse el valor de mercado del espacio edificado y del terreno correspondiente, teniendo en cuenta el nivel de los arrendatarios estipulados para edificios o terrenos similares en las inmediaciones del aeropuerto o en otras áreas comparables.

Debido a que el valor de mercado de una propiedad arrendada se determina en gran medida por su emplazamiento, un aeropuerto normalmente dividirá, estableciendo un márgen de derechos por unidad de espacio cubierto (particularmente dentro de edificios terminales), aplicando derechos muy inferiores a espacios situados en zonas más remotas del aeropuerto. En este contexto, convendría que los aeropuertos tomaran en cuenta la posibilidad de distinguir entre el espacio requerido por las líneas aéreas que resulta indispensable para sus operaciones en el aeropuerto y el espacio requerido por las mismas para otros fines. Además de las líneas aéreas, un aeropuerto podría optar por cobrar menos a cierta categoría de arrendatarios que a otros; por ejemplo, a otras empresas aeronáuticas, clubes de aviación, ciertas dependencias gubernamentales, y organismos sin fines de lucro. Algunos aeropuertos cobran menos de lo que podría considerarse un rédito adecuado por emplazamientos aeroportuarios cuando desean estimular el establecimiento de ciertas actividades.

Es importante mencionar que la utilización de espacio de manera adecuada, traería consigo un nivel de servicio eficiente; en el edificio de pasajeros el área rentable se ha llegado a establecer por experiencias de los aeropuertos, que el área utilizable del edificio terminal esta alrededor de +55% de aquí que las aerolíneas utilicen del orden de +38% y el 17-20% para concesiones. Del área no rentable, se tiene que es necesario un +45% de los cuales el +30% es utilizada para circulación, salas de espera, el resto es utilizado para ductos, escaleras, columnas, salas de máquinas.

- Derechos por Concesiones directamente relacionadas con la Explotación de Servicios de Transporte Aéreo.

Es necesario desarrollar plenamente los ingresos provenientes de actividades no aeronáuticas, con excepción de las concesiones directamente relacionadas con la explotación de servicios de transporte aéreo, tales como, el suministro de combustible y de alimentos abordo y los servicios de escala. Sin embargo, estas actividades no dejan de ser concesiones y, en consecuencia no están sujetas a las mismas limitaciones que se recomienda aplicar a los gravámenes impuestos a las operaciones aeronáuticas, aunque deberían determinarse con mucha prudencia los derechos correspondientes a las mismas. Por ejemplo, en la medida en que se incluya la provisión de alimentos abordo, esto implicará escencialmente imponer derechos inferiores, por este tipo de concesión respecto a otras concesiones de comidas y bebidas en el aeropuerto.

- Concesiones para Abastecimiento de Combustible de Aviación.

Es recomendable que cuando se impongan derechos por el abastecimiento de combustible, las autoridades

aeroportuarias los reconozcan como derechos de concesión de carácter aeronáutico y que los concesionarios de combustible no los añadan automáticamente al precio del combustible abonado por los explotadores de aeronaves, aunque si pueden incluírlos apropiadamente como un elemento de sus gastos, al negociar los precios del suministro de combustible con los explotadores de aeronaves. El monto de los derechos por abastecimiento de combustible podría reflejar el valor de las concesiones otorgadas a las empresas de combustible y guardar relación con el costo de las instalaciones y servicios suministrados, cuando corresponda. Cuando se impongan tales derechos, deberían evaluarse de manera que se eviten efectos discriminatorios, directos o indirectos, tanto para los suministradores de combustible como para los explotadores de aeronaves, y para evitar que los mismos se conviertan en un obstáculo para el progreso de la aviación civil.

En la práctica, como regla general, el concesionario añade directamente los derechos por el abastecimiento de combustible al precio del combustible vendido a los explotadores de aeronaves. Esto ha ocasionado mucha resistencia por parte de estos últimos, como resultado de la cual algunos aeropuertos han reemplazado, o proyectan reemplazar, los derechos por el abastecimiento de combustible por otra forma de gravámen (lo que podría implicar un aumento del elemento fijo en los derechos de concesión).

- Concesiones y derechos por servicios de escala.

En la mayor parte de los aeropuertos, los servicios de escala constituyen una actividad que llevan a cabo las líneas aéreas o los concesionarios, aunque numerosos aeropuertos proporcionan dichos servicios en forma

parcial ó completa. Examinando, en primer lugar, los servicios de escala suministrados por el aeropuerto mismo, deberá observarse que el alcance y la naturaleza de los servicios (presentación de los pasajeros o la carga y descarga de aeronaves, etc.), determinan la magnitud de los derechos estipulados. Otras consideraciones incluyen el hecho de si debe haber uno o más derechos, y en que parámetros deberán basarse. Las escalas de derechos utilizadas podrán calcularse dividiendo los costos estimados de los servicios de escala del año siguiente por el número total estimado de pasajeros nacionales e internacionales correspondientes a ese año o el peso de equipaje o la carga manipulada o la masa máxima admisible de despegue acumulado, los cuales determinarán los costos básicos estimados por unidad. A esto se agregará el margen de utilidades del aeropuerto, a fin de calcular la tarifa básica por unidad en la escala de derechos. La tarifa por unidad podría aumentarse, en ciertos intervalos, dependiendo del volúmen correspondiente en cada caso. Cabe señalar que una condición previa para obtener dos ó más derechos de servicios de escala separados basados en los costos, consiste en que la base global de costos pueda ser subdividida en la misma forma.

En los casos en que los servicios de escala sean proporcionados por una ó más entidades, diferentes al aeropuerto, éste debería supervisar cuidadosamente los derechos impuestos a los explotadores de aeronáves para impedir que se fijen derechos de escala excesivamente elevados, comparados con los de un aeropuerto vecino, lo que podría ocasionar que se desviara el tránsito a dicho aeropuerto. Debe advertirse que la competencia en el suministro de servicios de escala puede tener el efecto positivo de reducir los derechos correspondientes a los mismos, sin afectar la calidad del servicio prestado.

CAPITULO III

COMPARACION ENTRE LA CAPACIDAD REQUERIDA Y LA INVERSION NECESARIA

A) INTRODUCCION A LA CAPACIDAD

B) CAPACIDAD EN LA ZONA AERONAUTICA

C) CONFIGURACION DE UN AEROPUERTO

D) PROCESO GENERAL DE PASAJEROS

E) EJEMPLO CAPACIDAD V.S DEMANDA

CAPITULO III

COMPARACION ENTRE LA CAPACIDAD REQUERIDA Y LA INVERSION NECESARIA

A) Introducción a la Capacidad.

La información que se pueda obtener sobre la capacidad y demora de un aeropuerto será necesario e importante en el momento de proyectar, ya que la capacidad será un índice del funcionamiento y aptitud del aeropuerto. Al proyectar se podrá comparar la capacidad con la demanda existente y la prevista para un futuro y así determinar si se necesitarían introducir mejoras para incrementar esa capacidad.

En el análisis de transporte, la capacidad se relaciona en forma inmediata con el nivel de servicio proporcionado. Es decir la capacidad será función del valor, variaciones en el tiempo y la duración de lapsos, de la demanda a la cual se pretende atender. La falta de capacidad de un sistema provocará reducción del nivel de servicio, generalmente representado por la presencia inmediata de retrasos, los cuales provocarán en primer lugar, incremento de costos y en segundo lugar, incomodidad y molestia.

Así será siempre necesario que para determinar la capacidad de una instalación, se debe relacionar con la demanda asociada, la cual en última instancia se pretende atender. Es conveniente tener en mente que la demanda no es una función instantánea, esto es transcurre siempre un lapso de tiempo hasta que la demanda responde a un cambio en los factores de que depende. Se requerirá en

consecuencia, determinar tanto los valores de esa demanda como sus características particulares.

Por otro lado, si se considera que un aeropuerto es un conjunto de sistemas y además si en el proceso de viaje puerta a puerta de un usuario, el aeropuerto es la liga entre dos medios de transporte, la capacidad del conjunto esta determinada por el valor del sistema que tenga la menor capacidad o sea el componente menos eficiente.

Desde hace varias décadas en diversas partes del mundo se han realizado estudios para tratar de aprender a interpretar en su totalidad el concepto de capacidad. En principio y considerando que el flujo de los aviones en el aeropuerto y sus inmediaciones es posible regularlo a través de los servicios y control del tránsito aéreo, los primeros análisis y aún los más completos se han referido a la zona aeronáutica.

Experimentalmente se han encontrado una serie de relaciones que bajo ciertas condiciones y supuestos, es posible interpretarlas matemáticamente, inicialmente como meras ecuaciones y en sistemas complejos con modelos de simulación. De inicio en este capítulo, trataremos el análisis de la capacidad y demora referidos al campo de vuelo, específicamente a las pistas de aterrizaje, calles de circulación de aviones y zonas de estacionamiento; posteriormente trataremos el sistema de pasajeros.

