

TESIS

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO

ARQ. LUCÍA RANGEL VÁZQUEZ

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE :

MAESTRA EN ARQUITECTURA PRESENTA:

ARQ. LUCÍA RANGEL VÁZQUEZ

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA

2007

Directora de Tesis:

Dra. Consuelo Farías Villanueva
Campo de Conocimiento: Diseño Arquitectónico

Sinodales:

Dr. Fernando Martín Juez
Campo de Conocimiento: Diseño Arquitectónico

Mtro. en Arq. Alejandro Cabeza Pérez
Campo de Conocimiento: Diseño Arquitectónico

Mtro. en Dis. Arq. Jan van Rosmalen Jansen
Campo de Conocimiento: Diseño Arquitectónico y Tecnología

Arq. Taide Buenfil Garza
Campo de Conocimiento: Diseño Arquitectónico

a mis hijos **Esteban** y **Fabiola**

por su paciencia

a todos mis **Maestros**

por su dedicación y entusiasmo

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	IX
2. ANTROPOLOGÍA DE UN AEROPUERTO	
2.1 NOMBRE.....	3
2.2 HISTORIA DE LOS AEROPUERTOS.....	5
2.3 NECESIDAD Y DESEO	8
2.4 SUJETO AL OBJETO.....	13
2.5 ÁREAS DE PAUTAS.....	14
2.5.1 PISTAS.....	15
2.5.1.1 INSTALACIONES.....	18
2.5.2 ARQUETIPOS Y METÁFORAS.....	25
2.5.3 TERMINAL	25
2.5.4 HANGARES.....	27
2.5.5 EDIFICIO DE OPERACIONES.....	27
2.5.6 TORRES DE CONTROL.....	27
2.5.7 SERVICIOS DE EMERGENCIA	28
2.5.8 SEGURIDAD.....	28
2.5.9 SERVICIOS	29
2.5.10 ESTACIONAMIENTOS.....	29
2.5.11 CENTRO DE CARGA	29
2.5.12 NORMAS Y REGLAMENTOS	29
3. LA FILOSOFÍA Y EL AEROPUERTO	
3.1 EL DESPRECIO DE LAS MASAS	33
3.2 LAS ESFERAS	42
4. AVIACIÓN	
4.1 HISTORIA.....	51
4.2 ORGANIZACIÓN DE LA AVIACIÓN	
CIVIL INTERNACIONAL (OACI)	58
4.3 AVIÓN.....	59
4.3.1 PRINCIPIOS DE VUELO.....	59
4.3.2 SUSTENTACIÓN.....	60
4.3.3 VUELO SUPERSÓNICO.....	61
4.3.4 BARRERA DEL SONIDO.....	62
4.3.5 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	62
4.3.6 BARRERA DE CALOR.....	62
4.3.7 ESTRUCTURA DE UN AVIÓN.....	62

4.3.8 CONTROLES DE VUELO.....	63
4.3.8.1 MANDOS DE VUELO.....	63
4.3.8.2 INSTRUMENTOS.....	65
4.3.9 PROPULSIÓN.....	66
4.3.9.1 MOTORES DE PISTÓN.....	66
4.3.9.1 MOTORES DE REACCIÓN.....	66
4.4 AVIONES COMERCIALES.....	67
4.5 AVIONES MILITARES.....	68
4.6 AVIACIÓN GENERAL.....	70
4.7 INDUSTRIA DEL TRANSPORTE AÉREO.....	71

5. AVIÓN

5. 1 DEFINICIÓN.....	75
5. 2 AIRBUS A-380.....	76
5. 3 AIRBUS A-300 B.....	83
5. 4 ANTONOV AN-72.....	85
5. 5 BAC SUPER VC10.....	85
5. 6 CONCORDE.....	86
5. 7 BOEING 707.....	88
5. 8 BOEING 727.....	89
5. 9 BOEING 747.....	91
5.10 BOEING 757.....	93
5.11 BOEING 787 DREAM LINER.....	94
5.12 DOUGLAS DC-3.....	94
5.13 DOUGLAS DC-8.....	95
5.14 DOUGLAS DC-9.....	95
5.15 MCDONNELL-DOUGLAS DC-10.....	97
5.16 LOCKHEED L-188 ELECTRA.....	98
5.17 LOCKHEED L-1011 TRISTAR.....	99
5.18 TUPOLEV TU-134/TU-154.....	99
5.19 TUPOLEV TU-144.....	100

6. VUELO

6.1 <<¡ROTACIÓN!>>.....	105
6.2 PLANEACIÓN DE VUELO.....	109
6.3 PRESIÓN ATMOSFÉRICA.....	111
6.4 RUTA AÉREA.....	111
6.5 PREVISIÓN DEL TIEMPO.....	113

7. AEROPUERTOS INTERNACIONALES

7.1 CIUDAD- AEROPUERTO SEÚL.....	117
----------------------------------	-----

7.1.1 REPÚBLICA DE COREA.....	118
7.1.1.1 HISTORIA.....	119
7.1.1.2 ECONOMÍA.....	120
7.1.2 CIUDAD-AEROPUERTO, SEÚL.....	121
7.1.2.1 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO.....	126
7.1.3 CIUDAD-AEROPUERTO EN HOLANDA.....	127
7.1.3.1 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO.....	127
7.1.4 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE INCHÓN.....	131
7.1.4.1 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO.....	134
7.2 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE KUALA LUMPUR.....	135
7.2.1 MALASIA.....	135
7.2.1.1 ECONOMÍA.....	139
7.2.1.2 HISTORIA.....	139
7.2.2 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE KUALA LUMPUR.....	141
7.2.2.1 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO.....	148
7.3 AEROPUERTOS DE HAMBURGO Y MUNICH.....	151
7.3.1 ALEMANIA.....	151
7.3.1.1 ECONOMÍA.....	152
7.3.1.2 HISTORIA.....	153
7.3.2 AEROPUERTO DE HAMBURGO TERMINAL 4.....	157
7.3.2.1 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO.....	161
7.3.3 AEROPUERTO DE MUNICH TERMINAL.....	164
7.3.3.1 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO.....	169
7.4 AEROPUERTOS DE LONDRES.....	173
7.4.1 INGLATERRA.....	173
7.4.1.1 ECONOMÍA.....	173
7.4.1.2 HISTORIA.....	174
7.4.2 AEROPUERTOS DE LONDRES.....	178
7.4.2.1 AEROPUERTO STANTED.....	178
7.4.2.1.1 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO.....	183
7.4.2.2 AEROPUERTO HEATHROW.....	183
7.4.2.2.1 MUELLE 4A.....	185
7.4.2.2.2 MUELLE EURO.....	188
7.4.2.2.2.1 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO.....	190
7.4.2.2.3 TERMINAL 5.....	191
7.4.2.2.3.1 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO.....	193
7.4.2.3 ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO EL FUTURO DEL TRANSPORTE AÉREO DE GRAN BRETAÑA.....	194
ANTECEDENTES.....	194
ESTRATEGIAS.....	195

7.5 AEROPUERTOS DE PARÍS	197
7.5.1 FRANCIA	197
7.5.1.1 ECONOMÍA	197
7.5.1.2 HISTORIA	198
7.5.2 AEROPUERTO LILLE TERMINAL DE PASAJEROS	200
7.5.3 AEROPUERTO CHARLES DE GAULLE TERMINAL 2 F	204
7.5.3.1 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO	216
7.6 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE KANSAI	219
7.6.1 JAPÓN	219
7.6.1.1 ECONOMÍA	219
7.6.1.2 HISTORIA	220
7.6.2 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE KANSAI	223
7.6.2.1 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO	231
8. AEROPUERTO INTERNACIONAL CIUDAD DE MÉXICO	
8.1 ANTECEDENTES	237
8.1.1 ECONOMÍA	238
8.1.2 DISTRITO FEDERAL	238
8.1.2.1 HISTORIA (FUNDACIÓN)	240
8.2 ENTREVISTAS Y REPORTAJES	244
8.2.1 CANAL 11 TV	244
8.2.2 VIALIDAD DE ACCESO DESDE VIADUCTO	254
8.2.3 MONITOR MVS RADIO	259
8.3 ACCESIBILIDAD	267
8.4 ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO	291
8.5 CONCLUSIONES	293
9. ANEXOS	299
ANEXO I BIOGRAFÍA HOWARD HUGES	299
ANEXO II FLOTA LÍNEAS AÉREAS	307
ANEXO III LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES	311
ANEXO IV INMUEBLES FEDERALES	312
10. BIBLIOGRAFÍA	313

INTRODUCCIÓN

El **Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México** ha sufrido varias modificaciones desde su inauguración en 1952. En 1977, en la oficina del Plan Director del Departamento del Distrito Federal¹, se hablaba de **reubicarlo**. En el presente trabajo hago el análisis de los elementos que comprenden los aeropuertos, el origen de la aviación y de los aviones, los elementos que comprenden la estructura de un avión; me refiero a lo anterior porque el **avión** es el elemento esencial de los aeropuertos y se necesita conocer ese objeto que ha de desplazarse dentro de su espacio; un objeto como una taza o copa, por ejemplo, contienen diferentes líquidos, como café o vino, su diseño es especialmente para el líquido que contendrá; lo mismo sucede con un aeropuerto.

También hago el análisis de algunos aeropuertos internacionales y de proyectos de ciudad-aeropuerto creados en las últimas décadas, expreso la importancia que representa en un aeropuerto los pasajeros, como masa, término utilizado por Sloterdijk, la cual se desarrolla en espacios, en los cuales se tiene la primaria experiencia del existir, a ese espacio Sloterdijk le denomina **Esfera**. Vivir en esferas significa generar la dimensión que pueda contener seres humanos y habitar en un sutil común.

Planteo acciones físicas concretas para la accesibilidad del aeropuerto, donde se eliminen las barreras físicas, arquitectónicas y urbanas a través de adecuaciones, en donde se brinde funcionalidad y calidad para que *todo ser humano sea capaz de asistir, acceder al espacio y habitar en un sutil común*.

Planteo algunas **estrategias de crecimiento** para el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México para que tenga la versatilidad de evolucionar, crecer y transformarse. Entendiendo como Estrategia, la existencia del movimiento.

La importancia de los aeropuertos no sólo es por su actividad económica, sino representa un hito en la **comunicación** mundial. El aeropuerto visto como un **objeto** a diseñar, se puede plantear como Fernando Martín Juez comenta en su libro *Contribuciones para una Antropología del Diseño* acerca de diseñar, crear y proyectar lo siguiente:

¹ Actualmente Gobierno de Distrito Federal

“Diseñar, crear, proyectar solamente para los que se conocen es un buen principio. Los <<grandes>> diseños son aquellos que <<todos>> aceptamos,...existen porque su creador atinó a desvelar el deseo, las habilidades y destrezas...No suelen ser diseños impuestos...,[sino son diseños] en los que la colectividad reconoce sus hábitos y capacidades; aquellos con los que identifica sus creencias, y practica una manera peculiar su uso. Si un diseño nos complace, si nos es útil, es porque de algún modo somos parte de la **comunidad** para la que fue creado: en nuestra mente resuena el sentido de algunas de las metáforas que el objeto encierra,...y ...sin mayor dificultad a sus funciones utilizándolas como una prótesis.”²

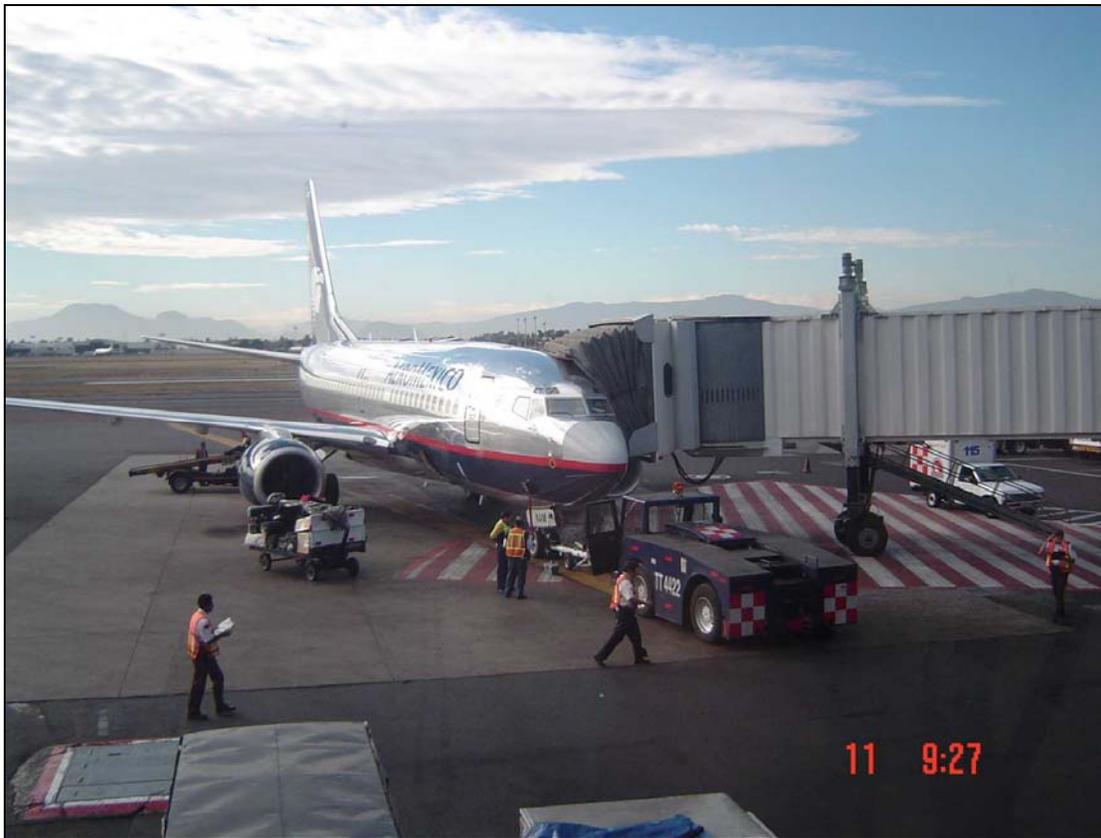


FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

AVIÓN DE AEROMÉXICO, AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

² Fernando Martín Juez, *Contribuciones para una Antropología del Diseño*, Ed. Gedisa, España, 1999, p.13-14

ANTROPOLOGÍA DE UN AEROPUERTO

NOMBRE

El **NOMBRE** es la forma apropiada para hablar de los objetos ¿Qué es un Aeropuerto? Según las definiciones, en general todos los diccionarios tienen pocas variantes, transcribo la que para mí, mejor describió el concepto.

“ **Aeropuerto** m. aeródromo especialmente dispuesto para la salida y llegada de aviones de línea para el tránsito de viajeros y movimiento de carga, y para el mantenimiento, aprovisionamiento y reparación de aviones. Los aeropuertos modernos, dotados de **grandes pistas** para aviones de retropropulsión, cuentan con torres de control que regulan el tránsito aéreo y el aterrizaje y despegue de las aeronaves.”¹

“ **Aeronáutica** f. ciencia y arte de la **navegación aérea**, que abarca las ramas: la aerostación, que se ocupa de los aparatos más ligeros que el aire, y la aviación que se ocupa de los aparatos más pesados que el aire; el término aeronáutica va tomando un alcance cada vez más amplio y comprende el diseño y construcción de toda clase de naves aéreas, aeropuertos, control del tránsito aéreo, equipos de comunicación y aún vehículos impulsados por cohetes. Todo lo relacionado con los **viajes de máxima duración** por el espacio, pertenece propiamente a la aeronáutica, aunque no siempre se hace una distinción precisa. En algunos países también se da el nombre de aeronáutica a algún departamento administrativo: *aeronáutica civil*. Diversos temas relacionados con la aeronáutica se encontrarán en los artículos <<navegación aérea>>, <<aerodinámica>>, <<aviación>>, <<avión>>, <<astronáutica>> y en los que designan tipos especiales de aeronaves, como <<helicóptero>>, <<dirigible>>, <<globo>>, etc.”²

“ **Aeródromo** m. campo destinado a ejercicios de aviación. **2.** campo llano destinado al despegue y aterrizaje de aviones. **3.** campo con las instalaciones necesarias para estacionar abastecer y reparar los aviones.”³

La siguiente definición complementa la clasificación determinada por los acuerdos internacionales acerca de los aeropuertos.