Las capacidades y demoras se han valorado utilizando modelos analíticos y de simulación. Los modelos matemáticos de las operaciones de un aeropuerto son útiles para comprender los parámetros esenciales que influyen sobre el funcionamiento del sistema y para investigar la interdependencia específica del sistema que

son de especial interés. Dependiendo de la complejidad del sistema, pueden estudiarse un gran número de situaciones de una manera quizá menos onerosa y más rápida que siguiendo otros métodos. Con objeto de que las matemáticas sean aplicables a un sistema complejo, a veces es necesario hacer hipótesis muy simplificadas y pueden dar lugar a respuestas irreales. En tal caso, siempre se puede recurrir a un modelo de simulación o cualquier otra técnica. Por tanto, es necesario al contemplar la elaboración y aplicación de un modelo matemático examinar, con aspecto crítico, la correspondencia existente entre el hecho real que se estudia y el hecho abstracto del modelo y determinar el efecto de sus diferencias en la decisión que se vaya a tomar.

La utilización de un modelo de simulación para estudiar los sistemas complejos que no pueden representarse mediante ecuaciones, resulta extremadamente útil y se ha venido utilizando con éxito para resolver muchos problemas en el transporte aéreo, incluyendo el desarrollo del aeropuerto. Un punto importante que hay que recordar es que la primera justificación que tiene la utilización de un modelo de simulación es la de reducir las diferencias en el hecho real y el abstracto del modelo.

Si no se detallan cuidadosamente los datos de entrada a utilizar en el modelo, los resultados que se obtengan no serán mejores que los obtenidos mediante un modelo analítico de menor complejidad. Aunque el objetivo de este capítulo no es el de tratar planteamientos de este tipo que escapan de los propósitos de el mismo. Si se considera necesario mencionarlo a manera de comentario, ya que algunos datos de la capacidad y demanda utilizados

en este capítulo habrán sido necesariamente obtenidos de algún modelo de este tipo ó gráficas derivadas de estos.

Como la falta de capacidad de un sistema, trae como consecuencia inmediata la reducción del nivel de servicio se podría decir que el sistema de transporte no esta resultando eficiente, este sistema de transporte se podrá medir, en términos generales, como la posibilidad de procesar eficientemente la unidad de transporte que se está analizando (pasajeros, operaciones, aviones en rodaje, posiciones en plataforma). Aunque el concepto de efectividad por su complejidad de interpretación, será necesario referirlo a los efectos que produce creando conceptos que si bien no simplifican su concepción y razonamiento, si permiten un procedimiento razonado y analítico para poder entender la efectividad, aislada, secuencial y de conjunto de un proceso de transporte.

B) **Capacidad en la zona Aeronáutica.**

Si la capacidad la definimos como la posibilidad de atender una solicitud de servicio (demanda), surge de inmediato el considerar que el tiempo esta asociado. Es decir, la posibilidad de atender deberá ser sobre cierto período de tiempo. Lo cual explica el porque si la demanda es constante al cabo de cierto tiempo el nivel de servicio baja debido a que la capacidad se deteriora, provocando el retraso, fenómeno por demás conocido por los usuarios, y que principalmente es lo que tratamos de reducir de manera que se logre tener un retraso y un nivel de servicio aceptable.

Existe entonces una relación estrecha entre la capacidad y las demoras, encontrándose que a medida que la demanda se aproxima a la capacidad, el valor promedio de los retrasos se incrementa exponencialmente.

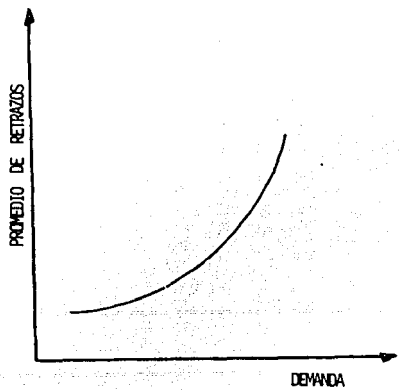


Fig. # 1

De acuerdo a los conceptos ya mencionados se plantea la posibilidad de definir la capacidad práctica, como el número de operaciones realizadas por los aviones durante un intervalo de tiempo específico en correspondencia con un nivel tolerable de demora media. En un principio se fijaron como aceptables los siguientes tiempos promedios:

1. Para despegues bajo condiciones VFR y la población de aviones pesados mayor al 10%: Cuatro minutos.

2. Para despegues bajo condiciones VFR y la población de aviones pesados es inferior a 10%: Tres minutos.

3. Para despegues bajo condiciones VFR y la población de aviones pesados es inferior a 1%: Dos minutos.

4. Para despegues bajo condiciones IFR: Cuatro minutos.

5. Para aterrizajes bajo condiciones IFR: Cuatro minutos.

En todos los casos anteriores se tienen operaciones mixtas para lo cual se considera:

- Los aterrizajes tienen prioridad sobre los despegues.

- No se permite más de una operación al mismo tiempo en una pista.

- El despegue solo se autoriza si la pista está libre y el subsecuente aterrizaje está a una distancia en aproximación que permita una separación entre aviones, para cumplir cuando menos con el punto anterior.

6. Para todos los aterrizajes bajo condiciones VFR: Un minuto.

Al hablar de retrasos promedio algunos aviones tendrán demoras inferiores hasta cero minutos y otros demoras superiores al promedio.

El referir la capacidad en términos del retraso tiene grandes ventajas, principalmente al presentar un análisis de base para comprender el fenómeno complejo de capacidad. Sin embargo, este concepto no resuelve todas las dudas y las situaciones variables que se presentan en todos los aeropuertos, sus diferentes zonas aeronáuticas y las características de sus operaciones y demandas. Por lo que se ve la necesidad de tomar en cuenta diferentes conceptos simultáneos para estructurar en su totalidad la capacidad del sistema. Así se hace necesario mencionar otro concepto al cual se le ha llamado capacidad máxima o de saturación y se define como el número de operaciones máximo de aviones que un campo de vuelo puede aceptar durante un intervalo de tiempo específico cuando existe una demanda continuada de servicio. La demanda continuada de servicio significa que siempre existen aeronaves preparadas para despegar o aterrizar, como se puede ver esta definición no incluye la demora y refleja la capacidad del campo de aviación para acomodar lo aviones durante los períodos punta de actividad. En este caso, no hay relación con las demoras por lo cual no se tiene una medición de manera directa sobre el valor o magnitud de saturación y el efecto y costos de los retrasos, sin embargo, debido a que los retrasos dependen en forma directa de la estructura de la demanda, tal y como ya se mencionó antes, y esta estructura varia en el tiempo, es importante plantear el concepto teórico de una capacidad máxima.

Por otro lado se toma en cuenta que aún los aeropuertos de mayor movimiento en el mundo, tienen horas con demandas bajas y hasta nulas y asimismo, días de la semana, semanas del mes y meses del año, presentan variaciones importantes entre los períodos máximos y mínimos.

Para manejar el fenómeno es de aceptarse que el objetivo que se tiene es no resolver con capacidad máxima en la medida en que ésta casi siempre se presenta por duraciones cortas y hasta pudiera no ser frecuente. De pretenderlo así, se tendría una capacidad instalada ociosa cuyo costo para mantenerla es sin lugar o dudas muy alto con poco o ningún beneficio.

En cambio se busca, proporcionar una capacidad menor a la máxima demanda, de manera tal que los efectos negativos sean ponderados, buscando un decremento a los niveles de servicio aceptable, sin provocar molestias y falta de confort inadmisible, pero sobre todo no incrementar costos en otros servicios de los sistemas.

Capacidad que esta en relación con la demora.
Para definir la capacidad se utilizan dos intervalos de tiempo: horas y años. El primero lo definimos como capacidad práctica horaria (PHOCAP) y el segundo como capacidad práctica anual (PANCAP). Tal y como ya habíamos definido (PHOCAP) se define como el número de movimientos de aviones que las pistas pueden acoger correspondiendo a un nivel aceptable de demora.

PANCAP es una aplicación del concepto PHOCAP y permite que el campo de vuelo se vea cobrecargado por cortos períodos de tiempo a lo largo del año. Una sobrecarga se

define como el período de tiempo en el que la demanda excede la capacidad PHOCAP.

En los aeropuertos importantes con gran cantidad de aviones, la sobrecarga se define como el período de tiempo en el que la demora media es superior a los cuatro minutos. El espacio de tiempo durante el cual se permite esta sobrecarga se seleccionó empíricamente teniendo en cuenta las observaciones de campo y puede cambiarse cuando sea necesario. En los momentos en que se desarrollo PANCAP, ésta se definió como el nivel de operaciones anuales en el que la sobrecarga ocurre para 10 por 100 de las operaciones de las aeronaves o para un 5 x 100 del tiempo, tomándose el que produce el número más bajo de operaciones anuales. La demora media durante los períodos de sobrecarga no puede exceder de ocho minutos.