“**Aeropuerto** m. Aeron. Aeródromo destinado al servicio regular de pasajeros y mercancías. || Conjunto formado por el aeródromo y sus instalaciones, la estación terminal y otros servicios **urbanos**, los medios de transporte y, en general, todos los servicios que contribuyen al tráfico del

¹ *Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado*, Ed. Reader's Digest, México, 1979, p.50

² *Ibid.* p.50

³ *Ibid.* p.49

aeródromo, sea cual fuere su ubicación. | | En ciertas capitales, conjunto de aeródromos de las ciudades dedicados al tráfico de pasajeros y mercancías, así como sus servicios auxiliares y oficinas urbanas.

“- Los aeropuertos se dividen en varias categorías, determinadas por acuerdos internacionales:

“**Clase A:** pistas para aviones de aerolíneas intercontinentales, de más de [3 047 m]⁴, capaces de resistir un peso de 45 toneladas por rueda, y una superficie de 13 500 m² para permitir el aparcamiento y evoluciones de los aviones y de los vehículos dedicados a sus servicios:”⁵

Con la creación del avión modelo **AirBus A-380**, el cual iniciará sus vuelos comerciales a partir de 2006, los aeropuertos requerirán de alargar las pistas 500 metros más, con lo que dicha clasificación sufrirá modificaciones.

“**Clase B:** pistas de [2 438 a 3 047 m]⁴, resistentes a una presión de 20 t por rueda; 6 500 m² de superficie de aparcamiento.

Clase C: pistas de [1 524 a 2 437 m]⁴, para cargas de 9 t por rueda; 2 800 m² de superficie de aparcamiento.

Clase D: pistas de [914 a 1 523 m]⁴ y resistencia de 2.5 t por rueda. Prácticamente estos aeropuertos sólo pueden atender a los aviones de turismo, los que utilizan las escuelas de vuelo entre otros.

Clase E: pistas de menos de”⁷ [914 m]⁴

“Por lo general un aeropuerto dispone de varias pistas orientadas diferencialmente y, de preferencia, en la dirección de los vientos dominantes. La organización más racional es la de *pistas tangenciales*, pero requiere de un terreno sumamente extenso.

“La pista no es solamente el firme de hormigón: comprende muchas instalaciones ajenas, especialmente un sistema de señales luminosas de radiobalizas⁶ y de aterrizaje sin visibilidad, que permiten al piloto, además de orientar el aparato, entrar en contacto con las pistas en las debidas condiciones... .

“Las *pistas de rodadura* enlazan las *pistas de vuelo* con los *terraplenes de aparcamiento*, contiguos a la estación y provistos de equipos de avituallamiento rápido de los aviones, servicio de seguridad contra los accidentes y material móvil para el transporte de pasajeros y mercancías entre la estación y los aviones.

“Los edificios del aeropuerto llenan tres cometidos diferentes: la *estación* y sus servicios ajenos (aduanas, restaurantes, tiendas, oficinas de las compañías aéreas, etc.) atienden a los viajeros; los *hangares*, provistos de instalaciones adecuadas, donde se revisan y reparan rápidamente los aviones, y, por último, la *torre de control*, que constituye el cerebro que lo dirige todo y cuyas atribuciones se extienden fuera del ámbito del aeropuerto.

⁴ Central Intelligence Agency, *The World Factbook*, (1999), <<http://www.cia.gov>>

⁵ *Larousse Gran Diccionario de las Ciencias en color*, Ed. Larousse, México, 1987, p.26

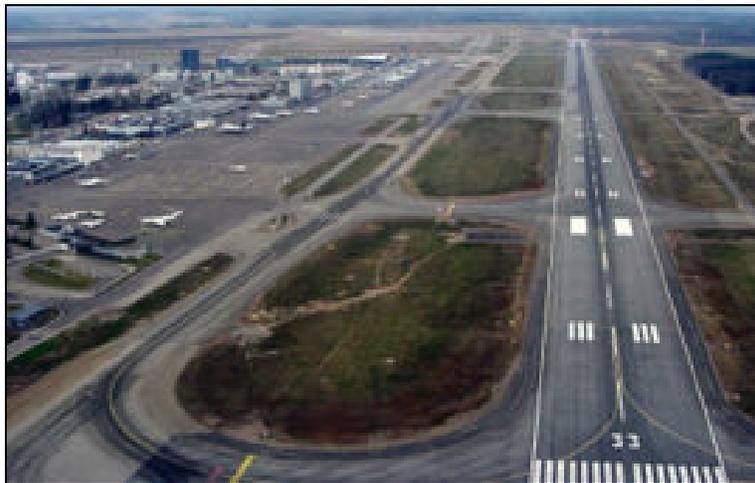
⁶ Emisora de ondas herzianas, que materializa la trayectoria de un avión.

“En efecto, merced a las instalaciones de *radar*, emisoras de *radionavegación*, equipo de *aterrizaje a ciegas*, *servicio meteorológico*, etc., el piloto de un avión entra en contacto con el aeropuerto mucho antes de llegar sobre el mismo y debe seguir las instrucciones que se le den (cambio de altura o de rumbo, espera en el aire, etc.) hasta posarse, en las condiciones precisas, en la pista que se le ha reservado. Incluso una vez en el suelo, el piloto sigue las ordenes del responsable que se ha encargado de su aparato.

“Se concibe, pues, que un aeropuerto sea una instalación sumamente costosa. Por otra parte, tiende a ocupar una superficie desmesurada a proximidad de las grandes ciudades, donde los terrenos escasean y son caros. Por lo demás, que los **vuelos** son cada vez **más rápidos**, la densidad del tráfico automovilístico hace cada vez más largo el trayecto del aeropuerto al centro urbano.

“Un pasajero que efectúa el viaje de París a Londres invierte **más tiempo** en esos recorridos terrestres que en el vuelo propiamente dicho.

“Los aeropuertos especialmente dedicados al tráfico de helicópteros se llaman helipuertos. Pueden ser independientes o formar parte de un aeropuerto.”⁷



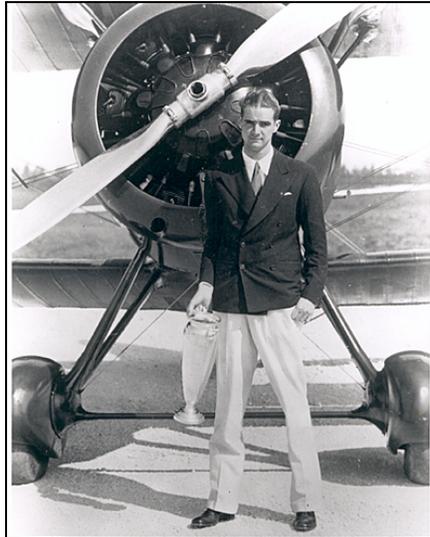
PISTA Y SUPERFICIE DE RODAJE ⁸

HISTORIA DE LOS AEROPUERTOS ⁹

Los aeropuertos eran en un principio únicamente **pistas de hierba** o de tierra, el aumento del peso y tamaño de los aviones y la necesidad de recorridos más largos para el despegue obligaron a construir pistas pavimentadas. Las primeras pistas pavimentadas en un aeropuerto civil de Estados Unidos se construyeron en 1928 en Newark, Nueva Jersey. Las luces de aterrizaje, veletas iluminadas también fueron implementadas por primera vez en Newark.

⁷ *Larousse Gran Diccionario de las Ciencias en color*, op.cit., p.26-27

⁸ Wikimedia Foundation, Inc., *Aeropuerto de Helsinki-Vantaa*, (2007), <<http://upload.wikimedia.org/Helsinki-Vantaa.jpg>>



PRIMER AVIÓN DE HÉLICE ¹⁰

En Europa, las primeras **pistas pavimentadas** en aeropuertos civiles se construyeron a finales de la década de 1930. Inglaterra contó con pistas pavimentadas hasta la II Guerra Mundial.

A partir de 1941, el despliegue de las fuerzas armadas en todo el mundo por parte de Estados Unidos, se construyeron **bases militares** las cuales sirvieron más adelante para rutas aéreas civiles.

Los viajes aéreos se multiplicaron después de la guerra y con la nueva generación de aviones comerciales que exigía aeropuertos con **mejores instalaciones**, se construyeron miles de aeropuertos o se adaptaron las bases militares existentes.

“En 1990, la Aviación Civil Internacional tenía registrado 37,739 aeropuertos civiles en el mundo.”¹¹

A consecuencia de la desregulación de las líneas aéreas en Estados Unidos en los años 80, hubo una rebaja de tarifas en especial los vuelos “charter”, lo que provocó **congestionamiento** de los grandes aeropuertos. Los sistemas de transporte terrestre no estaban equipados para la nueva demanda. Munich tuvo que construir una terminal totalmente nueva en 1992, porque había pasado de 1 millón a 11.4 millones de pasajeros al año en tres décadas.

“El desarrollo del transporte en aviones de reacción de fuselaje ancho, como el Boeing 747, hizo que cada vez fuera más difícil contar en los aeropuertos con espacio suficiente para las maniobras de las aeronaves y al mismo tiempo permitir un desplazamiento cómodo a los pasajeros que iban de una línea aérea a otra.”¹²

⁹ *Aeropuerto*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation

¹⁰ Hearst Communications, Inc., *Analyze This*, (2007), <[http:// www. sfgate.com/blogs/images/ howardhughes.jpg](http://www.sfgate.com/blogs/images/howardhughes.jpg)>

¹¹ *Aeropuerto*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation..

¹² Ibid.

Con el desarrollo de **nuevas tecnologías** en la Industria Aérea se necesita considerar las modificaciones, las ampliaciones o la creación de aeropuertos.

Los aeropuertos se convirtieron en **símbolo de prestigio** internacional por lo que muchos han sido diseñados por arquitectos de renombre. En 1962 el arquitecto estadounidense de origen finlandés Eero Saarinen, diseñó la terminal de Trans World Airlines (TWA) hoy aeropuerto John F. Kennedy de la ciudad de Nueva York. La cubierta del edificio sugiere el vuelo en forma de ala que cubre la sala de espera.



TERMINAL TWA, AEROPUERTO JOHN F. KENNEDY ¹³

El aeropuerto Charles de Gaulle, cerca de París, resolvió el aumento de tráfico internacional con una gran terminal **rodeada** por varias terminales satélites con sus propias puertas de llegada y salida.



AEROPUERTO CHARLES DE GAULLE ¹⁴

¹³ Wikimedia Foundation, Inc., *Aeropuerto Internacional John F. Kennedy, TWA*, (2007), <[http:// upload.wikimedia.org/Jfkairport.jpg](http://upload.wikimedia.org/Jfkairport.jpg)>

¹⁴ Helen **Armstrong**, *Manual del Pasajero de Avión*, Ed. Everest, España, 1978, p.128

El aeropuerto Heathrow añadió una cuarta terminal de pasajeros, conectada por autobuses, trenes automáticos y pasillos rodantes. En el aeropuerto internacional de Dulles, fuera de Washington D.C., los pasajeros utilizaban vestíbulos móviles cruzando las pistas de rodaje.



AEROPUERTO INTERNACIONAL DE DULLES ¹⁵

*“Diseñar, crear, proyectar solamente para los que se conocen es un buen principio. Los <<grandes>> diseños son aquellos que <<todos>> aceptamos,...existen porque su creador atinó a desvelar el deseo, las habilidades y destrezas...No suelen ser diseños impuestos...[sino son diseños] en los que la colectividad reconoce sus hábitos y capacidades; aquellos con los que identifica sus creencias, y practica una manera peculiar su uso. Si un diseño nos complace, si nos es útil, es porque de algún modo somos parte de la **comunidad** para la que fue creado: en nuestra mente resuena el sentido de algunas de las metáforas que el objeto encierra,...y ...sin mayor dificultad a sus funciones utilizándolas como una prótesis.”¹⁶*

NECESIDAD Y DESEO

“La **necesidad** es aquello que nos parece imprescindible o nos lleva a actuar de manera peculiar. La necesidad es la imposibilidad de que algo deje de ser. La necesidad es tan sólo un efecto, la causa siempre es el conocimiento, una capacidad, un modo de conducirnos frente a una situación peculiar.

“La necesidad es una percepción cultural...”

La necesidad y el deseo por las cosas, nace de las habilidades (orden cognoscitivo) y las destrezas (orden psicomotor) desarrolladas por un individuo en de la comunidad.” Estas habilidades y destrezas cambian, **evolucionan** y se construyen en el *imaginario colectivo*.

“Los temas de la necesidad, el deseo y las circunstancias que los producen, van siempre unidos a los temas de la construcción de las creencias y el aprendizaje.

¹⁵ AllPosters.com, *AllPosters.es*, (2007), <[http:// imagecache2.allposters.com/ Aeropuerto-Internacional-de-Dulles.jpg](http://imagecache2.allposters.com/Aeropuerto-Internacional-de-Dulles.jpg)>

¹⁶ Fernando **Martín** Juez, *Contribuciones para una Antropología del Diseño*, Ed. Gedisa, España, 1999, p.13-14

“El proceso es autorreferente; se anida en sí mismo: las creencias generan deseos, habilidades y destrezas que, a su vez, generan creencias...La necesidad no es más que la percepción y la respuesta pautada que eslabona el proceso....

“Las necesidades pueden ser <<fácilmente satisfechas>> o bien produciendo mucho, o deseando poco. ... (Salins,1977: 13-14)”¹⁷

Las ciudades *necesitan* un aeropuerto, porque es base de la comunicación, es un hito, es el punto de encuentro de los turistas, viajeros y hombres de negocios con las ciudades. Los pasajeros *necesitan* un aeropuerto **confortable** y **seguro**. El aeropuerto es el inicio de la interacción con la ciudad visitada, es la primera impresión del país al que se llega.

A causa del ataque a las Torres Gemelas de la ciudad de Nueva York ocasionado por dos aviones con pasajeros terroristas, el 11 de septiembre de 2001, mundialmente los viajes en avión se vieron reducidos; localmente debido a las manifestaciones de pobladores de Atenco en contra de la construcción de un nuevo aeropuerto, el gobierno mexicano declara que ya **no se necesita** construir un nuevo aeropuerto en la Ciudad de México, por lo que, el actual aeropuerto se necesita adaptar para dar un mejor servicio.

Edward T. Hall¹⁸ (1990) aporta acerca de las necesidades básicas desde el punto de vista antropológico, 10 tipos o bases de la **actividad humana**, que les llama Sistema de Mensajes Primario, si estos conceptos los aplicamos al aeropuerto tenemos:

La *interacción*, que se basa en la irritabilidad, es el actuar en reciprocidad con el ambiente. El aeropuerto es necesario para que la sociedad pueda interactuar con otras sociedades.

La *asociación* es la vinculación de diferentes miembros para un proyecto común, que en el caso del aeropuerto también necesita esta vinculación con habitantes del mismo país y de otros.

La *subsistencia* es cómo se las arregla el ser vivo para procurarse alimento. El aeropuerto necesita subsistir por sí mismo con las aportaciones de las rentas de las pistas, con la comercialización, con el cobro a los pasajeros del uso de aeropuertos; las ciudades necesitan las aportaciones de los turistas, que en algunos países son las más importantes.

La *bisexualidad*, la cual concierne a la reproducción sexual. En el caso del aeropuerto se aplica con la posibilidad de crecer acorde a la demanda de los viajeros y al tipo de aviones.