La inclusión de la demora en la definición de capacidad, origina algunas interrogantes ya que la magnitud de la demora está influída por la pauta que marca la demanda (como distribución de llegadas y salidas). Por ejemplo, si los aviones desean utilizar las pistas aproximadamente al mismo tiempo la demora, como es natural, será mayor que la que habría si estuvieran espaciados entre sí un cierto intervalo de tiempo. La composición de la demanda hace cambiar la configuración de la curva (Fig. # 1). De acuerdo con esta definición de capacidad práctica, si hubiera un cambio en la forma de la demanda sin cambio material de las instalaciones (por ejemplo, añadir una pista) la capacidad cambiaria.

De acuerdo a los conceptos y sus inconvenientes ya mencionados, se observa que se requiere tomar en cuenta

diferentes conceptos simultáneos para estructurar en su forma más completa la capacidad de un sistema.

La demanda y consecuentemente la capacidad referidas a la zona aeronáutica presentan varios factores que las afectan. Podremos enumerar las más importantes a título enunciativo.

1. El régimen de solicitud del servicio. Es decir, la separación en que los aviones se presentan.

2. La mezcla de aviones de diferentes tipos, en función de su masa por la necesidad de evitar el efecto de los vórtices de punta de ala en aviones subsecuentes y, de su velocidad de manera que un avión precedente no retrase a subsecuentes y éstos no alcancen al precedente.

3. Condiciones meteorológicas. Techo y Visibilidad fijan los mínimos existentes y las condiciones de control de tránsito aéreo cambian.

4. Características del viento. Se puede cambiar de pista, o bien la velocidad de la componente normal puede prohibir la operación de cierto tipo de aviones.

5. El tipo de radio ayudas existentes.

6. La capacidad y confiabilidad de los servicios de control de tránsito aéreo y las estrategias que adopten para el uso óptimo del sistema de pistas.

7. La estructura de las rutas de llegadas y salidas y en general del espacio aéreo.

8. Procedimientos particulares de abatimiento del ruido.

9. El número, geometría, orientación y separación de las pistas.

10. El número, tipo y ubicación de las calles de rodaje, tanto de salida como de entrada a las pistas.

11. El tiempo de ocupación real de la pista tanto en aproximación y aterrizaje, como en despegue y ascenso.

12. Relación de aterrizajes y despegues.

13. Condiciones que pueden generar acuaplaneo.

14. Condiciones de cortante de viento y corrientes radiales descendentes (down burst).

15. Habilidad y capacitación en la zona del personal de vuelo.

16. Distribución, número y geometría de los puestos de estacionamiento en plataforma.

17. Tiempo real de ocupación de los puestos de estacionamiento.

18. Trayectos de los aviones remolcados con tractor desde y hacia las zonas de mantenimiento o pernócta.

Los factores que se mencionan inciden principalmente en la capacidad horaria y su influencia dependerá de cada aeropuerto en particular, destacándose si la pista se usa para aterizajes solamente, para despegues exclusivos, o en operaciones mixtas. También en algunos aeropuertos puede ser necesario tomar en cuenta las características de operaciones de toques y despegues, básicamente en situaciones de adiestramiento.

A lo largo de varios años, diversos países y centros de investigación han avanzado en el tratamiento de los conceptos matemáticos necesarios para estar en posibilidad de realizar cálculos sobre los valores de la capacidad, los cuales en última instancia se deben en la práctica, considerar como esperanzas matemáticas, ya que frecuentemente se presentan variables aleatorias que están en función de otras dos o más variables, presuponiéndose que los eventos se suceden bajo ciertas condiciones aceptadas, razonablemente aceptables de comportamiento.

Independientemente de los planteamientos anteriores para una concepción completa del fenómeno, bajo ciertas condiciones es válido hacer simplificaciones que permitan de una manera más sencilla estimar las demoras cuando la demanda excede la capacidad, utilizando la teoría de colas. Para el análisis de la demora y en este caso, la magnitud de la cola generada, debido a que el régimen de demanda, no coincide con el régimen del usuario (capacidad) en un cierto período de tiempo, se requiere utilizar la teoría de probabilidades para plantear las funciones matemáticas, definiendo la distribución de llegada y las características del servicio.

Tomando en cuenta que en los aeropuertos la solicitud del servicio, aviones o pasajeros, sigue un patrón de comportamiento aleatorio del tipo de proceso de Poisson y por otro lado el servicio o es constante o exponencial, se requieren hacer ciertos supuestos pues de otra manera debido al número de variables, sería imposible obtener interpretaciones matemáticas razonables.

De esta manera es posible obtener interpretaciones gráficas que nos muestren el fenómeno tomando como variables básicas el período de tiempo analizado; el número acumulado de solicitantes del servicio (aviones-pasajeros) y las posibilidades de atención del servicio.

En general los planteamientos anteriores han generado que los valores calculados se obtengan bajo condiciones reales simplificadas, incluyendo el uso de la teoría de colas, en la medida en que se hacen supuestos los cuales se obligan a que se cumplan. No obstante, ya se tienen conceptos más claros sobre la estructura del problema; algunos de los supuestos que han servido de apoyo son:

1. Se consideran solo algunos de los factores conocidos que afectan a la capacidad y los retrasos.

2. Contemplan en General.
   - Una longitud base común en el patrón de aproximación.
   - Velocidad de los aviones.
   - Separación mínima entre aviones de acuerdo a regulaciones del control de tránsito aéreo.

3. Se plantean soluciones estáticas a flujo contínuo, lo cual se ha visto que en la práctica el fenómeno es dinámico y se requiere un lapso muy grande para obtener condiciones estables.

4. Los modelos sencillos presuponen la no prescencia de desviaciones.

A fin de avanzar un poco más en el planteamiento del fenómeno y aunque sin agotar el tema, finalmente conviene anotar la necesidad de tomar en cuenta la posibilidad de que los eventos se sucedan o no tal y como se han previsto. Para ello se aplican los procedimientos de la teoría de probabilidades a través de la cual es posible calcular la probabilidad de que un evento no se presente dentro del patrón de comportamiento contemplado y al mismo tiempo determinar el valor de la desviación, elaborando modelos para obtener la capacidad máxima.

Después de haber definido la capacidad y mencionar algunos de los factores que afectan tanto a la demanda como a la capacidad, y basarse en ciertos supuestos de apoyo, podríamos pasar a la elaboración de una comparación entre la capacidad y la demanda dentro de la zona aeronáutica o el edificio terminal. Para esto será necesario explicar una serie de características y condiciones generales de la parte que se vaya a evaluar del aeropuerto.

C) **Configuración de un Aeropuerto.**

Antes de mencionar algunas características importantes del aeropuerto al cual nos estemos refiriendonos, será importante hablar sobre la configuración del mismo.

La configuración de un aeropuerto se define como el número y orientación de pistas y por la situación del área terminal con respecto a las mismas. El número de pistas depende del volúmen de tránsito y su orientación depende de la dirección del viento y algunas veces de la magnitud del área disponible para el desarrollo del aeropuerto. Los edificios terminales que sirven a los pasajeros se dispondrán de tal manera que el acceso a las pistas sea fácil y corto.

Las pistas:
Por regla general, las pistas y las calles de rodaje deben de disponerse de tal manera que:

a) Proporcionen una adecuada separación en la configuración del tráfico aéreo.

b) Causan la menor interferencia y demora en el aterrizaje, rodaje y en las operaciones de despegue.

c) Proporcionen el menor recorrido posible desde el área terminal hasta las cabeceras de pista.

d) Estén provistas de las adecuadas calles de rodaje de tal manera que el avión que aterriza pueda abandonar las pistas tan rápido como sea posible y

pueda recorrer el espacio hasta llegar al área terminal en el menor tiempo posible.

Existen muchas configuraciones de pistas, la mayor parte de ellas son combinaciones de configuraciones básicas y estas son:

1. Pista única.
2. Pistas paralelas.
3. Pistas que se cortan.
4. Pistas en V, (convergentes ó divergentes).

Calles de Rodaje.

La principal función de las calles de rodaje es la de suministrar acceso desde las pistas hasta el área terminal y servicios de hangares. Estas calles deben de disponerse de tal manera que el avión que acaba de aterrizar no interfiera en el avión que está en rodaje o va a despegar.

En los aeropuertos de mucho servicio donde el tráfico de este tipo se realiza simultáneamente en ambas direcciones, deberá instalarse una o dos calles de rodaje paralelas. Deben de seleccionarse los recorridos que posibiliten las distancias más cortas desde el área terminal hasta las cabeceras de pista para el despegue. En los aeropuertos de gran tráfico, las calles de rodaje de salida deben situarse en diferentes puntos a lo largo de las pistas, de tal manera que los aviones que aterricen puedan abandonarlas tan rápidamente como sea posible para dejarlas libres al resto de los aviones que vayan a utilizarlas. Siempre que sea posible, las calles de rodaje deberán estar proyectadas de tal manera que no se crucen con pistas abiertas al tráfico.

Durante los períodos de tráfico punta, cuando las aeronaves están contínuamente operando en las pistas, la capacidad en las mismas depende en alto grado de la rapidéz con que los aviones que aterrizan puedan desalojar la pista, ya que la aeronave tiene que aguardar hasta que la que la antecedía deje libre la pista. En muchos aeropuertos, las calles de rodaje forman ángulos rectos con las pistas, con resultado de que el avión debe de decelerar para llegar con baja velocidad antes de que pueda girar. Una calle de rodaje proyectada para permitir altas velocidades de giro reduce el tiempo de ocupación de pista para una aeronave que aterriza, lo cual permite que los aviones que van llegando lo hagan menos espaciadamente, en cuanto a tiempo se refiere, o que se pueda intercalar un despegue entre cada dos aterrizajes suscesivos.

Plataforma de Estacionamiento.

La capacidad de estacionamiento, lo mismo que la capacidad de pista puede definirse como la máxima cantidad de aeronaves que una determinada superficie de estacionamiento puede acomodar durante un intervalo de tiempo específico y cuando existe una contínua demanda de servicio. La capacidad del estacionamiento puede calcularse como el inverso de una media ponderada del tiempo de ocupación del estacionamiento de todos los aviones que han sido atendidos. Por ejemplo, si las aeronaves ocupan el estacionamiento durante una media de treinta minutos, la capacidad del estacionamiento equivale a un avión cada treinta minutos o dos aviones por hora.

Los factores que afectan la capacidad del estacionamiento son los siguientes:

- Número y tipo de posiciones de estaciones.

- Tiempos de ocupación del estacionamiento.
- Tipos de aviones que piden el servicio.

El tipo de posiciones de estacionamiento se refiere a su aptitud para acomodar aviones grandes, medios o pequeños. El tipo de avión se refiere también primordialmente al tamaño. Por ello sólo existen ciertos tipos de posiciones de estacionamiento que pueden acomodar a los aviones de gran tamaño.

El tiempo de ocupación del estacionamiento es el tiempo para la entrada y salida a una determinada posición, carga y descarga de pasajeros y equipaje, efectuar el servicio de cabina y recibir cualquier otro servicio de rutina y reparación mecánica. El tiempo de ocupación del estacionamiento varía dependiendo del tamaño del avión y de si se trata de un vuelo de origen, si es de escala o de destino y del tiempo de la ruta de llegada. La siguiente tabla muestra valores típicos de tiempos de ocupación.

AVION	TIEMPO DE OCUPACION DEL ESTACIONAMIENTO (Minutos)
B-747	60
DC-10, L-1011	60
B-727	40
DC-9	40

Sin embargo, estos tiempos pueden considerarse como mínimos. Frecuentemente las deficientes programaciones y retrasos en las llegadas hacen que los tiempos de ocupación sean mucho mayores.

D) **Proceso General de Pasajeros.**

Al tenerse razonablemente planteado, aunque no totalmente resuelto, el fenómeno de la capacidad referida a las operaciones aeronáuticas, el siguiente paso fue analizar el comportamiento en otros sistemas del aeropuerto. Dentro de este proceso destaca, por su impacto en todo el conjunto, el proceso general de los pasajeros.

Por análisis y experimentalmente se detectan diferencias importantes respecto a las operaciones aeronáuticas.

1. Los valores generales de la demanda son mucho mayores, equivalentes a multiplicar el número de aviones por los asientos ocupados.

2. El régimen de solicitud de los servicios en los pasajeros de salida es más aleatorio y diferente de los pasajeros de salida de los de llegada que se presentan por grupo.

3. Como consecuencia del punto anterior se provocan retrasos importantes, lo cual desafortunadamente se abusa en tiempo y frecuencia con incrementos importantes en el tiempo total de viaje, en molestias e inconvenientes a los usuarios y se presiona en forma desordenada y exagerada a todas las instalaciones.

4. El número de servicios asociados al principal (embarcar o desembarcar del avión) se incrementa.

5. Se presenta un número mayor de usuarios colaterales.

6. Si otro de los efectos de esta capacidad es proporcionar confort, la aceptación o rechazo de sus niveles son muy variables. Aún aquellos que se pueden considerar para un ser humano como mínimos, con frecuencia se negocían.

Para atender el problema se han generado diversas teorías y procedimientos que permitan llegar a producir cifras de demanda para proyectar la capacidad necesaria de las instalaciones.

Si para el caso de las operaciones, aún no hay un consenso generalizado sobre los efectos negativos de la falta de capacidad, para el análisis de los pasajeros la situación es todavía menos clara, debido principalmente a que las demoras consecuentes tienen diferentes procesos de interpretación. En tiempo total de viaje de 10 horas una demora de 1 hora pudiera ser aceptada sin mayores quejas; sin embargo, si el viaje es de 2 horas, el mismo retraso se presenta como inadmisible. Tampoco será aceptable manejar el mismo retraso para un pasajero que viaja por razones de descanso y cuyo regreso varios días o semanas después. Asimismo el comportamiento humano hacia la demora es diferente independientemente de los efectos que esa demora le genera.

Lo anterior aunque sin detalle, plantea algunas de las dificultades que se tiene para fijar conceptos de capacidad al atender pasajeros. Para tratar de resolver el problema se han desarrollado diferentes metodologías aceptando como base que la demanda se asocia en tiempo a las horas del día, semana, mes y año.

En forma breve las características de los procedimientos de análisis más importantes son los siguientes:

1. Rango normalizado de ocupación (Standard Busy rate SBR).
   Este método muy usado en Europa, particularmente en el Reino Unido, se basa en considerar la 30ava hora máxima de pasajeros o bien, que la capacidad esta sobrepasada 29 horas de operación por demandas mayores. Es decir, que las facilidades operan solo 30 horas al año saturadas Fig. 2 y 3.

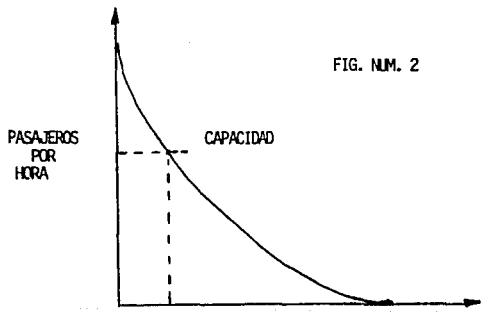


FIG. NUM. 2

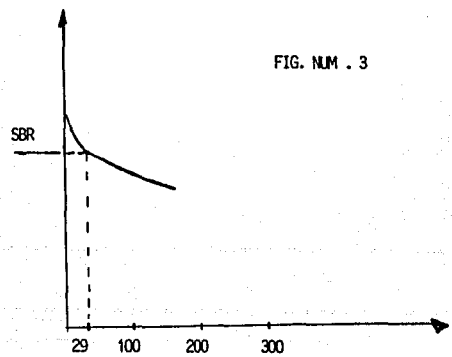


FIG. NUM . 3

2. Rango de hora ocupada (Busy hour rate BHR).
   Es una modificación del concepto anterior e implica que el régimen horario que maneja el aeropuerto arriba del 5% de la hora máxima. Si bien el método mejora al SBR, en muchas ocaciones el número de datos que se requieren recolectar y evaluar escapan de las posibilidades de aeropuertos medianos y pequeños.

3. Hora típica máxima de pasajeros (Tipical peak hour passangers TPHP).
   Proporciona una medida del valor punta en términos del flujo anual de pa ajeros fijando valores fijos de conversión suponiéndose que a medida que el número anual de pasajeros es mayor el valor punta se hace menos agudo.

NO. ANUAL PASAJEROS	TPHP COMO % DEL FLUJO ANUAL
20 M	0.030
10 N > 20	0.035
1.0 N 10	0.040
0.5 N 1.0	0.050
0.1 N 0.5	0.065
N 0.1	0.120

Existe poca aceptación a utilizar un sólo método y los países continúan apoyándose en diferentes y hasta combinaciones de ellos o, aceptando diferentes valores dentro de un mismo método; en parte debido a que el comportamiento de los pasajeros dependerá del tamaño del aeropuerto y en parte a experiencias y profundidad del análisis de los propios investigadores.

Edificio Terminal.

Dentro del edificio terminal, el sistema de pasajeros como ya se mencionó anteriormente, destaca por su impacto en el sistema aeroportuario. Aunque en este capítulo no analizaremos el sistema de pasajeros, cabe mencionar algunos aspectos importantes por su interdependencia y el importante papel que juega dentro del funcionamiento global del sistema mismo.

Sin perder el objetivo de este capítulo, el de proporcionar una mejora de acuerdo a nuestra demanda presente o futura a corto o mediano plazo, y así proporcionar un nivel de servicio aceptable para el pasajero y el sistema del aeropuerto. Se buscará el proporcionar los tiempos mínimos en el sistema de pasajeros y como consecuencia reducir las demoras.

Con la característica principal de esta concepción, la de aumentar la capacidad de tramitación de pasajeros sin excesiva necesidad de superficie.