Territorialidad, que sirve para describir la toma de posesión, utilización y defensa de un territorio de un ser vivo. En el caso del aeropuerto es el área necesaria para asentarse y desarrollar sus actividades o para posibles ampliaciones.

¹⁷ Ibid. p.45-47

¹⁸ Edward T. Hall, apud. **Martín** Juez, op.cit., p.49

Temporalidad se vincula con los ciclos y ritmos, con momentos especiales, con prácticas y pautas. El aeropuerto permite establecer permanencia y en otros casos, cambio para la eficiencia del uso del mismo. Si fuera necesario adaptarse a otro tipo de aeronaves.

El *aprendizaje* está en relación con los mecanismos y técnicas de adaptación y control que aumentan las posibilidades de supervivencia y reproducción. El aeropuerto aporta la permanencia de algunas ciudades tanto en el ámbito económico como en el ámbito social y la comunicación con otras culturas.

El *juego* está ligado a la curiosidad, competencia, humor y desapego. En este caso el aeropuerto es la vinculación necesaria para que los viajeros desarrollen estas actividades. Los arquitectos, diseñadores e ingenieros entran en competencia por crear el más eficiente, el más estético, el más económico, el mayor en número de pasajeros que transporta, el mayor en número de operaciones que se realizan en él, el mejor ubicado, el más redituable, el más amplio, el más confortable, etc.

La *defensa* es la actividad en donde se crean las estrategias para la supervivencia. Después del ataque a las Torres del Centro Mundial del Comercio (World Trade Center) el 11 de septiembre de 2001, la seguridad ha sido prioridad en todos los aeropuertos. Las áreas de revisión a pasajeros se ha incrementado; el área y tecnología para la revisión del equipaje también se ha incrementado. Lo que ha provocado un mayor tiempo de espera dentro de los aeropuertos, por lo tanto una posibilidad de mayores actividades como compra y venta, servicios de restaurantes, servicios sanitarios, hoteles y actividades recreativas.

La *explotación* tiene el objetivo de aprovechar y utilizar el entorno, por medio de herramientas para extender o para multiplicar la fuerza. En el caso del aeropuerto extiende el aprovechamiento del desarrollo turístico, comercial y de comunicación básica en el ser humano.

“ Hall aporta en su clasificación de Sistemas de Mensaje Primario...[a] La biología, la larga cadena de experiencias y evolución de los seres vivos, se **entrelaza** de manera natural con la **voluntad** y la diversidad características de las culturas. Su producto son formas, acciones y objetos más allá de los procesos de supervivencia y manutención.”¹⁹

El aeropuerto es una parte importante de la evolución de las ciudades y están más allá de los procesos de supervivencia de unos cuantos.

“ La teoría biológica de las necesidades, en general, sesga la relevancia de fenómenos de la mente y el espíritu como la **voluntad**, el **propósito** y el **deseo**; tal vez por la dificultad (en algunos investigadores) para comprender el complejo estrecho de la cultura con la naturaleza. Retomando a Basalla:
.....la **necesidad** no es algo que la naturaleza impone a la humanidad, sino una categoría conceptual creada por **elección cultural**.....”²⁰

¹⁹ Martín Juez, op.cit., p.51

²⁰ Ibid. p.52

Culturalmente *deseamos* un aeropuerto. Un elemento que enorgullezca a sus ciudadanos.

También lo deseamos para dar **estabilidad social** porque incrementa la actividad comercial, las fuentes de trabajo y en consecuencia hay desarrollo económico.

Por todo lo anterior la elite cinética²¹ necesita un completo y eficiente aeropuerto, con los espacios adecuados para su estancia temporal.

“Los **artefactos** del mundo artificial no constituyen soluciones directas a los problemas generados por la satisfacción de las necesidades básicas, sino que son manifestaciones materiales de las diversas formas que los hombres y mujeres han elegido a lo largo de la historia para **definir** y **mantener** su vida... (Basalla,1991).”²²

Los diseños de los aeropuertos son manifestaciones materiales de cada época y de cada región por lo que en otro capítulo *analizaré* algunos de ellos para conocer esos espacios en los que se hacen énfasis, definen y mantienen a sus pobladores.

“ Si los **artefactos** se identifican singularmente con la humanidad, es porque de hecho son una característica distintiva de la vida humana; no obstante, podemos sobrevivir sin ellos. (Basalla,1991)”²³

“La idea de **progreso**.....no es más que esta liga causal entre la tecnología y el bienestar humano.”²⁴

Un aeropuerto es el primer contacto del pasajero con la ciudad, necesita expresar lo mejor de ella, como es la organización, seguridad, un ambiente agradable y el progreso de su pueblo.

“.....El diseño es un producto cultural, como tal es relativo, situacional; la dimensión temporal de su importancia y trascendencia está en la medida que una comunidad lo **juzgue** (bueno para pensar) y lo **utilice** (bueno para usar)... que hacen del objeto y la tecnología soluciones satisfactorias del deseo.”²⁵

La solución satisfactoria del aeropuerto dará la importancia, la eficacia y el rendimiento del mismo.

“Un **verosímil** es una aproximación a la realidad. Lo cotidiano es lo real adecuado, (acomodado y a conveniencia), a través del cual nos vinculamos con la naturaleza y los congéneres”²⁶.

²¹ Término utilizado para describir al viajero por el filósofo Sloterdijk

²² **Martín** Juez, op.cit., p.52

²³ Ibid. p.53

²⁴ Ibid. p.55

²⁵ Ibid. p.56

²⁶ Ibid. p.60

De ahí la importancia del aeropuerto porque a través de él nos vincularemos con la naturaleza y con nuestros semejantes.

“Los modos de calificar, definir y diseñar un objeto son restringidos y sesgados por creencias y ritos, mitos y prácticas, intuiciones y conocimientos sancionados.... Gracias a que la realidad *real* y la verdad *verdadera* existen sólo en nuestra mente, como un acuerdo entre los miembros de una comunidad.”²⁷ El grupo responsable del funcionamiento del aeropuerto deberá escuchar los acuerdos de la comunidad en cuanto a las deficiencias del mismo. Al analizar algunos ejemplos de **aeropuertos internacionales** enriquecerá mi estudio y determinará de algunas estrategias, porque en ellos podrá verse los acuerdos que cada comunidad tiene con sus aeropuertos y la forma en que han enfrentado el constante crecimiento de usuarios, tipos de aeronaves y vuelos.

“ Diseñados <<según los dictados del mercado>> (**un grupo pequeño...**Parámetros que no tengan nada que ver con las condiciones específicas del lugar y la gente). aunque para crearlos, adquirirlos o disfrutarlos se condene al retroceso y la marginación a otros.”²⁸ El aeropuerto es tan importante, que si no tiene un adecuado crecimiento se condenará al retroceso y a su marginación.



Foto FABIOLA VILLASEÑOR

EMBARQUE AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

“ Podremos comprender más sobre ese objeto si sabemos por qué ciertas materias primas y no otras, ciertas tecnologías, formas o usos, son los predilectos de esa comunidad.” Conociendo a sus usuarios, sus costumbres, etc. “El **diseño es** fundamentalmente una **prótesis** (colocar adelante) para **multiplicar** nuestras **capacidades** y **subsana**r nuestras **carencias**, cualesquiera que sean éstas.

Estas prótesis son también metáforas que expresan un sistema de creencias, un conjunto de verosímiles y propósitos. El objeto es siempre un proyecto, una proyección de los deseos.”²⁹ El aeropuerto tiene que **adelantarse** a las necesidades de sus usuarios para multiplicar sus capacidades y subsanar sus carencias, y sus

²⁷ Ibid. p.63

²⁸ Ibid. p.65

²⁹ Ibid. p.66

modificaciones deben tomar en cuenta los adelantos tecnológicos, el crecimiento de las ciudades y el crecimiento de él mismo.

“El diseño marca, establece límites y genera percepciones, desarrolla potencias y define comportamientos, maneras de uso, modos de vinculación entre los miembros de las comunidades y de éstos con la naturaleza... una pauta que afectará de alguna manera a otros.”³⁰

SUJETO AL OBJETO

“Toda patología de la mente tiene sustento en tres problemas mayores: el idealismo, el dogmatismo y la racionalización. La patología de la idea está en el idealismo; la patología de la razón es la racionalización, que encierra a lo real en un sistema de ideas coherentes pero parcial y unilateral. ...Cuando el mundo no está de acuerdo con nuestro sistema lógico, hay que admitir que nuestro **sistema lógico** es **insuficiente**, que no se encuentra más que con una parte de lo real. La racionalidad, de algún modo, no tiene jamás la pretensión de englobar la totalidad de lo real dentro de un sistema lógico, pero tiene la voluntad de **dialogar** con aquello que lo resiste (Morin, 1996:102)”³¹

“La excepción es la regla de la naturaleza. En lo irregular y lo impredecible, a pesar del temor y de la duda que nos provocan, reside la gracia de lo vivo, de lo que es **cambiante**. Basta ver a nuestro alrededor para descubrir, que nada hay idéntico, nada es exacto; todo es tan sólo parecido, tan sólo temporalmente semejante.”³²

Consuelo Farías van Rosmalen nos ha comentado acerca del pensamiento complejo, el cual da **multiplicidad** de resultados, sin aferrarse a una solución única.

“Lo que se califica como *Lo Igual*, como *Lo Normal* para todos, es poco justa con quienes somos atípicos.”³³ El aeropuerto está determinado por usuarios atípicos, puesto que sus usuarios son pasajeros de diferentes regiones, de diferentes nacionalidades y con diferentes costumbres. “El objeto, como prótesis, se convierte temporalmente en **extensión real** de nuestro cuerpo.”³⁴ Un aeropuerto es una prótesis para sus habitantes, es una herramienta de comunicación, transporte, relaciones, recreación, actividad laboral, etc. por lo que se destaca su importancia.

“.....Un objeto es un espacio cualificado [que distingue] entre un espacio y el siguiente..... El concepto de *gradiente* sustituye ventajosamente al de límite, puesto que en él prevalece una concepción dinámica.

³⁰ Ibid. p.67

³¹ Ibid. p.69-70

³² Ibid. p.70

³³ Ibid. p.71

El gradiente tiene dos direcciones: Hacia afuera *límites externos*, hacia adentro *límites internos*.....Pretender una dimensión exacta; definir una extensión real, un límite o tamaño apropiados para un objeto, es tan relativo como diversos son los usuarios.

“ La variedad de dimensional de cada familia de objetos está determinada por multitud de factores de *orden físico* (características antropométricas del usuario), *biológico* (características de la materia sobre la que se actúa) y *mental* (habilidades de orden cognoscitivo y hábitos del usuario(s)).

“ La dimensión, si bien **cuantificable**, siempre está **cuantificada**.”³⁵

La dimensión del aeropuerto, al igual que la de cualquier objeto, debe tomar en cuenta los factores de orden físico, biológico y mental de sus habitantes y de los usuarios en general. El aumento de metros cuadrados por pasajero como se propone al construir la Terminal 2, también aumentará las distancias de recorrido lo que será un problema para los usuarios.

El aeropuerto tiene un **gradiente** de gran influencia, porque traspasa el espacio físico, tiene influencia en otros países, de donde despegan el avión que aterrizará en él, puesto que los controladores aéreos autorizan la salida de los vuelos.

ÁREAS DE PAUTAS

“El objeto es un espacio cualificado. Esta característica considera a un diseño cualquiera como una identidad discernible, cargada de atributos, relativa y vinculada externa e internamente, a través de sus partes o componentes, a otros objetos o eventos. A las agrupaciones funcionales de estos componentes, que ocupan un espacio de límites dinámicos, las llamo *áreas de pautas* del objeto;...

“... si quitamos los componentes hasta dejar aquel que permite desempeñar su tarea primordial; poco a poco distinguiremos el área de pautas que ocupa la función *principal* y otras áreas cuyas funciones son *secundarias*.”³⁶

El área de *pauta principal* de un AEROPUERTO son las **PISTAS**, porque ahí es donde aterriza o despegan el avión, que es la función principal de los aeropuertos. Las áreas de *pauta secundaria* de un aeropuerto son la estación terminal, los hangares, los servicios, el edificio de operaciones que contiene las oficinas centrales de planificación de vuelo y la torre de control.

“... aunque el área de pauta secundaria, es *determinante*: sin ella, el área de pautas principal resulta inútil (Ej. el mango de un cuchillo)....

... Las áreas de pautas...[principal y secundaria] nos permiten identificar **metáforas**³⁷ y **arquetipos**³⁸ de orden natural (*a priori*) y cultural (*hic et nunc*)....

³⁴ Ibid. p.77

³⁵ Ibid. p.81-84

³⁶ Ibid. p.84

³⁷ Expresión figurada; llevar más allá; trasladar

³⁸ Modelo original o primario de alguna cosa

... En el área de pauta principal, más allá del *cómo* están él *por qué* y él *para qué* de un diseño."³⁹

Las **características generales** de las áreas de pautas secundarias están definidas formal y dimensionalmente por la parte corporal del **usuario**. Son en ocasiones tan sólo accesorias y en otras constituyen un complemento **determinante**. Son áreas cargadas de predilecciones y formas de manipulación, que a veces **encubren** la función primera para la que fue diseñado el objeto.

Las áreas de pauta secundarias suelen ser consecuencia de la **relación** del objeto con otros utensilios o con otras modalidades de uso. "El diseñador aprovecha la posibilidad de actuar sobre estas áreas de pautas secundarias para crear nuevas variedades en los tipos y adaptar un objeto al uso, el gusto y las características de un tipo de usuario."⁴⁰

*"El innovador trabaja fundamentalmente sobre las áreas de pautas principales; el artista y el diseñador sobre las áreas de pautas secundarias."*⁴¹

Cuando se desee innovar acerca de los aeropuertos se deberá trabajar en el área de pauta principal o sea en las **Pistas**.

PISTAS⁴²

La **pista**⁴² tiene como *área de pauta principal* a la pista en sí, donde las aeronaves hacen el primer contacto con el aeropuerto. Sus áreas de *pauta secundaria* son **calles de rodaje, zona de aproximación, zonas de estacionamiento, cabezas de las pistas, calles de salida rápida, áreas de espera, zonas de aparcamiento e instalaciones**.

La dimensión de las pistas depende del clima, la altitud y del tipo de aeronaves que aterrizan en él. Cuando más cálido es el clima y más alto está el campo sobre el nivel del mar, más largas deben ser las pistas. La **densidad del aire** disminuye con la altitud y con el calor, por lo que los aviones requieren **mayor distancia** para generar el empuje y elevación para el despegue. En el aeropuerto de Doha, en el Golfo Pérsico, su pista mide 4 572 m, es una de las más largas de los aeropuertos civiles. Los aviones requieren de un largo recorrido de despegue, cuando llevan mucho combustible para volar largas distancias.

Un avión aterrizando puede pesar hasta 406 toneladas y se posa a una velocidad de 231 km/h por lo que la superficie de las pistas deben ser **fuertes**, con la pendiente necesaria para el drenaje y estriadas con ranuras para evitar derrapar sobre el agua.

³⁹ Martín Juez, op.cit., p.87

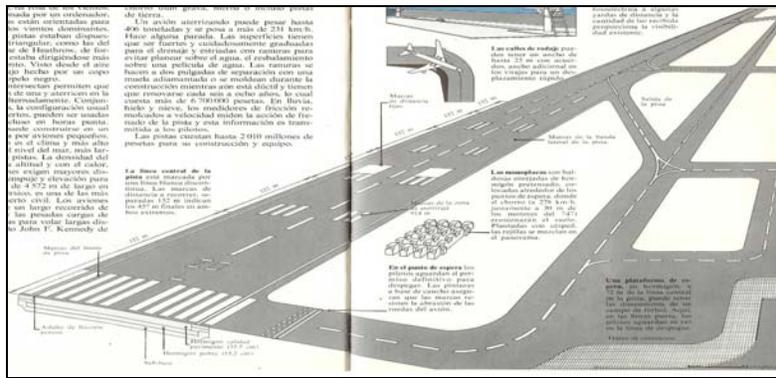
⁴⁰ Ibid. p.88

⁴¹ Ibid. p.89

⁴² Armstrong op.cit., p.16,17

Las pistas requieren de equipo y **señalización** como el número de dos cifras de identificación de la pista y en pistas paralelas también están marcadas <<L>> (izquierda) y <<R>> (derecha) su dimensión es de 9 m de largo y 3 m de ancho en cada extremo de la pista (Ej. <<5L>> y en el otro extremo <<5R>>). La línea central debe ser discontinua y los 457 m finales deben estar marcados con franjas cada 152 m en cada extremo para marcar el límite de la pista. Puntos de alcance de la pista funcionan por pares, la fuente luminosa necesaria para iluminar la zona.

Calles de rodaje⁴³ son necesarias para el traslado de las aeronaves desde su punto de estacionamiento hasta el comienzo de una pista de despegue, en casos de **intenso tráfico** para reducir al mínimo el tiempo de ocupación de las pistas de vuelo. Pueden tener hasta un ancho de 23 m o más si se requiere de un desplazamiento rápido.



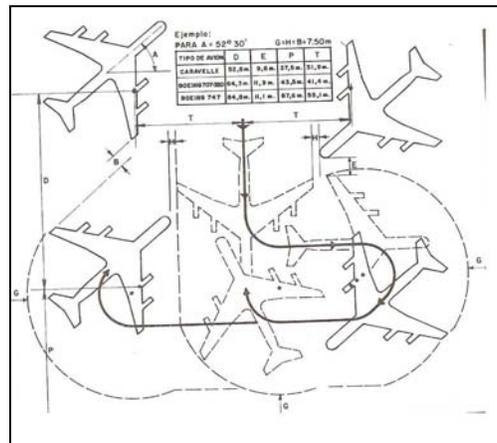
PISTA Y CALLES DE RODAJE ⁴⁴

Zona de aproximación es la zona libre de obstáculos para que el avión haga contacto con la pista. Está situada en los extremos de las pistas.

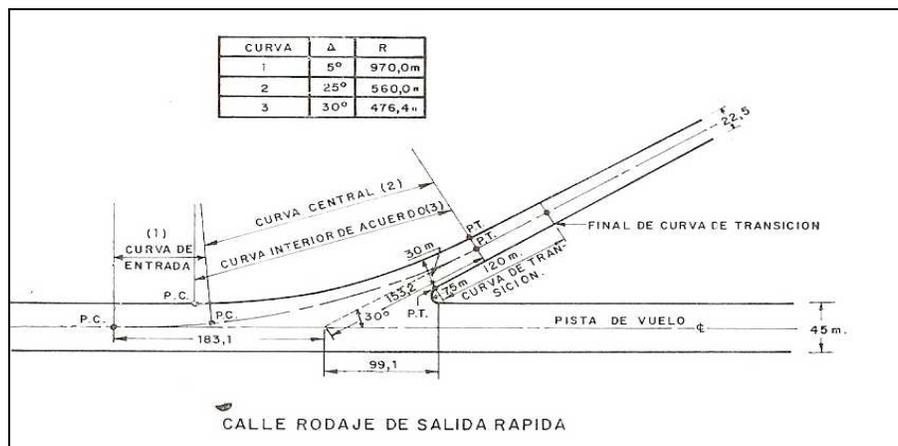
Zonas de estacionamiento o plataformas⁴⁵ son las zonas entre el campo de vuelo y los edificios administrativos. Están destinadas primero al **atraque** de los aviones para su carga y descarga, y segundo como zona de espera de despegue. Su condición primordial es que tenga una distancia lo más corta entre los edificios terminales y los muelles de atraque para comodidad de los pasajeros y facilidad de carga y descarga de mercancía. La segunda condición es que debe tener **amplitud** suficiente para la circulación de los aviones, que depende del **tráfico** y la circulación de los aviones. Hay dos formas de llevar a cabo esta circulación ya sea estacionaria y procesional. La estacionaria es cuando el avión permanece en el mismo muelle durante todas las operaciones de carga y descarga. La procesional es cuando el avión llega de la pista a un primer muelle, donde descarga pasajeros; después va a un segundo muelle, donde descarga mercancía; de ahí va a donde reposa y se dirige al cuarto donde recoge pasajeros. El plan requiere de **gran precisión** sino se ocasionan embotellamientos.

⁴³ Fernando López-Pedraza, *Aeropuertos*, Ed. Paraninfo, España, 1970, p.145
⁴⁴ Armstrong op.cit., p.16,17
⁴⁵ López-Pedraza, op.cit. p.152

Cabezas de las pistas⁴⁶ son ensanchamientos en los extremos para facilitar el **giro** del avión y colocarse en posición de despegue, de forma circular preferentemente y con un diámetro de 1.5 a 1.7 veces la anchura de la pista

CIRCULACIÓN Y MANIOBRA ⁴⁷

Calles de salida rápida⁴⁸ son necesarias para el traslado del avión desde la pista de aterrizaje al punto de estacionamiento, debe tener ángulos de 30° para **facilitar** el tráfico. Sirven para reducir el tiempo de ocupación de las pistas de vuelo.

CALLE DE SALIDA RÁPIDA ⁴⁹

Áreas de espera⁵⁰ surgen por la necesidad de **calentamiento** de las aeronaves, pruebas de motores y espera para el **despegue**. El aumento de tráfico del aeropuerto y la disminución del tiempo por operación, se requiere zonas más amplias en cualquier punto de acceso a la cabeza de la pista para el calentamiento. Si sólo se tienen aviones de reacción no son necesarias, pero si se tienen motores alternativos si se requieren. Por esta

⁴⁶ Ibid. p.147

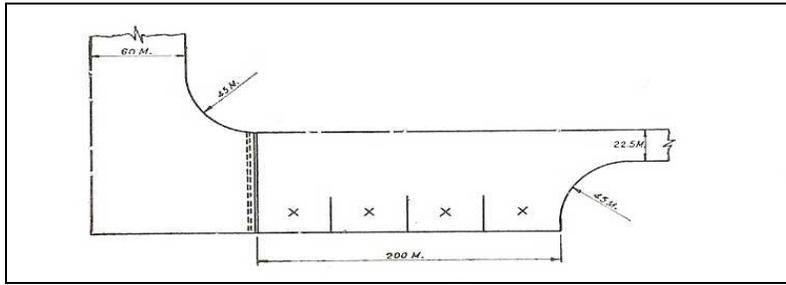
⁴⁷ Ibid. p.155

⁴⁸ Ibid. p.145

⁴⁹ Ibid. p.151

⁵⁰ Ibid. p.150-151

razón en el aeropuerto de la Ciudad de México se ha reducido los aterrizajes de aviones con motor turbohelice porque retrasan los demás vuelos y para evitar tener grandes áreas de espera.



ÁREA DE ESPERA ⁵¹



PISTA DE RODAJE ⁵²

Zonas de aparcamiento ⁵³ deben estar lo más cerca posibles de las zonas de estacionamiento, con acceso directo y fácil a los muelles, debiendo tener una superficie suficiente para los aviones que esperan sus horas de vuelo, **pernoctan** en el aeropuerto o se encuentran en revisión. La capacidad debe ser igual al número de aviones estacionados en los muelles.

El estacionamiento de aeronaves por la noche está muy iluminado, ubicado junto a la terminal y conectado con las calles de rodaje.

INSTALACIONES

RADAR ⁵⁴

RADAR es el Acrónimo de Radio-Detection and Ranging. Los vuelos pueden tener una guía visual o por radar, los vuelos con *guía visual* o **VFR** (visual flight rules) y los que vuelan bajo las normas *con instrumentos* de navegación **IFR** (instrument flight rules).

Los instrumento de navegación mínimos requeridos bajo VFR incluyen un indicador de velocidad aerodinámica, un altímetro y un indicador de dirección magnético. Las **condiciones mínimas** de vuelo en el espacio aéreo controlado por radar en áreas de transición requieren una altura máxima de las nubes de 215 m sobre el nivel del suelo y 1.6km de visibilidad.

El vuelo de VFR se permite en todos los espacios aéreos, pero las áreas de control por terminal requieren de un apropiado control de tráfico.

Las áreas de tráfico del aeropuerto abarcan un radio de 8 km y se pueden extender más allá del control de los despegues y aterrizajes. Las **zonas de control** alrededor de los aeropuertos no tienen límite en su espacio aéreo superior. Las comunicaciones de radio con la torre de control son necesarias durante el aterrizaje y despegue.

En los principales aeropuertos, el control de tráfico aéreo empieza a partir del **controlador** de tierra en la torre, que **dirige** a los aviones de línea desde la rampa de carga, a lo largo de la pista de rodamiento, hasta la

⁵¹ Ibid. p.151

⁵² Aviation Top 100, *Aeroblogs.com.ar*, (2006), <[http:// aeroblogs.aereopuertosarg.com.ar/](http://aeroblogs.aereopuertosarg.com.ar/)>

⁵³ López-Pedraza, op.cit. p.152-153

⁵⁴ **RADAR**, *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation

pista de despegue. El controlador también debe tomar en cuenta otros aviones, la serie de vehículos de servicio, como los de equipaje o los de carga y mantenimiento. Durante el despegue, el controlador situado en la torre da las órdenes, **confirma** el permiso del vuelo asignado e **informa** sobre la dirección y velocidad del viento, el estado del tiempo y otros datos necesarios para partir.

Otro controlador transmite datos adicionales cuando un avión de línea pasa a su *control de tráfico de la ruta aérea* **ARTC** (Air Route Traffic Control), queda en comunicación hasta otra ARTC en su ruta e inclusive cuando se acerca a su destino dónde el personal de la torre asume el control de la nave.

El sistema ARTC de radar y los equipos están computarizados, lo que representa un gran avance pues descarga a los controladores de la acumulación e interpretación de grandes cantidades de **información rutinaria**, lo que permite más tiempo para valorar los datos relevantes en momentos de decisiones clave. Los **aviones** están representados como **bloques de datos** en una pantalla de radar frente al controlador. El bloque de datos incluye un **símbolo** para cada avión, compuesto por un signo de identificación, la velocidad y la altitud de éste. Los **planes de vuelo** se introducen en los equipos informáticos y son **actualizados** según avanza éste. Los controladores de tráfico aéreo observan estas asignaciones mostradas cuidadosamente para evitar colisiones en el aire y guiar por radio en situaciones meteorológicas adversas.

La navegación entre los aeropuertos depende cada vez más de las balizas del terreno y del equipo electrónico y computarizado instalado en el avión. El sistema en tierra más usado es el **VOR** (very high frequency omnidirectional range beacon) *radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia*. Las estaciones VOR operan por lo general libres de ruido atmosférico y proporcionan una gran precisión. A bordo del avión, un indicador muestra el curso magnético que el piloto debe seguir en vuelo para aproximarse o alejarse de la estación VOR. La mayoría de las estaciones VOR tienen **DME** (Distance Measuring Equipment) que es el equipo que mide la **distancia**, que proporciona al piloto hacia y desde las VOR.

En las rutas intercontinentales, el **sistema electrónico** denominado **Omega** utiliza una red ocho estaciones de transmisión global que emiten potentes señales de largo alcance. La computadora del avión **recibe las señales**, analiza su forma y calcula la posición de cualquier otro aparato.



SISTEMA DE ALERTA PREVIA ⁵⁵

⁵⁵ *Sistema de Alerta previa, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation*

El **sistema de alerta**⁵⁶ previa Fylingdales, en Yorkshire, utiliza un dispositivo de satélites **sensibles al calor** y de radar avanzados constituidos por un gran conjunto de antenas. Gracias a ello puede detectar los aviones de alta velocidad o los misiles balísticos que se aproximen.

Un método **INS** *sistema de navegación inercial* (Inertial Navigation System) no requiere estaciones en tierra ni ondas de radio que podrían sufrir distorsiones o interrupciones. El INS usa una plataforma inercial estabilizada giroscópicamente, alineada con el norte verdadero. Los acelerómetros asociados con el sistema pueden determinar la dirección y la velocidad del avión, mientras un indicador computarizado muestra los datos de la dirección y velocidad del viento. Estos sistemas, **combinados** con un piloto automático, permiten a los grandes reactores **volar por sí mismos** en rutas aéreas a través de la tierra. Los aviones también llevan un radar especial para detectar las condiciones meteorológicas en la ruta.

El *Sistema Automático de Aterrizaje*⁵⁷ es un superpiloto automático que detecta y responde a los **radiofaros** del **Sistema de Aterrizaje por Instrumentos** (ILS), guía al piloto con precisión y seguridad. ILS consta de un radio faro de pista cuyo haz, radiado a lo largo de la línea recta de aproximación a la pista, guía al avión hacia la línea media, y un transmisor de trayectoria de planeo, instalado a 137 m al lado de la pista, con un haz inclinado cerca de 3 grados de la horizontal, guía al avión hacia abajo, a una velocidad uniforme de descenso. El **piloto no necesita tocar los controles** hasta que el avión esté sobre la pista.

Las señales de la trayectoria son capturadas por el avión a una altura de 305 m. A los 20 m los **radioaltímetros** disparan el descenso en una curva suave para que el avión descienda suavemente sobre la pista.

El nuevo *Sistema de Aterrizaje por Microondas* (MLS) transmite un haz **radioeléctrico**, oscilando de izquierda a derecha, cronometrando automáticamente los intervalos y el sistema de aterrizaje puede **calcular con exactitud** la posición del avión en relación a la pista. Es **más preciso** y permite muchas curvas de aproximación (a diferencia de la rigidez de la aproximación lineal del ILS) sobre un área de acceso más amplia para acomodar más aviones. Resulta más económico su instalación en los aeropuertos que el ILS, aunque el equipo en los aviones es más costoso. Su funcionamiento se inició a principios de los años ochenta.

El incremento del tráfico aéreo ha intensificado las medidas de seguridad del pasajero y durante la década de 1980 se desarrollaron los sistemas de radar anticolidión.

El avión **AWACS**⁵⁸ (Airborne Warning and Control System) que tiene un sistema aerotransportado de detección y control, incorpora avanzados modelos de radar para la detección de aviones y misiles enemigos. El AWACS transmite la información a centros de control en tierra o en mar y puede alertar a cazas u otras fuerzas para que se ocupen del enemigo.

⁵⁶ Ibid.

⁵⁷ El primer aterrizaje con este sistema se efectuó en 1965

⁵⁸ *Avión AWACS*, *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation

AWACS ⁵⁹

Radiofaros de Pista ILS se encuentran en los extremos de la pista, transmitiendo ondas radioeléctricas para guiar el avión hacia dentro de la línea media de la pista. El transmisor de trayectoria de planeo instalado a un lado de la pista, **guía al avión hacia abajo**, a un ángulo suave de descenso. En el Aeropuerto Internacional de Toluca actualmente se están instalando el equipo necesario para el aterrizaje ILS.

Manga de viento sirve como guía visual de la **dirección** del viento.

Iluminación de la pista indica al piloto <<llegada a base>>. Las dos líneas de luces a lo largo de los lados de la pista, dan la perspectiva para juzgar el ángulo de acercamiento y enderezar la nave para posarse. Para el piloto que sale de una nube baja, las **luces de aproximación** de fuerte intensidad son el único rastro visual para detectar que la tierra está cerca. Este sistema de iluminación tiene variación de intensidad para evitar deslumbrar al piloto, se reduce desde un 100 % para luz solar con niebla, al 1 % para una noche despejada. Las calles de rodaje tienen luces azules en los bordes para guiar al piloto, y luces verdes centrales, que marcan la ruta. Se tienen equipos de emergencia cuando falta el suministro de electricidad.