El nivel de servicio en el edificio terminal, para lograr un cierto confort y aceptación de los pasajeros es de suma importancia y esta en función del espacio proporcionado; el espacio suficiente para las instalaciones, circulación eficiente, contínua en el camino del pasajero desde la acera hasta el trasbordo del avión y como consecuencia poder reducir las demoras en cada paso.

El área terminal es la parte principal entre la zona aeronáutica y el resto del aeropuerto. Incluye las instalaciones para el movimiento de pasajeros, manejo de la carga, conservación y administración del aeropuerto.

La conexión principal entre el acceso al aeropuerto y el avión es el sistema de tratamiento de pasajeros; su propósito es:

1. Establecer enlace con el modo de acceso del pasajero al aeropuerto.

2. Acoger al viajero que inicia o acaba un viaje aéreo.

3. Transportarlo desde o hacia el avión.

Componentes de este sistema.- El sistema de tratamiento de pasajeros se compone de tres partes principales. Estas y las actividades que tienen lugar cada una de ellas son las siguientes:

Pasajeros de Salida.
Conexión con los accesos.- El pasajero pasa de su modo de viaje en que accede al aeropuerto a la componente de tramitación de pasajeros. Las actividades que tiene lugar son: circulación, estacionamiento, bajada de pasajeros en la acera del terminal.

Tramitación en esta componente el viajero realiza los trámites necesarios para iniciar un vuelo. Las actividades principales que tiene lugar aquí son: La expedición de boletos, la facturación de equipaje y control.

Conexión con el vuelo.- El viajero pasa una vez realizados sus trámites, al avión. Las actividades que tiene lugar en esta componente son: la concentración de viajeros, traslado al avión y embarque de pasaje.

Por lo que respecta a los pasajeros de llegada. Las actividades que tienen lugar en esta componente son: desembarque del pasaje, circulación y traslado desde el avión.

Tramitación incluyendo inmigración, aduanas, sanidad y seguridad.

Recogida de equipaje y control.

Acceso a salida, estacionamiento y subida de pasajeros en la acera del terminal.

Para llevar a cabo las funciones encomendadas a este sistema de pasajeros se necesita de una serie de instalaciones, que según cada etapa son las siguientes:

1. Conexión con los accesos.
   a) Aceras en las llegadas y salidas para la subida y bajada de aquellos pasajeros que utilizan el automóvil como modo de acceso al aeropuerto.

   b) Conexiones suficientes con los diferentes estacionamientos de automóviles situados en el aeropuerto, tales como paseos, autobuses o sistemas de transporte automático.

   c) Instalaciones para embarque y desembarque de pasajeros que utilizan transportes colectivos de acceso al aeropuerto, tales como paradas de autobuses y andenes para trenes rápidos.

2. Tramitación.
   Con objeto de atender a las principales actividades, deben de preverse las instalaciones

siguientes:

a) Mostradores para la expedición de boletos y facturación de equipajes por las compañías aéreas.

b) Mostradores para actividades de control tales como: seguridad, aduanas, sanidad e inmigración.

c) Instalaciones para la recogida de los equipajes.

Para poder atender todas las actividades mencionadas se necesita otra serie de instalaciones tales como:

d) Espacio suficiente para la circulación de los pasajeros.

e) Salas de espera y descanso.

f) Esparcimientos, incluyendo teléfonos públicos, taquillas de depósito, (guarderías), sala para primeras ayudas, correos y reserva de hoteles.

g) Indicadores de vuelos regulares y otros anuncios relacionados con los vuelos, así como las direcciones dentro de los edificios terminales.

h) Instalaciones para el consumo de alimentos y bebidas, incluyendo restaurantes, cafeterías, bares y máquinas de alimentos.

i) Concesiones, incluyendo puestos de periódicos, tiendas, bancos, alquiler de coches, seguros y

tiendas libres de impuestos (en los aeropuertos internacionales).

j) Instalaciones para los visitantes, terrazas y salones especiales.

3. Conexión con el vuelo.

En esta última parte son necesarias las instalaciones siguientes:

a) Espacio para reunir a los pasajeros entre las puertas de salida hacia el avión.

b) Modo de acceso al avión:

- Caminando hacia la plataforma y utilizando escalera para subir al avión.

- Autobuses con escalera ó a desniveles (quedando conectado a la puerta del avión).

- Puentes Telescópicos.

Instalaciones para las actividades de las compañías aéreas.- El edificio terminal que alberga las instalaciones correspondientes al tráfico de pasajeros, también tiene que tener espacios para las necesidades de las líneas aéreas y que incluyan:

1. Espacio para despachos adyacentes a los mostradores que atienden a los pasajeros.

2. Instalaciones para el manejo del equipaje, incluyendo cintas transportadoras, equipo de clasificación y carros para equipaje.

3. Instalaciones de Telecomunicación.

4. Oficinas de expediciones, en las que se planifican las actividades relacionadas con el avión, tal como el plan de vuelo.

Instalaciones para la administración y funciones del gobierno.- Aunque la administración y funciones de gobierno de un aeropuerto no tienen porque situarse en el edificio terminal de pasajeros, si es necesario disponer de espacio para aquellas actividades que necesiten estar próximas al sistema de tratamiento de pasajeros.
Las instalaciones incluyen:

a) Oficinas para el personal de seguridad.

b) Oficinas para el personal de inmigración y aduanas.

c) Instalaciones para un sistema de altavoces.

d) Espacio para albergar el equipo de mantenimiento y personal.

El complejo de una terminal de pasajeros es la instalación principal para uso público dentro de un aeropuerto e incluye el sistema de tratamiento de pasajeros, las instalaciones para manejo del equipaje y las instalaciones de las compañías aéreas y actividades del aeropuerto.

Al desarrollar los criterios para proyectar una terminal de pasajeros, es importante tener en cuenta que existen diferentes tipos de usuarios para los que se proyecta.

Estos usuarios son los pasajeros, visitantes, compañías aéreas, funcionarios del aeropuerto y concesionarios. Debido a ello, al proyectar, se da cabida a diferentes objetivos y consecuentemente diferentes criterios, que dependen de los diferentes usuarios. Por ejemplo, al proyectar el conjunto de la terminal de pasajeros, los objetivos en relación con los pasajeros incluyen:

1. Minimizar el retrazo en el tratamiento de los pasajeros y equipajes.

2. Minimizar las distancias a recorrer.

Por otra parte, los objetivos desde el punto de vista de las aerolíneas deberán incluír:

1. Minimizar los costos operacionales por pasajero tratado.

2. Obtener la mayor capacidad por moneda invertida.

3. Minimizar las demoras tanto en las operaciones con los pasajeros como con los aviones.

El proyectista deberá considerar la combinación de todos estos objetivos al desarrollar los criterios de proyecto de un terminal de pasajeros o al realizar una mejora a introducir.

Necesidades de Espacio para una Terminal de Pasajeros.

La determinación de las necesidades de espacio en las terminales de viajeros esta en íntima relación con el nivel de servicio que se desee. Un exámen de las terminales, en relación con los volúmenes de

pasajeros en los aeropuertos existentes, muestra la amplia gama que existe en cuanto a magnitud se refiere. Sin embargo, pueden definirse algunas directrices para determinar las necesidades del espacio. El propósito de estas directrices, es el de dar órdenes de magnitud de las cifras que están sujetas a posibles cambios, debido a las necesidades de cada proyecto en particular.

Así para determinar las necesidades de espacio de la terminal, debe considerarse los pasos siguientes:

1. Identificación de los volúmenes de pasajeros y sus tipos. Los volúmenes de pasajeros pueden obtenerse de las previsiones hechas al mismo tiempo en que se hacían los estudios de planificación del aeropuerto. Se utilizan dos medidas de volúmenes.

   La primera, es el volúmen anual de pasajeros y que se utiliza para un dimensionamiento preliminar del edificio terminal. La segunda magnitud es un volumen horario más exacto. Se acostumbra a utilizar el término de "pasajeros de hora-punta tipo" para el volumen horario de pasajeros en el proyecto de una terminal. Esta cifra sirve de referencia para el proyecto y corrientemente se encuentra comprendida entre el 0.03 y 0.05 por 100 del volumen anual.

   La identificación de los tipos de usuarios resulta necesario, ya que estos diferentes tipos suponen diferentes demandas en las instalaciones de la terminal. Los tipos de

pasajeros se identifican de acuerdo con las siguientes características: internacionales o nacionales; llegadas, salidas o transferencia; con o sin equipaje facturado; modo de acceso al aeropuerto; vuelos regulares o vuelos de fletamento y algunas otras características que pueden ser de importancia para cada aeropuerto particular. Utilizando datos ya conocidos y las proyecciones, considerando las proporciones de los volúmenes totales obtenidos según cada uno de los diferentes tipos de pasajeros, es posible obtener las estimaciones de los volúmenes necesarios para el proyecto de las diversas instalaciones.