El **Sistema de Luces**⁶⁰ está formado por *Intermitentes de Frecuencia* para guiar al piloto hacia la línea media de la pista; las *Barras Transversales* indican si las alas del avión están niveladas; las *Luces para la Nieve* a un nivel por encima del promedio de la nevada, marcan los bordes de la pista; las *Luces Rojas de Aproximación* marcan una zona de aterrizaje corto de 305 m de longitud donde el avión no deberá aterrizar; las *Luces Blancas* de la zona de aterrizaje dan profundidad a la visión perspectiva del piloto, marcan la zona de aterrizaje de 762 m de longitud, resisten el impacto de un reactor y se encuentran a nivel del pavimento; las *Luces de Limitación de la Pista* son bidireccionales, dando verdes hacia los pilotos que aterrizan y rojo del lado opuesto, marcan el final de la pista para los pilotos que despegan, se encuentran a lo ancho del inicio y final de la pista.

Indicadores Visuales de la Pendiente de Aproximación ⁶¹(VASI) indican el ángulo de aproximación del piloto y ayudan a evitar los aterrizajes largos o cortos. Tienen dos hileras paralelas de luces inclinadas, proyectan un haz blanco por encima de la ruta ideal de aproximación y un haz rojo por debajo de ella. Si el piloto que se **aproxima** en un ángulo correcto verá las luces **rojas** por encima de las **blancas**, si todas son blancas se encuentra

⁵⁹ Ibid.

⁶⁰ Armstrong, op.cit., p. 74-75

⁶¹ Ibid. p.75

demasiado alto, si todas son rojas está demasiado bajo. Se encuentran al lado izquierdo y derecho al inicio de la pista.

*Las Instalaciones de Servicio Meteorológico*⁶² plenamente equipadas del aeropuerto inician sus actividades al amanecer cuando los pronosticadores estudian los datos que han estado llegando durante toda la noche desde estaciones meteorológicas en tierra, mar y en el espacio y desde pilotos en vuelo. Una vez analizados y capturados en las computadoras quedan listos como *manuales codificados* para dar la información detallada, tal como lo exigen los reglamentos. La **niebla**, las nevadas impiden las salidas de los vuelos por lo que los pilotos y los controladores necesitan conocer cuando se despejarán las pistas y podrán volar. Las previsiones del área terminal (TAF)⁶³ son hechas en las oficinas meteorológicas de los aeropuertos.

El clima no conoce fronteras por lo que los meteorólogos han desarrollado un **idioma internacional** de presentación de datos, de manera que los pilotos puedan proveerse de la información.

“Los estudios confirman que dos pistas cruzadas en un ángulo superior a 30° se pueden alcanzar rendimientos de 50 operaciones por hora, si se utilizan simultáneamente, una para despegue y otra para aterrizaje el rendimiento **augmenta** hasta 58 operaciones por hora. ...

Tipos propuestos.-

- A) *Tres pistas sencillas a 60°*.- podrá atender a un tráfico de 40 operaciones por hora.
- B) *Cuatro pistas sencillas a 45°*.- alcanzará un tráfico de 40 operaciones por hora.
- C) *Seis pistas paralelas a 60°*.- se llega a 120 operaciones por hora.
- D) *Ocho pistas tangenciales a 45°*.- tienen 240 operaciones por hora.
- E) *Doce pistas tangenciales a 30°*.- se alcanzaría hasta 360 operaciones por hora.”⁶⁴

El estudio de vuelos e intensidades de vientos indican que **no son los mejores** pero así se construyeron la mayoría de los aeropuertos hace 30 años[1975], como los de Washington, Estocolmo, La Guardia en Nueva York y el de Barajas en Madrid.⁶⁵

El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México tiene un **rendimiento** de 54 a 62 operaciones por hora, con dos pistas secuenciales.⁶⁶ Entendiendo que realiza una operación **cada 58 segundos**, lo que es un muy buen promedio. El aeropuerto de Heathrow en Londres, el más eficiente en cuanto rapidez de operaciones, realiza cada una en 45 segundos (a lo que se le llama el *minuto Heathrow*) lo que acumula 80 operaciones cada hora, que son el mismo número de operaciones que realiza el aeropuerto O'Hare de Chicago.

⁶² Ibid. p.12

⁶³ CAT.- Fuerte turbulencia

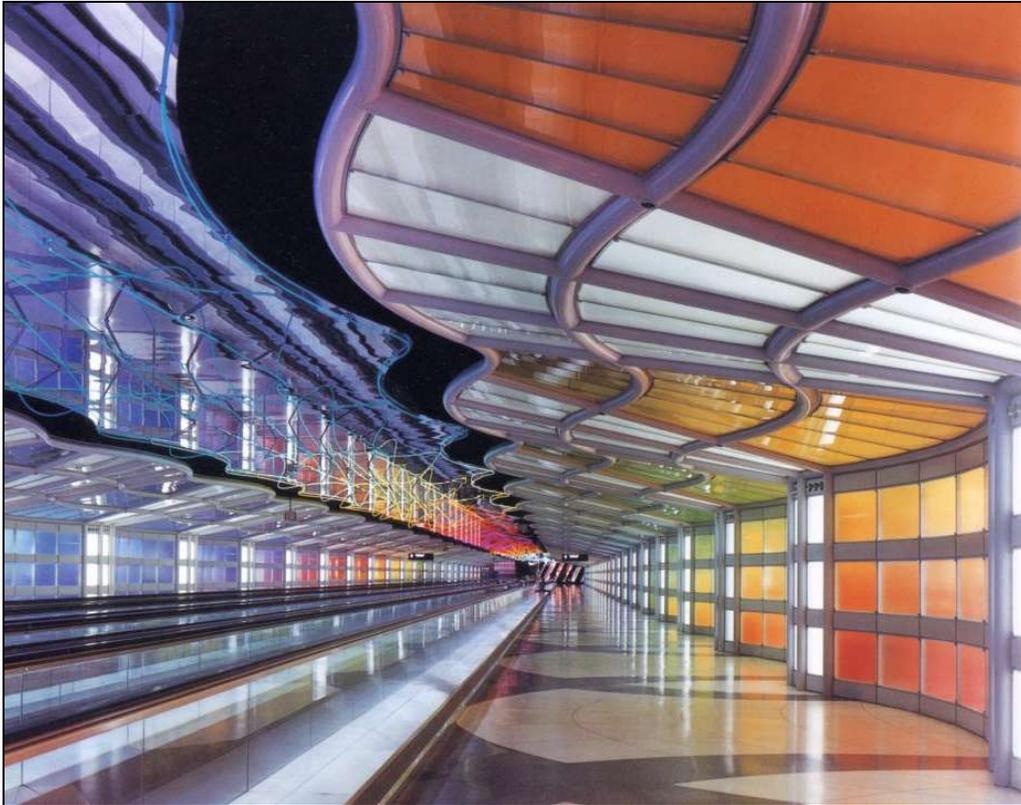
SIG.- Informes meteorológicos importantes

TAF.- Previsiones meteorológicas

⁶⁴ López-Pedraza, op.cit., p.117-121

⁶⁵ Ibid. p.124

⁶⁶ Entrevista TV Canal 11, mayo 2005



AEROPUERTO O'HARE, CHICAGO ⁶⁷



Foto FABIOLA VILLASEÑOR

PISTA AICM



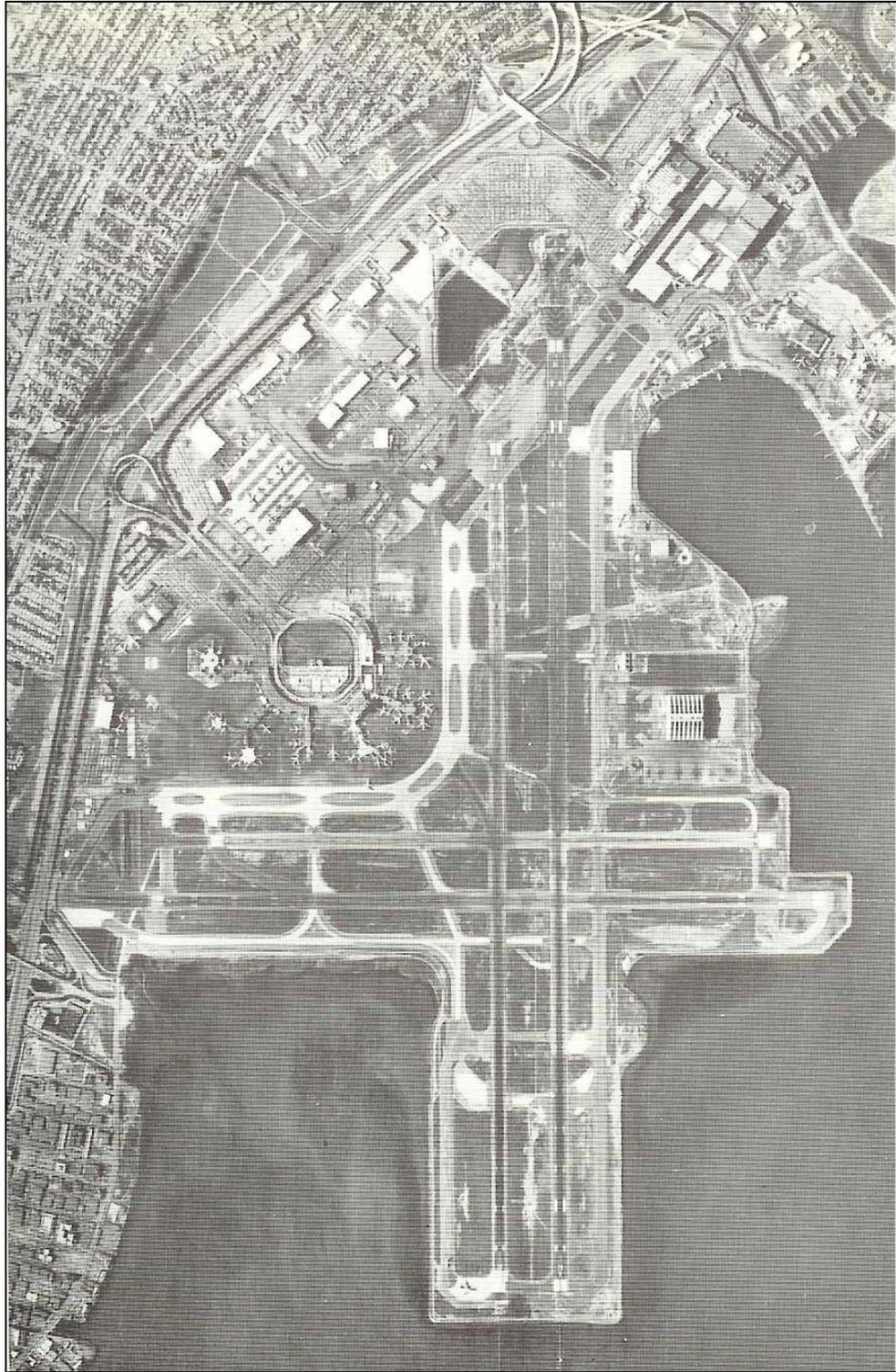
Foto FABIOLA VILLASEÑOR

VISTA TERMINAL INTERNACION AICM

El **Aeropuerto Internacional de San Francisco** ⁶⁸ tiene un complejo de pistas de aterrizaje, que se extienden hasta dentro de la bahía, para dar una aproximación y despegue libre de obstáculos.

⁶⁷ Marcus **Binney**, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.47

⁶⁸ **Armstrong**, op.cit., p.204



AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN FRANCISCO ⁶⁹

⁶⁹ Ibid. p.205

ARQUETIPOS Y METÁFORAS

“Existen entonces tres formas de **arquetipos** en las áreas de pautas: arquetipos **fuentes** o naturales (el cuenco en la roca), arquetipos **biológicos** o biotécnicos (la cavidad formada por las manos) y arquetipos **culturales** o tecnológicos (el artefacto construido por el ser humano)”⁷⁰

Con respecto a los *Aviones* su **arquetipo fuente** es un *ave*, su **arquetipo biológico** es el *aletear* de un hombre simulando el vuelo de un pájaro y su **arquetipo cultural** puede ser el *ala* formada por tela y plumas adherida a cada uno de los brazos de un individuo o un papalote, el cual fue el primer aparato volador creado alrededor del Siglo V.

Relacionado con los *Aeropuertos* el **arquetipo fuente** es la porción de **tierra** o agua o una rama de dónde emprende el vuelo un ave, el **arquetipo biológico** es la *vereda* donde realizaban los primeros intentos para volar, el **arquetipo cultural** es la *pista* de tierra o de hierba de donde despegaban las primeras aeronaves.

“... [las] **metáforas** son de dos clases: orden **natural** y **cultural** o comunitario. Metáforas naturales se refieren a eventos, objetos e ideas posibles en el mundo físico y biológico. Las Metáforas comunitarias se refieren a eventos imaginarios que son exclusivos de lo humano y sus conformaciones culturales.”⁷¹

La **metáfora natural** del **aeropuerto** es la posibilidad de albergar objetos que desafían la ley de la gravedad y elevarse alejándose de la superficie terrestre.

La **metáfora cultural** de un **aeropuerto** es el medio en el cual se puede trasladar a puntos lejanos de la localidad en un pequeño lapso de tiempo. Entendiendo como *metáfora* (Expresión figurada; llevar más allá; trasladar) el ir más allá, **el aeropuerto en sí es una metáfora**.

TERMINAL ⁷²

Enfocándonos en la **terminal** su *área de pauta principal* es el área donde se encuentran los módulos o islas dónde los pasajeros documentan su equipaje y obtienen su pase de abordaje, en la actualidad varias líneas aéreas otorgan el pase de abordaje a sus clientes al momento de adquirir el boleto o en módulos automáticos, que ahorran tiempo al pasajero, pero esta acción no sustituye el área de documentación.⁷³

Las *áreas de pauta secundaria* se dividen en salidas al avión, llegadas del avión y áreas comunes.

El *área de pauta principal* de la **salida al avión** es el control de acceso al mismo para verificar el pase de abordaje.

⁷⁰ Martín Juez, op.cit., p.89

⁷¹ Ibid. p.90

⁷² Armstrong, op.cit., p.126

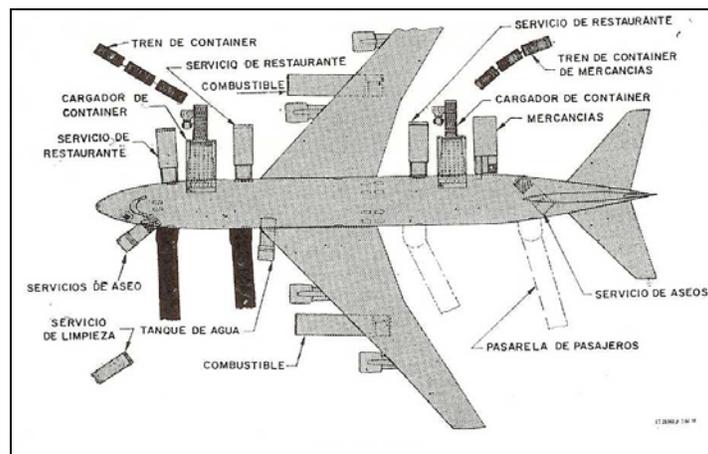
⁷³ Aeroméxico, *Aeroméxico*, (2006) <<http://www.aeromexico.com/>>

Las *áreas de pauta secundaria* de las salidas al avión son salas de espera, túnel o escalinata o salas móviles. Las salas de espera con el inicio de los vuelos del **Airbus A-380** van a modificar su extensión puesto que una sala de espera para 100 o 200 pasajeros va a ser insuficiente, puesto que el número de pasajeros de este avión puede llegar hasta 850 como capacidad máxima.

El *área de pauta principal* de la **llegada del avión** es el vínculo entre el avión y la terminal, ya sea la escalinata, el túnel o las salas móviles. De aquí la importancia de ese primer contacto del pasajero con la terminal.

Las *áreas de pauta secundaria* de las llegadas del avión son la obtención del equipaje, control de pasaportes, control de aduana, migración y sanidad.

La **inspección rápida**⁷⁴ de un avión es indispensable para la rentabilidad de la línea aérea. Entre el aterrizaje y el despegue hay que descargarlo, limpiarlo, embarcar a los pasajeros, equipaje, alimentos, agua, artículos exentos de derechos, carga, y reposar. Un avión de 250 pasajeros invierte aproximadamente 30 minutos en su revisión. Alrededor se agrupan 14 vehículos y revisan motores, presión de las llantas, luces, frenos, llenado los tanques de combustibles y de aceite a las turbinas de ciclo neumático, lavado de parabrisas, carga a granel, servicio de cocina, agua potable, energía neumática, abastecimiento de presión, servicio hidráulico y electricidad.



VEHÍCULOS DE SERVICIO PARA EL AVIÓN JUMBO ⁷⁵

El *área de pauta principal* de las **áreas comunes** es el pasillo de comunicación entre ellas.

Las *áreas de pauta secundaria* de las áreas comunes son las salas de conexión de dimensiones adecuadas para las horas pico, oficinas de las líneas aéreas, venta de boletos, oficina de turismo, **mostradores** de reservación de hoteles, **pantallas** con la información de los vuelos, que muestran las horas de salidas y llegadas de los vuelos, los números de las puertas y los vuelos cancelados, los restaurantes abiertos para el público en general, **tiendas**, servicios médicos, tiendas exentas de derechos (duty free) para pasajeros con pase de abordaje

⁷⁴ Armstrong, op.cit., p.156

⁷⁵ López-Pedraza, op.cit., p.255

únicamente, bancos, terrazas o miradores abiertas al público en general, áreas de concesión como periódicos, etc., cafetería del lado de tierra o aire y **servicios sanitarios** con regaderas.

Las **pantallas electrónicas** están enlazadas con la computadora central, con lo que en todo momento están actualizados y comprobados los datos. Los empleados se comunican en todo el aeropuerto por medio de mensajes codificados para no alarmar al público.

HANGARES ⁷⁶

El *área de pauta principal* de los **hangares** es la nave que alberga el avión a reparar, darle mantenimiento o para estacionarlos.

Las *áreas de pauta secundaria* de los hangares son áreas de rodaje para su acceso y servicios. Las aerolíneas **alquilan** los hangares que pueden albergar hasta 2 reactores de cuerpo ancho.

Los aviones pasan ligeras revisiones cada 50-60 horas de vuelo, verificaciones de un día a otro a las 300-600 horas y revisiones completas que duran un mes cada 3 600 horas de vuelo.

En el aeropuerto de la Ciudad de México se han **eliminado** la mayor parte de los hangares, por lo que ahora este servicio es insuficiente.

EDIFICIO DE OPERACIONES DE VUELO ⁷⁶

El *Edificio de Operaciones* contiene las oficinas centrales de planificación de vuelo, en algunos aeropuertos se encuentran **dentro** de las oficinas de las compañías aéreas.



TORRE DE CONTROL, AEROPUERTO INTERNACIONAL DE KUALA LUMPUR, MALASIA ⁷⁷

TORRE DE CONTROL ⁷⁸

La *Torre de control* es el centro nervioso de un aeropuerto. Los controladores internacionales pueden dirigir los movimientos de hasta 2000 aviones al día, más de uno por minuto. La altura puede ser entre 45 a 59 metros para proporcionar a los controladores una **visión libre de obstáculos** a través del campo de aterrizaje. La torre de control del Aeropuerto Charles de Gaulle tiene un área de 79 m², donde un equipo de siete o más

⁷⁶ **Armstrong**, op.cit., p.126

⁷⁷ Malaysia Airports Sepang Sdn. Bhd., *Klia integrated for ease*, (2006) <<http://www.klia.com.my/>>

⁷⁸ Ibid. p.14

controladores dirigen el tráfico aéreo de un complejo de pistas de 28 km², esta área es el *área de pauta principal*. Con una computadora central que controla unidades de visualización de información de los vuelos. La Dirección del aeropuerto controla por **circuito cerrado** de televisión enlazado con el personal de las líneas aéreas.

Las torres de control tienen dos niveles en el superior se encuentran los controladores responsables de los despegues, rodaje y aterrizaje de los aviones. En el nivel inferior se encuentran los ayudantes, quienes **calculan** las horas de salidas y llegadas de los aviones, **preparan** las cargas de aterrizaje y suministrar a las computadoras las horas probables de llegadas y salidas de los vuelos. Un controlador **planifica** los movimientos en tierra y reserva ranuras (zonas disponibles) a lo largo de las pistas para salidas.

Las torres de control son redondeadas para permitir sin obstáculos la visión de las pistas, los **crisales** están **inclinados** hacia afuera para **evitar reflejos** y coloreados para absorber el calor solar. Los controladores exploran los cielos de **92 Km alrededor** del aeropuerto por medio de radares de corto alcance.

SERVICIOS DE EMERGENCIA ⁷⁹

Los *Servicios de emergencia* avisados desde la torre de control, están alojados en unidades espaciales dentro del campo de aterrizaje. Los accidentes pueden producirse dentro de los 800 metros circundantes del aeropuerto. Los servicios **contra incendios** entran en acción a la menor indicación de que algo anda mal. Durante una emergencia, el servicio de incendios proporciona la ayuda en general, transportando camillas y ayudando a personas con incapacidad.

Los aviones arden muy rápido por lo que los bomberos deben llegar en dos minutos después de la alarma. Los **vehículos RIV** son camiones rápidos que transportan espuma, agua, equipo médico y de rescate y luces para ser usados en niebla y en la oscuridad. Se encuentran estacionados en varios puntos alrededor del campo de aterrizaje y están en contacto por radio entre ellos, con la base central y la torre de control.

SEGURIDAD ⁸⁰

El terrorismo es la peor amenaza y en los aeropuertos se han implementado sistemas de rayos X o de **escaneo** para el equipaje y las personas, lo cual ha provocado protestas en la Comisión de Derechos Humanos para prohibir su uso en el aeropuerto de la Ciudad de México.

En las terminales de Lufthansa en Alemania, la carga en contenedores es **descomprimida** durante doce horas en cámaras situadas a distancia, para reducir la posibilidad de que las bombas exploten en las bodegas de carga de los aviones. El primer secuestro fue a un avión de la línea aérea de Perú en 1930; esta infame actividad alcanzó grandes proporciones en los años 70s y un resultado fatal en septiembre de 2001 en EUA. A partir de entonces la seguridad es **prioridad** en todos los aeropuertos.

⁷⁹ **Armstrong**, op.cit., p.162-163

⁸⁰ **Ibid.**, p.168-169

Se inspeccionan a los pasajeros con puertas de detección de metales, el equipaje de mano con equipos de rayos X, se emplean perros olfateadores para **detectar** droga y explosivos o también un detector portátil de explosivos que da una señal acústica dentro de los cuatro segundos siguientes de la detección de vapores explosivos.

SERVICIOS

Los servicios de **taxis** y **renta** de autos son indispensables para el flujo de pasajeros y en especial para la Ciudad de México, la cual no tiene un transporte colectivo para usuarios con equipaje. El área para colocar los vehículos es muy amplia y la circulación para tomar el pasaje tiene que ser accesible.

ESTACIONAMIENTO

El estacionamiento para autos requiere de vías de acceso y salida, andenes de ingreso y salida de la terminal. Los accesos peatonales a la terminal deben contar con **rampas** para facilitar el desplazamiento de los usuarios con equipaje.

CENTRO DE CARGA ⁸¹

Un aeropuerto pequeño tiene un movimiento anual de 27 000 toneladas, el aeropuerto de Hong Kong el día de su inauguración fallaron todos los sistemas automatizados para el embarque de carga, lo cual fue una gran pérdida, sin embargo al día siguiente arreglaron el desperfecto. El área de carga de un aeropuerto es de **mucha importancia**, puesto que una producción puede ser retrasada a causa de que una pieza no llegue a su destino a tiempo. La completa **automatización** en el enorme centro de carga explotado por Lufthansa en el aeropuerto de Frankfurt es de más de 4,500 artículos manipulados cada hora por 24 hombres. Las técnicas que se emplean varían: recepción, conducción, apilamiento mientras aguarda el embarque, recuperar y despachar para ser cargado, todo mediante **dispositivos electrónicos**.

Zonas de **expansión** están planificadas para recibir futuras ampliaciones modulares de las terminales.

Las **carreteras**, **metro** y enlaces **ferroviarios** entre la terminal de pasajeros y las ciudades vecinas y el acceso por carretera a las terminales de carga mantienen la ventaja de la **rapidez** del viaje aéreo.

El aeropuerto debe estar **lejos** de las zonas residenciales. Como los aeropuertos de Charles de Gaulle, en Roissy ubicado en la carretera París-Bruselas. El de Frankfurt tiene su propia Estación Intermodal ferroviaria subterránea y el de Heathrow, Londres tiene un enlace con el tren subterráneo (Tube).

NORMAS Y REGLAMENTOS ⁸²

Desde las rutas en las cuales se permite volar a una línea aérea hasta el **espacio** que deben tener las piernas del pasajero, desde las **tarifas** a las normas de formación de las tripulaciones aéreas, desde los niveles de **ruido** de un aeropuerto se encuentran reglamentados.

⁸¹ Ibid. p.126

⁸² Ibid. p.22

En 1944, 52 naciones firmaron el Convenio de Chicago por la cual se establecía la **Organización Internacional de la Aviación Civil, ICAO**. Esta delegación determina normas internacionales (principalmente de seguridad) sobre asuntos técnicos y operaciones.

Las *libertades del aire* significan acuerdos bilaterales entre países como por ejemplo el privilegio de **sobrevolar** un territorio sin aterrizar. La segunda es aterrizar para hacer una escala técnica ya sea para reposar o **reparar** la nave.

La mayoría de los acuerdos fueron configurados en el Acuerdo de las Bermudas de 1946 a 1977 entre el Reino Unido y Estados Unidos, los acuerdos tienen por objeto conceder oportunidades comerciales justas e iguales.

La **Asociación Internacional de Transporte Aéreo IATA** ofrece servicios programados, costo de tarifas, servicios, comisiones de agencias de viajes, condiciones de transporte de pasajeros y equipajes, etc. La **IACA** ofrece servicios chárter

El **Consejo de Aeronáutica Civil** establece las tarifas evitando los monopolios.

La **Administración Federal de Aviación, FAA** en Estados Unidos establecen normas rigurosas de **seguridad**. Los fabricantes efectúan pruebas dentro de programas establecidos, los pilotos revisan que el **avión funciona** con seguridad muy por encima de los límites normales.

Muchos reglamentos de seguridad son fomentados por las asociaciones profesionales de tripulaciones aéreas y controladores del tránsito aéreo. La **Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Líneas Aéreas (IFALPA)** ha contribuido a **adoptar procedimientos** y dispositivos como por ejemplo el mejorar la iluminación de las pistas y el registro de los vuelos.

En la República Mexicana se han emitido reglamentos para dar **accesibilidad** a las personas con alguna discapacidad en los edificios públicos y especialmente en los aeropuertos.



Foto FABIOLA VILLASEÑOR

AICM EXTREMO PONIENTE [AÑO 2005]

LA FILOSOFÍA Y EL AEROPUERTO

El Desprecio de las Masas

Peter Sloterdijk

El libro de Sloterdijk es enriquecedor porque describe el comportamiento de los responsables en organizar a las masas, que tienen como principal interés obtener el **poder** por lo que las manipulan para sus fines. El presente capítulo tiene como propósito comprender el comportamiento de las masas o usuarios del aeropuerto y de los responsables de dichas instalaciones.

“Los hombres **devienen** masa...[fáciles de utilizar y con] la aparición de la multitud, [que] constituye una de las escenas fundamentales del estado psico-político moderno”¹, se “desarrolla la masa como sujeto [por lo que]...la masa deviene sujeto”²

En el momento en que la masa es importante para una elección, el candidato en turno trata de convencerla que es **el mejor** y la manipula para conseguir más votos, pero qué sucede cuando ya es electo, se olvida de las promesas y de la masa que lo llevó al poder, el interés ahora es obtener más dinero y más poder.

“ ... las sociedades actuales ... **posmodernas** han dejado de orientarse a sí mismas... sólo se perciben a sí mismas a través de símbolos mediáticos de masas, discursos, modas, programas y personalidades famosas.”³

No les interesa a las sociedades actuales la superación personal, sólo el consumo.

“ ... cuando en festivales populares la masa feliz logra fusionarse de modo extático...la música pop [o techno, heavy, R&B, rap, etc.] tonificante proporciona a los allí congregados una **excitación** y un anhelo de **descarga** susceptibles de ser llevados a la práctica ...[.]..Dicho de otro modo: lo que aquí está en juego es la diferencia entre descarga y entretenimiento., entre un régimen afectivo fascistoide y el democrático de masas, el que corresponde a las grandes sociedades de la comunicación intensificada...”⁴

Al ingresar al aeropuerto algunas personas manifiestan una sensación similar, una excitación, una gran emoción por viajar, por trasladarse a conocer otros países.

¹ Peter Sloterdijk, *El Desprecio de las Masas, Ensayo sobre las luchas culturales de la sociedad moderna*, Ed. Pre-textos, España, 2002, p.16

² Ibid. p.9

³ Ibid. p.17

⁴ Ibid. p.20

“...según el diagnóstico de Hanna Arendt, la impotencia desorganizada de innumerables individuos se trunca en el ‘**desamparo organizado**’ de una mayoría, que se deja dominar tanto por los movimientos totalitarios como por los medios de entretenimiento totales.”⁵

Es indiscutible, un individuo no puede ir en contra de la masa, si no está de acuerdo con ella, es relegado o aislado.

“Con el programa carlyniiano se inicia intensamente la fase de la cultura de las masas; es aquí donde se introduce la refundación de la tensión vertical en una simetría horizontal... Cuando las masas excitadas corrían tras su héroe, convertían a los hombres en una marea alborotada,...Thomas Carlyle, el gran ideólogo del heroísmo y de la veneración del héroe en la historia, hace hincapié expresamente en un rasgo fundamental de la **subjetividad** de las masas. ... en las oscuras turbas humanas existe un aspecto que no cesa de **soñar** en una luminosidad más grande.”⁶

En los aeropuertos se encuentra un medio para que las masas puedan soñar, acercándose a otras culturas y a la elite que tiene posibilidades de viajar.

“... la dignidad de sujeto universal, parece, sin embargo, conducir más hacia abajo que hacia arriba.,Thomas Hobbes, anticipándose al futuro, se propuso la tarea de desarrollar el proyecto de convertir a la masa en súbdita. ...De ahí que la masa desplegada como sujeto entre la escena teórica de la Edad Moderna bajo la figura de una multitud homogénea de **sometidos**, bajo la autoridad de un soberano modernizado técnico-estatalmente. Su rasgo más significativo es la sumisión racional por propio interés o [por] la pasividad voluntaria bajo el Estado.”⁷

Los responsables de la organización de los aeropuertos necesitan suministrar de eficientes servicios a los pasajeros y así estos recibirán un trato digno.

“Thomas HobbesÉl en este punto partía, como más tarde hará Spinoza, de la suposición de que todos los individuos están obsesionados por un inextinguible deseo de autoconservación. ...en efecto este deseo encierra en última instancia una tendencia **defensiva**. Pues por mucho que entre las instancias más poderosas, se encuentren las pasiones más agresivas y expansivas, el impulso de prestigio, la envidia y la avidez por conseguir ventajas personales... A la vista de estas amenazas, manifestaciones o latentes de destrucción, es aquí donde debe buscarse el fundamento universal del **sometimiento** como cuidado racional de uno mismo.”⁸

Algunos individuos al ser atacados, no desean pelear y por autoconservación se someten. Otros individuos se proponen metas comunes, por lo que luchan para conseguirlas a pesar de todos los obstáculos.