2. Identificación de la demanda de Pasajeros. Tipo para cada instalación. Se obtiene mediante la confrontación de los tipos de pasajeros con las diferentes instalaciones del edificio terminal. El uso de tabulaciones Pasajero tipo V.S Instalación son de gran ayuda ya que de esta forma indicaremos que pasajeros utilizan cada una de las instalaciones; e indicando el volumen de cada tipo de pasajero en cada instalación.

3. Determinación de las necesidades generales de espacio.
   Se obtiene multiplicando las demandas para los diferentes tipos de instalaciones, por las necesidades aproximadas de espacio por unidad de volumen que se desee proporcionar de acuerdo a nuestro nivel de servicio.

E) **Ejemplo Capacidad V.S Demanda.**

Así para poder realizar una mejora oportuna, dados los conceptos básicos y teniéndose una mejor concepción de los mismos, dada su importancia, podremos elaborar una comparación con la capacidad ofrecida y la demanda que se este presentanto o pueda presentarse, con el debido conocimiento previo de esta.

Como ejemplo analicemos un sistema del aeropuerto dado en su forma más simple dentro de la zona aeronáutica, las pistas y sus calles de rodaje. En su forma más simple, una pista con operaciones mixtas (aterrizajes-despegues) dado que el concepto es el mismo para cualquier otra configuración de pistas, plataforma o edificio terminal (sistema de pasajeros).

Definase como aeropuerto tipo A:VFR como aquel donde el techo y la visibilidad son mayores que 213 metros y 3,218 m.

Tipo A:IFR, como aquel donde el techo y/o visibilidad son iguales ó menores que los mínimos anteriores.

Se han prescrito dos tipos básicos de reglas de vuelo para el tráfico aéreo, conociéndose con los nombres de reglas para vuelo visual (visual flight rules VFR) y reglas de vuelo por instrumento (Instrument flight rules IFR). En términos generales, VFR significa que las condiciones atmosféricas son lo suficientemente buenas como para que el piloto

pueda maniobrar de una manera segura y por sí solo, con los medios visuales. Las condiciones IFR prevalecen cuando la visibilidad o el techo de nubes estan por debajo de las condiciones prescritas en las VFR. En condiciones IFR, la segura separación entre aeronaves, es responsabilidad del personal de control, mientras que en el primer caso corresponde al piloto. En condiciones VFR, casi no existe el control de tráfico aéreo y los pilotos maniobran según el principio de "ver y ser vistos". El verdadero control se ejerce cuando hay que utilizar las condiciones IFR.

CLASIFICACION DE AVIONES SEGUN F.A.A.

CLASE	TIPO DE AVION
A	Boeing modelo 707, 747, 720 McDonnell Douglas modelo DC-8 y DC-10 Lockheed, modelo L-1011
B	Boeing, modelos 727 y 737; Douglas DC-9, BAC-111. Todos los grandes aviones comerciales de émbolo y turbohélices.
C	Pequeños aviones comerciales de turbohélice como el Fairchild F-27 y reactores de negocios.
D	Aviones de Aviación general con dos motores de hélice general y algunos modelos grandes de un solo motor.

E Aviones de aviación general con un solo motor y de hélice.

Dado un aeropuerto tipo A que opera bajo condiciones IFR, ubicado a una altitud de (76.20 m) presenta una flota de aviones de A=35%, B=50% y C=15%, además cuenta con una longitud de pista de 2,800 m. y dos salidas de ángulo recto a: 1,200 metros y 2,200 m.

¿Qué capacidad ofrece? usando el método propuesto por Airborne Instrument Laboratory de los Estados Unidos.

1. Se corrige la pista por altitud.
   0.99* x 9,186' = 9,094'

2. Se obtiene el rango para las salidas de acuerdo a la clase.

CLASE	NUMERO DE CALLES DE SALIDA
A (4,600-7,700)*	1
B (3,100 - 5,300)*	1
C (2,750-5,150)*	0

3. Se obtiene el régimen de salida para cada clase.
   - Reating Exit*
   A - Er = 5
   B - Er = 5
   C - Er = 5

4. Con la longitud de pista y régimen de salida obtenemos el régimen de la pista.

- Reating Runway

A - Rr = 78

B - Rr = 68

C - Rr = 61

Rr ponderada = 0.35 x 78 + 0.50 x 68 + 0.15 x 61

Rr = 71.00 seg.

71.00 seg. es el régimen de la pista ponderada.

Este régimen corresponde a la media ponderada de tiempo de ocupación de una pista por un conjunto de aviones; como se puede observar este depende de la longitud de pista, de la flota presente de aviones y del tipo y número de calles de salida.

Se define HAC. como el equivalente al horario de capacidad de llegada (λ_L) y HDC como el equivalente al horario de capacidad de despegue (λ_T). La relación que existe entre ambos es denominado como (λ), $\lambda = \frac{\lambda_L}{\lambda_T}$, así para diferentes tipos de relación se tendrá una capacidad horaria práctica.

λ	HDC*	λ_L	PHOCAP
0.1	36	3.0	39.00
0.5	23	11.0	34.00
1.0	17	17.0	34.00
2.0	12	24.0	36.00
3.0	9	27.0	36.00
4.0	7	28.0	35.00

* Todos estos valores fueron obtenidos de las gráficas:(5, 6, 7, 8, 9 y 10 anexas). (20.1, 3.9, 20.4, 20.1, 20.2 y 20.3 respectivamente).

Si el mismo aeropuerto que opera bajo las mismas características a diferencia que la longitud de la pista se incrementa a 3,100 m. y tres calles de salida de alta velocidad 30° localizadas a la misma distancia, 1,200 m. 1,800m. y 2,200 m.

1. Corrección de la pista.
   0.99 x 10,170' = 10,068'

2. Rango de Salida — No. Salidas
   A - 3,500 - 6,400 — 2
   B - 2,300 - 4,800 — 1
   C - 1,750 - 4,200 — 1

3. Régimen de salida
   A Er = 2
   B Er = 3
   C Er = 3

4. Régimen de la pista
   A Rr = 50 s.
   B Rr = 50 s.
   C Rr = 48 s.
   Rr ponderada = 0.35 x 50 + 0.50 x 50 + 0.15 x 48.
   Rr = 49.00 seg.
   Rr = régimen de la pista ponderada.

λ	HDC*	λ_L	PHOCAP
0.1	42	5.00	47.00
0.5	28.5	14.25	43.00
1.0	21.5	21.5	43.00
2.0	15.0	30.0	45.00
3.0	11.0	33.0	44.00
4.0	8.0	32.0	41.00

Se puede observar que si la longitud de pista fuera menor y/o el porcentaje de aviones incrementa considerablemente y además se tiene salidas de ángulo recto, la capacidad decrementaría notoriamente.

Es evidente que si hay un incremento considerable de aviones tipo A ó B se requiera tal véz más longitud de pista, una calle de salida de alta velocidad, etc; si la demanda lo requiere.

Así al relacionar la capacidad ofrecida con la demanda asociada presente o futura se podrá pensar en realizar una mejora o proporcionar.

Si la demanda está próxima a la capacidad o por encima de ésta, los retrasos se incrementarán exponencialmente.

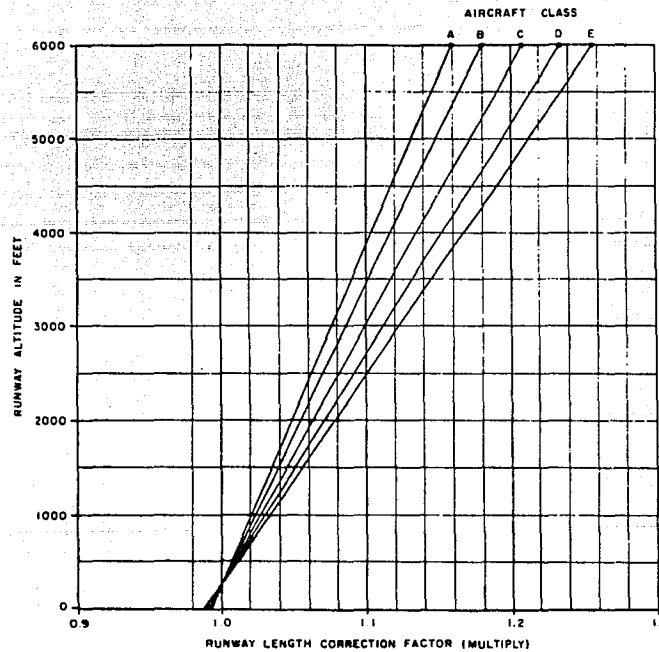
Como fue mencionado al inicio de este capítulo, que la falta de capacidad de un sistema provocará reducción del nivel de servicio, generalmente representado por la presencia inmediata de retrasos se provocarán

en primer lugar, incremento de costos y en segundo lugar, incomodidad y molestias.

Estos retrasos tendrán que cuantificarse de la manera más completa posible de tal forma que los costos provocados por los mismos se puedan comparar con la mejora de proporcionar.

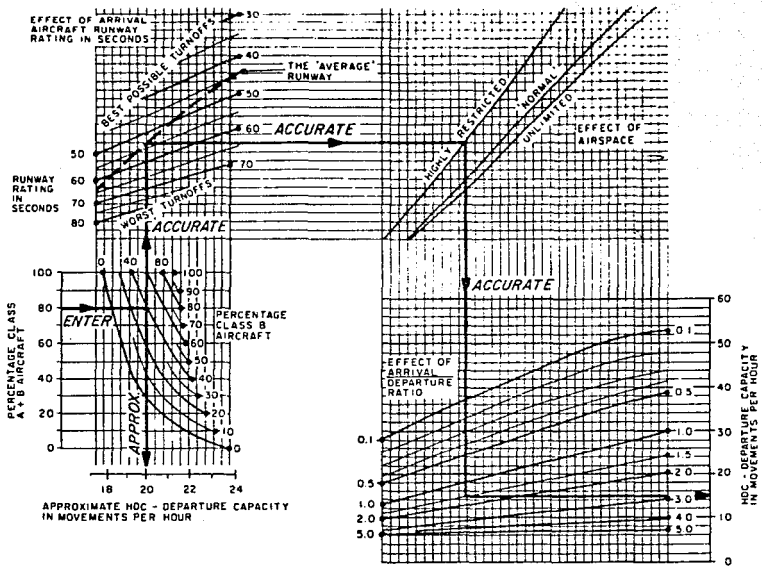
Como la reducción de los retrasos depende en gran parte de la infraestructura en la zona aeronáutica, entonces el incremento de los costos provocado por los retrasos habrá que compararlos con la inversión requerida.

Por otra parte si el costo de los retrasos es mayor a la inversión ofrecida, será necesario revisar el plan general y optar por esta mejora. Por lo contrario si el costo de los retrasos es menor a la inversión ofrecida, de tal forma que no queda justificada la inversión, entonces será necesario revisar el sistema global del aeropuerto y mejorar el sistema (s) menos eficiente.



8458

FIGURE 20-1. EFFECT OF AIRPORT ALTITUDE ON RUNWAY LENGTH FACTOR FOR COMPUTING RUNWAY RATING



8428

FIGURE 3-9. A AIRPORT, IAW 1968-1975, SINGLE RUNWAY, MIXED OPERATIONS, DEPARTURE CAPACITY

TABLE 20-4. EXIT RATING

The Number of Right-Angle Turnoffs Within Exit Range for Given Class and Corrected Runway Length:		The Number of Angled Turnoffs Within Exit Range for Given Class and Corrected Runway Length:		The Number of High-Speed Turnoffs Within Exit Range for Given Class and Corrected Runway Length:	
Turnoffs	Exit Rating	Turnoffs	Exit Rating	Turnoffs	Exit Rating
≥ 5	1	≥ 4	1	≥ 3	1
4	2	3	2	2	2
3	3	2	3	1	3
2	4	1	4	0	4
1 or 0	5	0	5		

TABLE 20-5. RUNWAY RATING VS RUNWAY LENGTH AND EXIT RATING

Corrected Runway Length (feet)	A					B					C					D					E				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
≤ 2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	27	32	38	44	21	28	32	38	46
3000 - 4299	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	35	38	41	50	22	28	33	39	45	25	29	34	40	49
4300 - 5399	-	-	-	-	-	36	38	40	48	58	32	36	39	44	52	24	29	34	39	46	27	30	35	42	51
5400 - 6199	42	46	50	59	66	37	39	41	51	59	33	38	41	49	55	25	30	35	40	47	28	31	36	44	54
6200 - 6999	43	47	51	59	68	38	40	42	53	60	34	39	43	51	56	26	31	36	41	49	29	32	37	45	56
7000 - 7999	44	47	52	60	71	39	41	43	55	63	35	41	45	53	57	27	32	37	43	51	30	33	38	47	57
8000 - 8999	45	48	53	61	75	39	42	45	57	65	36	42	47	54	59	28	33	38	44	53	31	34	39	49	58
9000 - 9999	45	49	54	64	78	40	44	49	59	68	37	43	48	55	61	29	34	39	45	55	32	36	40	50	59
10,000 - 10,999	45	50	55	66	80	40	46	50	60	70	38	44	48	56	63	31	35	40	46	57	33	37	41	51	60
11,000 - 11,999	46	52	58	68	83	41	47	51	62	71	39	45	49	57	66	33	37	41	46	59	34	39	43	52	61
≥ 12,000	46	53	60	70	85	41	48	52	63	73	40	46	49	58	68	35	40	42	47	62	35	40	45	53	64

Corrected Runway Length (feet)	A	B	C	D	E
≤ 2999	-	-	-	1050 - 2999	800 - 2999
3000 - 4299	-	-	1700 - 4299	1150 - 4299	900 - 3400
4300 - 5399	-	2000 - 4600	1900 - 4550	1250 - 4400	950 - 3500
5400 - 6199	3800 - 6199	2350 - 4700	2100 - 4650	1450 - 4450	950 - 3600
6200 - 6999	3900 - 6900	2500 - 4800	2400 - 4750	1600 - 4500	950 - 3700
7000 - 7999	4200 - 7500	2700 - 4900	2500 - 4900	1700 - 4550	950 - 3800
8000 - 8999	4400 - 7600	2900 - 5000	2650 - 5000	1750 - 4600	1000 - 3900
9000 - 9999	4600 - 7700	3100 - 5300	2750 - 5150	1800 - 4700	1100 - 4000
10,000 - 10,999	4900 - 8100	3300 - 5700	2850 - 5350	1900 - 4750	1200 - 4100
11,000 - 11,999	5100 - 8400	3500 - 6400	2900 - 5550	2000 - 4750	1250 - 4200
≥ 12,000	5300 - 8600	3700 - 7400	3000 - 5750	2150 - 4800	1300 - 4300

Table 20-1

Exit ranges for runways having right-angle turnoffs.

Corrected Runway Length (feet)	A	B	C	D	E
≤ 4299	-	-	1500 - 4000	1000 - 3850	750 - 2900
4300 - 5399	-	1900 - 4400	1700 - 4200	1050 - 3900	800 - 3050
5400 - 6199	3500 - 5800	2200 - 4500	1900 - 4350	1200 - 3950	800 - 3150
6200 - 6999	3650 - 6400	2350 - 4600	2150 - 4450	1300 - 4000	800 - 3300
7000 - 7999	3850 - 7100	2500 - 4750	2300 - 4600	1400 - 4150	850 - 3400
8000 - 8999	3950 - 7300	2700 - 4900	2400 - 4750	1400 - 4250	900 - 3500
9000 - 9999	4050 - 7500	2800 - 5100	2500 - 4900	1450 - 4350	1000 - 3600
10,000 - 10,999	4250 - 8000	3000 - 5500	2550 - 5050	1500 - 4400	1050 - 3700
11,000 - 11,999	4350 - 8300	3100 - 6050	2600 - 5200	1600 - 4400	1100 - 3800
≥ 12,000	4500 - 8600	3250 - 7000	2700 - 5400	1700 - 4450	1150 - 3900

Table 20-2

Exit ranges for runways having angled turnoffs.

Corrected Runway Length (feet)	A	B	C	D	E
≤ 5399	-	1700 - 3850	1100 - 3250	850 - 2400	700 - 1700
5400 - 6199	2700 - 4500	1800 - 3900	1300 - 3400	950 - 2500	700 - 1850
6200 - 6999	2900 - 5000	1900 - 4100	1450 - 3600	1000 - 2600	700 - 2000
7000 - 7999	3050 - 5500	2000 - 4300	1600 - 3800	1050 - 2900	750 - 2150
8000 - 8999	3200 - 5900	2100 - 4500	1700 - 4000	1050 - 3200	800 - 2300
9000 - 9999	3350 - 6100	2200 - 4650	1750 - 4100	1100 - 3300	900 - 2400
10,000 - 10,999	3500 - 6400	2300 - 4800	1750 - 4200	1150 - 3350	950 - 2500
11,000 - 11,999	3650 - 6600	2400 - 4950	1800 - 4250	1200 - 3400	1000 - 2600
≥ 12,000	3800 - 6800	2500 - 5100	1800 - 4300	1250 - 3400	1000 - 2700

Table 20-3

Exit ranges for runways having high-speed turnoffs.

CAPITULO IV

EFECTOS EN LOS COSTOS DE OPERACION

Los efectos generados por la falta de capacidad, repercuten directamente en los costos de operación de las aeronaves, que a su vez trae incrementos de costos generales para las líneas aéreas. Estos efectos son diversos y no todos son faciles de cuantificarse en forma tangible.

La falta de capacidad también traerá como consecuencia inmediata, incomodidad y molestias para el usuario, ocasionando alteraciones o acumulación de personas en el edificio de pasajeros.