“ Dos hombres desean una misma cosa que no puede ser objeto de disfrute para ambos, se convierten en **enemigos**.... (Hobbes)... El hombre libre de peligro no se salva: he aquí la tesis oculta de ese arte absolutista consistente en obligar a los hombres, en el seno de vínculos estatales, a una

⁵ Ibid. p.25,26

⁶ Ibid. p.22,23

⁷ Ibid. p.35

⁸ Ibid. p.37,38

coexistencia pacífica. Ésta es la razón de que el potencial más significativo del poder moderno reside en la capacidad de ser creíble a la hora de amenazar, esto es, en la aptitud para mostrar, tanto a los enemigos como a los súbditos del señor, el rostro de la muerte.”⁹

Las autoridades de los aeropuertos ejercen la obligación de la **coexistencia** pacífica al revisar a los pasajeros para evitar la inclusión de terroristas. En algunas ocasiones no dan **comodidad** a los pasajeros cuando se cancela su vuelo, ni cuando tienen que recorrer grandes distancias para embarcar, ni el espacio suficiente en las áreas de espera para las salidas a los aviones.

El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México tiene la Clase Premier de Aeroméxico, esto indica que los pasajeros no son iguales porque hay **privilegios** para los que invirtieron más en su boleto de avión o son clientes frecuentes. También el nuevo avión **Airbus A-380** puede adaptar su disposición interior con servicios especiales para ejecutivos como Spa, regaderas, salas de descanso, etc. esto igualmente va a marcar más las diferencias entre los pasajeros.



Foto LUCÍA RANGEL

LLEGADA NACIONAL SALA A AICM

“...todos los hombres son impulsados en última instancia por el **miedo**.”¹⁰ El miedo une a las masas.

“ El **desprecio** se suscita a raíz de la representación de una cosa que impresiona tan poco al alma, que está ante la presencia de esa cosa, tiende más bien a representar lo que ella no hay que lo que hay.... Sustitúyase en esta fórmula la expresión “**cosa**” por “masa”que, como tal, pasa inadvertida.”¹¹

⁹ Ibid. p.39

¹⁰ Ibid. p.42

¹¹ Ibid. p.46

“ Implora, aprende el lenguaje de esclavo.....realiza el trabajo real bajo la renuncia a la directa autosatisfacción.... Obtiene así ese completo poder que se pone manos a la obra... el señor se reduce a una simple cáscara sensualista, mientras el **esclavo**...se dispone a disfrutar en su papel de **nuevo amo** del mundo y de sí mismo....Allí dónde había siervos, ahora habrá ingenieros, funcionarios, empresarios...”¹²

Los profesionistas necesitan colaborar en el desarrollo de una nación, las universidades y centros de estudio, tienen una gran responsabilidad, ya que los gobiernos han invertido muchos recursos en ellos.

“ ... la masa de los siervos, deja de ser objeto de desprecio cuando toma el poder apoyándose en el **trabajo**....”¹³

“..... Así, en una carta a Ruge fechada en el año 1843 afirma [Marx]:

El único pensamiento que alberga el despotismo es el del desprecio a los hombres, el del hombre deshumanizado [...]. El déspota ve a los hombres siempre **privados de dignidad**; los ve ahogándose ante sus ojos y para él en el fango de la vida vulgar, de que emerge una y otra vez como ranas [...]....es el hombre depreciado, despreciable, el hombre deshumanizado “¹⁴

“ Despreciable es, a los ojos de Zaratustra, el último hombre, porque él ha pretendido detenerse ante los “pequeños placeres” profanos, finitos, reducidos a un plano horizontal. ...porque su **capacidad de disfrute** no se abre hacia las altas cimas.”¹⁵

“..... La sustancia del hombre no es el espíritu sino la **existencia**”.¹⁶

Comprendiendo el sentido del ser, se disfrutará más de la vida. Nos hace entender mejor las relaciones y los intereses de cada individuo. El diseño del aeropuerto más allá de un buen negocio, necesita proporcionar la tranquilidad de viajar y el confort al pasajero, lo que repercutirá en un mejor funcionamiento

“ El ‘SE’ [de Martin Heidegger] masticado siempre vive bajo el dominio imperceptible de los otros . El ‘SE’ en cuanto tal, forma parte de los otros y consolida su poder. ...El ‘SE’ [...] es el nadie”.¹⁷

Cuando el hombre valore su propia existencia, disfrutará más de ella.

El problema de la sociedad moderna es el plantear eventos parecidos para los seres que son diferentes, su único denominador común, es el **convivir** en este mundo, estar supeditados a los organizadores que sólo ven en la masa su propia satisfacción, no para el bien de la comunidad en general.

“ (Freud 1921 “Psicología de masas y análisis del yo”) Afirma “ Nuestra alma no es una unidad pacífica, autorregulada. Ella es, antes bien, comparable a un estado moderno, en que una chusma ansiosa de **placer** y **destrucción** tiene que ser sojuzgada por una clase superior, más juiciosa.”¹⁸

¹² Ibid. p.49

¹³ Ibid. p.50

¹⁴ Ibid. p.53

¹⁵ Ibid. p.56

¹⁶ Ibid. p.59

¹⁷ Ibid. p.60

¹⁸ Ibid. p.66

“ El menoscabo del hombre por el hombre es advertido por el **idealismo** como un hecho escandaloso habitual.”¹⁹

“¿Qué sentido tendría de ahora en adelante en un sistema de iguales? ¿Dónde cabría ubicar esta declaración de altura del que se sabe **superior** sin que el acto reflejo de la revuelta la pueda enturbiar?²⁰ ¿Superior en qué? Porque está ávido de poder,...porque tiene más elocuencia para convencer a los demás.

“ No es ninguna casualidad que el **anti esencialismo** sea la dimensión lógica de la cultura de masas.... Es en este contexto donde la **antropología** va a prestar su ayuda.”²¹

“ La diferencia vertical mora en el interior del hombre ”²².

“ El proyecto democrático descansa en al resolución de interpretar la **otredad** de los hombres.....los límites que albergarán el combate más encarnizado: el existente entre los intereses de preservación y el afán de **progreso**; entre el sometimiento y la autodeterminación; entre la escucha ontológica y ese hacer constructivista las cosas de nuevo y de otro modo...”²³

Lucha constante entre idealistas y materialistas, entre personas que creen que el mundo puede cambiar y los pesimistas que no lo creen.

¿El afán de progreso desde el punto de vista de quién? ¿La preservación para qué? Si hay tantas carencias. El desprecio hacia las masas que no siguen las pautas de sus dirigentes.

“ ...La diferencia antropológica...El primer golpe a la categoría de sabio lo inflige la teoría de la evolución,... convertirlo en definiciones de la especie: *homo sapiens sapiens*. Es aquí donde se aprecia cómo, a través de una simple expresión, el igualitarismo científico escape por partida doble a los pies de las élites filosóficas. El otro golpe será infringido por la moderna crítica cultural, el sustituir la figura del sabio por la del intelectual, una sustitución que comienza con los *philosophes* del siglo XVIII- así por ejemplo en Diderot: ‘Apresurémonos a popularizar la filosofía’ y que culmina en la representación escépticas, convencionalistas y deconstructivistas del presente, pretendientes todas ellas a **derribar** el concepto de **saber positivo**, constituyente soberano y asentado sobre bases evidentes. Allí donde el saber pierde su papel de fundamento en el ámbito de la realidad objetiva y no pasa a ser más que un **medio** para **desarrollar conjeturas**,se autoconsolida la avanzada democracia de la información como una suerte de asamblea de ignorantes casi similares, que envuelto en este claro-oscuro general, buscan en este lado de lo trágico, soluciones relativamente mejores a sus,problemas vitales...[la] prioridad de la **democracia** frente a la filosofía...cuyo fin no es otro que el de **sustituir** a los sabios.”²⁴

La Filosofía ayuda a comprender al hombre para enriquecer su convivencia.

¹⁹ Ibid. p.67

²⁰ Ibid. p.72

²¹ Ibid. p.73

²² Ibid. p.75

²³ Ibid. p.78

Consuelo Farías van Rosmalen comenta que algunas personas atacan para desplazar al que quieren sustituir y ellos ocupen su lugar. Todos tenemos algo que aportar, unidos se logra una mejor convivencia.

“Es una venganza de la historia...., los igualitaristas [promueven] la obligación de **distinguir**. Un aprendizaje obligado que no puede mantenerse al margen de la lección político-antropológica de los hombres modernos; esto es, la de vivir su **desigualdad** de un modo diferente. Tras la revolución constructivistas,..., todas las distinciones que eran objeto de descubrimiento han de ser transformadas en distinciones fabricadas. Las viejas distinciones, a las que uno antes se sometía, retroceden ante el avance de las nuevas que uno mismo produce...”²⁵

En el caso del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México enfatiza las distinciones al establecer zonas VIP. Necesitamos iguales oportunidades, aunque cada uno obtenga diferentes avances y diferentes resultados.



Foto LUCÍA RANGEL

LLEGADA NACIONAL SALA A AICM

“ Las **instituciones sociales** en aras de ampliar los consensos a través de generalidades y universales, omiten por ignorancia o invalidan por temor lo que les es incómodo y no puede someterse; es decir, todo aquello que estadísticamente, según sus cuentas, es **despreciable**. En el reparto de lo que califica como <<lo igual>>, como <<lo normal>> para todos, la institución es siempre poco justa con quienes somos atípicos.”²⁶

“ Un diseño, como producto cultural, es -cuando está en uso- un objeto **diferente** para cada usuario y cada tiempo.”²⁷

²⁴ Ibid. p.82

²⁵ Ibid. p.89

²⁶ Dr. Fernando **Martín** Juez, *Contribuciones para una Antropología del Diseño*, Ed. Gedisa, México, p.71

²⁷ Ibid. p.96

El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México es un producto cultural para nuestra sociedad y para nuestra época, de ahí la importancia de establecer estrategias de crecimiento para preservar su vida útil.

“Los **objetos** son la mejor referencia para orientarnos; para identificar entre quienes estamos, qué papel entre los roles conocidos debemos representar o qué tan insólito y hostil es el ambiente. Aunque en ciertos medios los objetos puedan parecernos <<familiares>> (reconocido lo propio en lo extraño), siempre tenderemos, si las condiciones lo permiten a responder los diseños que nos son entrañables y reproducir, con lo que nos ofrece el ambiente extraño, las **pautas** de uso que son **conocidas**.”²⁸

Diseñamos para conservar, porque lo que no se conserva, se olvida y muere. En una época se dejó de usar la **rueda** porque era más cómodo transportarse en camellos, luego se retomó el uso de la rueda.

“...puede afirmarse que el proyecto de la cultura de masas es – de un modo radicalmente antinietzscheano- nietzscheano: su máxima no es otra que la transmutación de todos los **valores** como transformaciones de toda diferencia vertical en diferencia horizontal.

“... El culto a la diferencia imperante en la sociedad moderna actual,....., tiene su razón de ser en que percibimos que todas las diferencias horizontales tienen derecho en tanto, constituyen diferencias débiles, provisionales y construidas....ellas salen a la luz...para [que en] las distinciones rigiera la ley de supervivencia de los **más aptos**. Pero todas estas maniobras no tienen en realidad ninguna consecuencia:...pensadores de la diferencia en ningún momento se arriesgan a hacer una distinción, abogan más bien por una patética indistinción; dicho de otro modo, por ese axioma igualitario que pretende que toda distinción procede de la masa....”²⁹

La masa crea su diagrama, entendiendo, que desarrolla su propia función, movimiento y creación. El aeropuerto ha creado su propio diagrama, en el que se han desarrollado sus actividades.

“... el principio de **identidad** sobre lo que se asentaba toda la filosofía clásica sigue existiendo de manera indiscutible, incluso consiguiendo más autoridad...”³⁰

Identidad para reconocernos como parte de una comunidad.³¹

“Cuando estamos seguros de que todo lo que hacemos para ser diferentes en realidad carece de sentido, podemos hacer lo que se nos antoja. ‘hoy en día, la cultura **marca** todo con el signo de la semejanza’. Sólo por esto en el transcurso del pasado medio siglo hemos pasado de ser una masa densa [schwarze Masse] o molar a una abigarrada y molecular. La **masa abigarrada** es la que sabe hasta dónde se puede llegar... hasta el umbral de la distinción vertical. ... La cultura de masas presupone el fracaso de todo intento de hacer de uno alguien interesante, lo que significa hacerse **mejor** que los otros....su

²⁸ Ibid. p.27

²⁹ Sloterdijk, op.cit., p.90

³⁰ Ibid.

³¹ Dr. Fernando Martín Juez , Cátedra Antropología del Diseño, UNAM.

dogma determina que sólo nos podemos distinguir de los demás bajo la condición de que nuestros modos de distinguirnos no suponga ninguna distinción real. Masa obliga.”³²

Algunos dirigentes quieren que se les crea y no se les cuestione. En algunos casos la población en ese aspecto ha madurado. La masa promueve el cambio sólo con sus condiciones y para seguir controlando a sus integrantes.



Foto LUCÍA RANGEL

ACCESO A LA SALA B SALIDA NACIONAL AICM

“...La sociedad contemporánea no puede por menos que materializar escalas de valores, rangos y jerarquías en todos los posibles ámbitos....No obstante, ella tiene que distribuir los espacios desde premisas igualitarias –no tiene más remedio que suponer que los competidores parten de idénticas premisas-- ...,la distinción entre **vencedores** y **perdedores** no es testimonio ni origen de ninguna distribución esencial, sino sólo una lista de honor que siempre es susceptible de posible revisión.

“ Es aquí donde se anuncia un acto de fuerza psicopolítico sin parangón histórico: el intento de proteger a las masas móviles, envidiosas, impulsadas por la reivindicación de sus derechos y enfrascadas en la incesante tarea de competir por alcanzar los lugares privilegiados, de caer en las peligrosas depresiones de los perdedores. ...una sociedad compuesta de masas **subjetivadas** necesariamente **se haría pedazos** a causa de sus tensiones envidiosas endógenas. Ella estallaría a causa del odio de aquellos en quienes fracasa el procedimiento civilizador orientado a convertir a los convencidos no competitivos en perdedores competitivos.....Los estadios, la Bolsa y las galerías de arte constituyen los espacios donde en virtud de los resultados se distribuyen los diversos competidores en busca de éxito, reconocimiento, e incluso algo más. Porque pese a no lograr una posible **reconciliación**, estas distribuciones generan distinciones que ayudan a **reducir el odio**.”³³

³² Sloterdijk, op.cit., p.91

³³ Ibid. p.94,95

La actividad de un aeropuerto promueve la **sinergia** (actividad conjunta) de la humanidad.

“ Estas distribuciones sirven también a la información del *status* y provocan la **movilidad** vertical de los sistemas sociales estratificados. Suprimen el pensamiento jerárquico de la vieja Europa y lo transforman en una suerte de *ranking* contemporáneo.

“...En efecto, lo que importa tanto en el moderno sistema artístico como, en líneas generales, en la democracia avanzada es eliminar la herencia de la emotividad feudal, y sobre todo el sometimiento y la falsa loa;... en medio de una situación de constante apertura a la **novedad**.”³⁴

Los viajes promueven el conocimiento de otras sociedades, de otras culturas, de diferentes sistemas sociales de estratificación. Las autoridades los aeropuertos tienen una gran responsabilidad hacia el pasajero para darle seguridad, confort, eficiencia, comodidad, entre otros y con el contribuyente en general la mejor administración de sus aportaciones.

“... nos veríamos por tanto distinguidos de un modo objetivo y normativo gracias a la mediación de un **Dios** o Naturaleza; entonces nuestras diferencias serían instauradas delante nuestro, de modo que sólo las pudiéramos encontrar, respetar, elaborar y ensalzar. Sólo los satanistas se han revelado desde siempre contra el **orden objetivo de la esencia** y de la jerarquía cosmogónica...[y tenemos a] la indiferencia como primer y único principio de la masa. .”³⁵



FOTO LUCÍA RANGEL

INTERIOR AEROPUERTO INTERNACIONAL DE VILLAHERMOSA, TABASCO

³⁴ Ibid. p.95,96

³⁵ Ibid. p.92

LAS ESFERASESFERAS I

PETER SLOTERDIJK

“La dificultad que habíamos de superar... consistía en mantenernos lejos de cualquier evidencia geométrica. Dicho de otro modo, debíamos partir de una especie de intimidad de lo redondo.