Uno de los efectos, si no el más importante y, que puede fácilmente cuantificarse en términos monetarios, es el del combustible consumido en el retrazo asociado (15, 20, 30 min. etc.) y tomando en cuenta la frecuencia con que se suceden en un aeropuerto donde el volumen de tránsito sea considerable, en un año arrojarían gastos tan grandes en el consumo de combustible, que si estos se convirtieran en ahorros, los beneficios producidos debido a éstos, compenzarían el costo de una mejora a introducir.

Una acumulación grande de demoras durante un vuelo, traería un incremento en el costo hora avión; debido a la depreciación de los motores y del propio avión, el tiempo de vuelo de la tripulación y el consumo de combustible asociado al retraso.

También habrá que tomar en cuenta, que durante el día, hay momentos en los cuales el tránsito se congestiona debido a la demanda que se presenta en horas determinadas (hrs. punta). Así la magnitud de la cola generada será mayor y la demora de

cada una de las aeronaves se incrementará progresivamente. Si la demora es prolongada el piloto podrá acudir a un aeropuerto alterno. Además del retraso, el utilizar el aeropuerto alterno, llevaría entre otros gastos a incrementar el número de horas de vuelo de la tripulación, y así las líneas aéreas pagarían un número de horas extras o el contrato de una nueva tripulación; el gasto adicional de combustible de esta forma el costo de operación del avión se incrementa considerablemente.

Si el vuelo que ha tenido un retraso importante necesita hacer una escala determinada, tendrá un retraso mayor en su destino, acumulando un número de personas en el edificio terminal que aunada a otras demoras de vuelos diferentes, sumara un número de usuarios que provocará un congestionamiento de importancia en el edificio terminal, alterando salas de espera, salidas, pasillos, etc., que finalmente se convierten en falta de confort y deterioro para la línea aérea.

En momentos de congestionamiento, la llegada consecutiva de las aeronaves tendrán necesidad de ocupar un lugar en la plataforma de estacionamiento para el desembarque de la carga y pasajeros; la prioridad por las aeronaves que llegan podría traer consecuencias en la plataforma de estacionamiento si ésta no tiene la suficiente capacidad, así las aeronaves en espera para salir serán remolcadas a otra posición de la plataforma ó tendrán que partir a una zona de espera, lo cual implica el consumo de combustible mediante la espera determinada.

Finalmente, esta serie de efectos en el costo de operación, repercuten en la línea aérea, trayenco un desequilibrio en la economía de la misma, así si estos efectos se incrementan y cada vez se agravan más, las líneas aéreas tendrían que recuperarse de manera que, ajustando su tarifa podrían llegar

recuperarse de manera que, ajustando su tarifa podrían llegar a equilibrarse; y así, el usuario pagaría todos estos efectos.

Esta situación tendría consecuencias más amplias en la economía nacional del Estado donde este ubicado el aeropuerto, que un déficit en la explotación del mismo.

CONCLUSIONES

Se han dado los conceptos básicos que sirven solamente de orientación. No se trata de ninguna forma de ejecución específica, sino de dar los conceptos generales para lograr una mejor concepción y aplicación de los mismos, al realizar calculos sobre valores de capacidad; teniendo en cuenta factores que afectan tanto a la demanda como a la capacidad. Será necesario basarse en ciertos supuestos de apoyo, por lo que se requiere tomar en cuenta diferentes conceptos simultáneos para estructurar en su forma más completa la capacidad del sistema, lo cual dependerá mucho de la experiencia y del análisis y profundidad de los propios investigadores.

Para una concepción completa del fenómeno, bajo ciertas condiciones será válido hacer simplifaciones que permitan de una manera más sencilla, estimar las demoras cuando la demanda excede la capacidad, procurando estimar de la manera más precisa posible las demoras, ya que el incremento de costos debido a las mismas, será objeto de ser comparado con inversiones en alguna mejora a proporcionar justificando la infraestructura pensada.

El volumen de tránsito será importante determinarlo adecuadamente con indicadores apropiados y confiables, pues en función de él, se determinará el alcance y magnitud de las instalaciones necesarias, a manera de conseguir un nivel de convivencia al pasajero y líneas aéreas a un costo razonable.

Al comparar la capacidad con la demanda, será conveniente determinar adecuadamente la infraestructura necesaria que sea capaz de producir un nivel de servicio aceptable, sin exceso de capacidad y solo la necesaria para reducir el valor promedio de los retrasos a los prestablecidos por diseño. Logrando que los costos de operación sean adecuados y la

frecuencia y calidad de los vuelos sea eficiente, logrando una mejora en las operaciones de las aeronaves y otros conceptos.

Al incrementar la capacidad esta deberá satisfacer la demanda que se este presentando en ese tiempo y la prevista para un futuro no muy largo, consiguiendo que la curva de capacidades este por arriba de la curva de demandas, de manera que no se tenga un aeropuerto saturado, pero tampoco sobrado.

Así, para que un aeropuerto tenga un buen funcionamiento será necesario que los sistemas tengan más o menos la misma capacidad.

Al pensar en alguna mejora, será importante contar con un estudio de disponibilidad financiera para mantener las mejoras del aeropuerto dentro del plan de financiamiento de manera que no se retrase la mejora a proporcionar en el momento oportuno, debido a la financiación. Por lo tanto deberá ser claramente demostrado al ampliar un aeropuerto, las posibilidades económicas y financieras presentando diferentes opciones e incluso, si la solución adoptada es económicamente factible, será necesario demostrar que el plan adoptado producirá los suficientes ingresos para cubrir los costos anuales de capital invertido.

La importancia de la previsión del volumen de tránsito esperado y la determinación de las fuentes potenciales de ingresos se convierten en datos esenciales para la preparación del plan de financiamiento, indicando de que manera habrá que sufragar los costos asociados con el proyecto, tomando en cuenta los costos de capital y los costos de operación, suponiendo consideraciones de financiamiento diferentes para ello.

Dado que la imposición de derechos por uso de los servicios e instalaciones en la zona aeronáutica no permite la plena

recuperación de los gastos incurridos, así como los de explotación, administración y mantenimiento, se hace énfasis en hacer una adecuada imposición de otros derechos al calcular y asignar el costo total a pagar por concepto de los mismos, de manera que sean utilizadas eficientemente las instalaciones y los servicios.

Si el volumen de tránsito es considerable y suficiente para permitir que se utilicen plenamente las instalaciones, se logrará una mejor recuperación de los gastos. Así, a mayor tráfico, mayores serán los ingresos.

Los aeropuertos cuya capacidad no se utilice plenamente, o el volumen de tránsito no sea el suficiente sufrirán pérdidas, de manera que además de una apropiada imposición de derechos aeroportuarios, será necesario estimular otro tipo de ingresos, pues se ha encontrado que aquellos provenientes de fuentes no aeronáuticas permiten ayudar en mayor medida a recuperar los costos totales en que se ha incurrido, logrando que los excedentes obtenidos de dichos conceptos, permitan compensar las pérdidas en las que se ha incurrido en las operaciones de la parte aeronáutica.

Es importante que los aeropuertos lleven una contabilidad confiable que proporcionen una base satisfactoria para la determinación y asignación de costos que fijen los gastos por recuperar.

Dado que la asignación de costos a áreas y servicios aeroportuarios representa un volumen de trabajo considerablemente grande, se considera necesario elaborar un sistema de prioridades entre los servicios aeroportuarios, así como en la medida en que se pueda hacer una simplificación en el mecanismo de imposición.

Uno de los aspectos que pueden llegar a limitar el desarrollo no aeronáutico, es la falta de espacio en las terminales de pasajeros y en el terreno del aeropuerto, así como su mala gestión. De aquí el que se proyecte y se distribuya adecuadamente el valioso espacio, procurando no ubicar establecimientos que puedan afectar el importante espacio situado a lo largo de las principales áreas de circulación de los pasajeros, lográndose la utilización más rentable del espacio y como consecuencia confort al usuario.

BIBLIOGRAFIA

- Declaraciones del Consejo a los Estados contratantes sobre derechos por el uso de aeropuertos e instalaciones y servicios de navegación aérea en ruta.
  Tercera Edición - 1986, Doc. 9082/3, Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

- Fomento de los Ingresos no Aeronáuticos obtenidos por los Aeropuertos, Circular 142-AT/47 1979, Organización de Aviación Civil Internacional. Montreal, Canadá (OACI).

- Joronjeff Robert. Planificación de los Aeropuertos. Segunda Edición.

- Manual de Planificación de Aeropuertos (Doc. 9184-AN/902).
  Parte I. Planificación General; Segunda Edición 1987, Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

- Manual sobre los aspectos económicos de los aeropuertos; Primera Edición 1991, Doc. 9562; Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

- Notas: Conceptos de capacidad.
  Ing. Federico Dovalí R.

- Ingeniería de Aeropuertos Módulo: Planificación. Dirección General de Aeropuertos, S:C:T:, Subsecretaría de Infraestructura, México 1986. Primera Edición.