Gaston Bachelard, *Poética del espacio*”³⁶

PRÓLOGO

“ Sloterdijk convoca los sentidos las sensaciones y el entendimiento para conseguir la claridad sobre lo **cercano** ¿Lo cercano? Lo cercano es aquello que la filosofía pasa a menudo por alto: el espacio vivido y vivenciado. Vivimos siempre <<en>> espacios, esferas, atmósfera, la experiencia del espacio es la experiencia primaria del existir”³⁷

“....No es exagerado decir, sin embargo, que Sloterdijk ha elevado a un nivel completamente nuevo la filosofía de la coexistencia en el **espacio común**.....

“.... No hay vida sin esferas. Necesitamos esferas como el aire para respirar; nos han sido dados, surgen siempre de nuevo donde hay seres humanos juntos y se extiende desde lo íntimo hasta lo cósmico, pasando por lo global. Sería hermoso que dominara la armonía de esferas, pero, de hecho, y éste es el gran tema de Sloterdijk, aparecen conflictos, crisis y catástrofes en el **traslado** de una esfera a otra.....

“.... con la primera esfera en que estamos inmersos, con la <<clausura de la madre>>. Pertenece al drama de la vida el que siempre haya que **abandonar** espacios animados, en los que uno esté inmerso, sin saber si se va a encontrar en los nuevos un recambio habitable.”³⁸

La relación entre las personas puede causar conflictos, los espacios que los arquitectos determinamos pueden causar conflictos muy severos y difíciles de corregir.

³⁶ Sloterdijk, *Esferas I*, Prólogo, p.19

³⁷ Ibid. p.13-14

³⁸ Ibid. p.14

“...en palabras de Robert Musil. <<Ya no hay un ser humano entero frente a un mundo entero, sino un algo humano que se mueve en un líquido nutricio universal>>. En este sentido cada uno es un medio: un ser de alta **permeabilidad**.

Dentro del aeropuerto los pasajeros forman un líquido al que hay que darle cause para que no se derrame.

Puesto que el ser humano mediado es un ser que viene en principio de un espacio interior íntimo arropado, busca también cobijo más tarde y si no lo encuentra, intenta crear espacios de **refugio**.en círculos ampliados en relación de parejas familia amistades, asociaciones partidos, estados, iglesias, reinos, naciones. En cada una de estas esferas hay <<fuertes motivos>> para estar juntos. También entran dentro de esa perspectiva las catástrofes que suceden cuando estallan las esferas.”³⁹

Los aeropuertos transmiten efectos contradictorios puesto que unen y separan a las familias, acercan a amigos, dan la posibilidad de en un muy corto tiempo, un individuo se traslade a otro continente. El aeropuerto es un refugio para todos los pasajeros.



LLEGADA NACIONAL SALA A AICM FOTO LUCÍA RANGEL

“...No sólo existen los peligrosos agujeros de ozono en la atmósfera, también en la esfera social puede suceder, que el aire para respirar se vuelva escaso o esté emponzoñado; que se produzca una congelación o un resfriado por la **falta de relaciones**; que los seres humanos se acerquen sin vincularse unos a otros. Las consecuencias son **psicosis** individuales y **pánicos** sociales. Con sus excesos totalitarios, el siglo XX ofrece horribles ejemplos de revueltas aterrados de desarraigados que intentan violentamente nuevas conformaciones de esferas transformando una sociedad fría en una comunidad candente. Cuando los espacios ya no son habitables pueden suceder que una política de **añoranza del útero** desbroce con violencia su camino. Por eso el **mantenimiento** de las esferas de vida es también una difícil **tarea política** que habría de ser filosóficamente asesorada. Pero para ello se necesita una filosofía

³⁹ Ibid. p.16

que entienda de **espacios animados**, de <<esferas>> precisamente, y que sea capaz de ver en conjunto, y de aunar, lo próximo y lo lejano, lo muy grande y lo pequeño. nadie todavía ha experimentado filosóficamente de éste modo lo íntimo, lo global y la conexión entre ambos.”⁴⁰

Los arquitectos necesitamos comprender esta relación de esferas y así proyectar los espacios que promuevan la relación entre sus habitantes. El comprender la conformación de las esferas se evita que los desarraigados provoquen confrontaciones.

En un aeropuerto, cuando las rutas para embarcarse no son claras, produce en el pasajero angustia y desesperación al perder el vuelo.

“.....En la comprensión de sí mismo y del mundo, que se llama filosofía, no hay un centro neutral en qué ponerse de acuerdo. La unidad de la razón consiste en la **multiplicidad** de sus voces.....Es lo que sabía la gran filosofía de los siglos pasados, con la que vuelve a enlazar Sloterdijk cuando describe al ser como una caja de resonancia que se temple, retempla y destembla según los espacios en que vive....

“...Pero una filosofía que permanece prisionera en el malentendido cientificista.....esa exactitud vale lo que Wittgenstein escribió hacia el final de su : *Tractus Lógico-Philosophicus*: <<Sentimos que aún cuando todas las *posibles* cuestiones científicas hayan recibido respuestas, nuestros **problemas vitales** todavía no se han rozado en lo más mínimo>>.

“ Esto no sirve para la filosofía de Sloterdijk. Que es existencial, expresiva y permanece unida a <<nuestros problemas vitales>>.

Rüdiger Safranski”⁴¹

El comprender a la sociedad con respecto a sus relaciones, el comportamiento de las diferentes esferas, nos acercará a resolver los problemas de nuestro tiempo.



Foto LUCÍA RANGEL

DOCUMENTACIÓN Y SALA DE ESPERA AEROPUERTO INTERNACIONAL DE VILLAHERMOSA, TABASCO

⁴⁰ Ibid. p.16-17

⁴¹ Ibid. p.18

ESFERAS I

PETER SLOTERDIJK

“....Yo sólo seguiré las huellas de las indicaciones platónicas para desarrollar con mayor tenacidad de lo acostumbrado la tesis de que las historias de amor son historias de forma y de que toda la solidarización es una formación de **esferas**, es decir, una creación de espacio interior.

....es un caso de amor la transferencia al todo....”⁴²

“...Los **límites** de mi capacidad de transferencia son los límites de mi mundo.

Si hubiera, pues, que colocar mi lema a la entrada: *Manténgase alejado quien no esté dispuesto de buen grado a elogiar la transferencia y a rebatir la soledad*”⁴³

Los aeropuertos tienen una infinidad de señales para indicar al pasajero su ruta, pero las personas tienden a preguntar, se sienten más seguras si otra persona les indica el camino. Es el vínculo para transferir y relacionarse.

“....si el niño le insufla su aliento a la pompa de jabón y permanece fiel a ellas siguiéndolas con su mirada extática, ¿quién ha colocado antes su aliento en ese niño que juega?...¿Es legítima la idea de que todo lo que está ahí se convierte en tema es preocupación de alguien? De hecho escondida la necesidad -Schopenhauer la llamó **metafísica**- de que todo lo que pertenece al mundo o al ente en su totalidad haya de estar contenido en un hálito como en una especie de sentido indeleble....¿Quién fue el primero en formular la idea de que el mundo en general no es más que la pompa de jabón de un aliento envolvente? ¿De quién sería ser-fuera-de-sí todo lo que es el caso?”⁴⁴

“..... Con la tesis heliocéntrica de Copérnico comienza una serie de instancias investigadoras dirigidas al exterior, vacío de seres humanos, a las galaxias, inhumanamente lejanas, y a las más espectrales componentes de la materia. Pronto se percibió el nuevo aliento frío de fuera, e incluso algunos de los pioneros del saber revolucionariamente transformado acerca de la situación de la tierra en el universo no callaron su desazón ante la infinitud propuesta;....en realidad, se vaga sin rumbo por esa inmensidad a la que se le niega límites y punto medio y, por tanto, cualquier lugar fijo.>>..... A fuerza de investigación y toma de conciencia, el **ser humano** se ha convertido en el idiota del cosmos; se ha condenado él mismo al **exilio** y se ha expatriado en lo insentido, en lo que no le concierne, en lo que se ahuyenta de sí, perdiendo su inmemorial cobijo en las burbujas de **ilusión** entretejidas por él mismo.Tomar parte de la Modernidad significa poner en riesgo sistemas de inmunidad desarrollados evolutivamente.”⁴⁵

⁴² Ibid. p.23

⁴³ Ibid. p.24

⁴⁴ Ibid. p.29

⁴⁵ Ibid. p.30

Los aeropuertos son una forma de evadirse, de salir de esa burbuja protectora.

Los aeropuertos ponen en riesgo la inmunidad de una sociedad porque hay una continua interacción de esferas.

“...Mostraremos que todo lo que hoy se llama globalización proviene del juego con ese globo excéntrico....Pero una vez que han reventado las burbujas tornasoladas de Dios,...¿quién va ha ser capaz todavía de crear **envolturas protésicas** en torno a los que han quedado a la intemperie?”⁴⁶

La terminal de un aeropuerto es esa envoltura que protege a los viajeros.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

PLATAFORMAS Y PISTA DE RODAJE AICM

“...La civilización altamente tecnológica, el Estado de bienestar, el mercado mundial, la esfera de los **media**: todos esos grandes proyectos quieren imitar en una época descascarada la imaginaria **seguridad de esferas** que se ha vuelto imposible. Ahora redes y pólizas de seguros han de ocupar el lugar de los caparazones celestes; la telecomunicación debe imitar a lo envolvente.”⁴⁷

Las telecomunicaciones dan esa capa protectora de bienestar, como los celulares que te comunican con tu ser querido rápidamente. Los aeropuertos cobijan al viajero para ocupar el lugar protector de los caparazones celestes.

“...Lo que algunos filósofos contemporáneos han denominado el **olvido del Ser** se manifiesta sobretudo como una actitud de pertinaz ignorancia frente al inhóspito lugar del existir. El plan popular de olvidarse de sí mismos y del Ser se lleva a cabo por medio de un petulante no darse cuenta de la situación **ontológica**. Esta petulancia mueve hoy todas las formas de proceso acelerado de vida, de desinterés civil y de erotismo anorgánico. A sus agentes les lleva a aferrarse a unidades de cálculo para males menores; los ambiciosos de los últimos tiempos ya no preguntan dónde están con tal de que se les permita siquiera ser alguien. Cuando nosotros, por el contrario, intentamos plantear aquí de nuevo y de modo radical la pregunta sobre el dónde, lo que pretendemos es devolver el pensamiento

⁴⁶ Ibid. p.33

⁴⁷ Ibid. p.34

contemporáneo su sentido para la **localización absoluta** y, con ésta, el sentido para el fundamento de la distinción entre lo grande y lo pequeño.”⁴⁸

El autor remarca la importancia de devolver al pensamiento contemporáneo su sentido para la localización absoluta, saber la importancia del **dónde**, ahí la arquitectura juega un papel relevante.

“A la pregunta de inspiración gnóstica, *¿dónde estamos cuando estamos en el mundo?* es posible darle una respuesta actual competente. Estamos en un **exterior que sustenta mundos interiores**. Con la tesis de la prioridad del exterior ante los ojos ya no hace falta proseguir con las ingenuas indagaciones acerca del posicionamiento del hombre en el cosmos. Es demasiado tarde volvernos a soñar en un lugar bajo caparazones celestes,Para los iniciados ha desaparecido el sentimiento de seguridad dentro del círculo máximo y, con el viejo cosmos mismo, acogedor e inmunizante. Quien quisiera todavía dirigir su vista afuera y hacia arriba se internaría en un **ámbito deshabitado** y alejado de la tierra para el que no hay contornos relevantes. También en lo más pequeño de la materia se han descubierto complejidades en las que somos nosotros los **excluidos**, los alejados.

“Por eso tiene hoy más sentido que nunca la indagación de nuestro <<**dónde**>>, puesto que se dirige al lugar que los hombres crean para tener un sitio donde poder existir como quienes realmente son. Ese lugar recibe el nombre de *esfera*, en recuerdo de una antigua y venerable tradición. La esfera es la redondez con espesor interior, abierta y repartida, que habitan los seres humanos en medida en que **consiguen convertirse** en tales. Como habitar significa siempre ya formar **esferas**, tanto en lo pequeño como en lo grande, los seres humanos son los seres que erigen mundos redondos y cuya mirada se mueve dentro de horizontes. Vivir en esferas significa **generar la dimensión** que pueda contener seres humanos. **Esferas** son creaciones espaciales, sistémico-inmunológicamente efectivas, para seres estáticos en los que opera el exterior.”

La Arquitectura es el exterior que sustenta mundos interiores, e ahí la importancia de la generación de espacios. Estos espacios contienen relaciones de seres humanos, de los cuales los arquitectos somos responsables. San Agustín dice “el conjunto de personas hace que se sustente al otro, siendo todos corresponsables de los demás.”

“...Su carácter anónimo, que con razón muchos consideran beneficiosos, crea una de las condiciones básicas para que hoy por fin podamos formular en conceptos generales la pregunta por la esencia de eso que llamamos **medios**. Pues ¿qué otra cosa es la teoría de los medios, ejercida *lege artis*, sino el trabajo conceptual subsiguiente a una periódica, bien sea discreta o indiscreta? **Mensajes, remitentes, canales, lenguas**: son los conceptos básicos, malentendidos casi siempre, de una ciencia general de la visitabilidad de algo por algo en algo. En adelante vamos a mostrar que la teoría de los medios y la teoría de las **esferas** convergen; ésta es una tesis para cuya demostración tres volúmenes no pueden significar demasiado. En ellas se forma en primer lugar esa fuerte relación entre los seres

⁴⁸ Ibid. p.36

humanos y sus motivos de animación (dotar de alma, inspirar) - y <<las **animaciones**>> son visitas que se quedan -, que sientan las bases de la solidaridad.”⁴⁹



FOTO FABIOLA VILLASENOR

PLATAFORMAS Y PISTA DE RODAJE AICM

Las teorías de los medios y de las esferas convergen, como la arquitectura lo hace para el mejor desarrollo del ser. El espacio arquitectónico no se puede separar de su usuario; el usuario desea ser entendido por el creador de sus espacios.

“...Lo que aquí se llama **esfera** sería por consiguiente, en una comprensión primera y provisional, un globo de dos mitades, polarizado y diferenciado desde el comienzo, ordenado interiormente sin embargo, subjetivo y capaz de sensibilidad: un espacio común de vivencia y de experiencia, duplice y único a la vez. ...Según su forma fundamental, la **esfera** aparece como una burbuja de gemelos, como un espacio elipsoide de espíritu y vivencia con dos habitantes al menos, polarmente dedicados y pertenecientes uno a otro. *Vivir en esferas significa, por tanto, habitar en lo sutil común.* El objetivo es provocar que el *ser-en-esferas* constituye la **relación fundamental para el ser humano**, una relación, ciertamente, contra la que atenta desde el principio la **negación del mundo interior** y que ha de afirmarse, reconstruirse y crecerse continuamente frente a las provocaciones del **Fuera**.Sólo en **estructuras** de inmunidad, **generadoras de espacio interior**, pueden los seres humanos proseguir sus procesos generacionales e **impulsar sus individuaciones.**”⁵⁰

El mundo exterior afecta el espacio interior, hay que tomarlo en cuenta para la determinación de los espacios arquitectónicos, como los espacios que integran un aeropuerto, puesto que el flujo de los pasajeros es hacia el exterior, hacia afuera. La importancia de que ese flujo sea lo más placentero. Los japoneses le dan mucha importancia a la arquitectura de paisaje para cobijar al individuo cuando se encuentra **Afuera**.

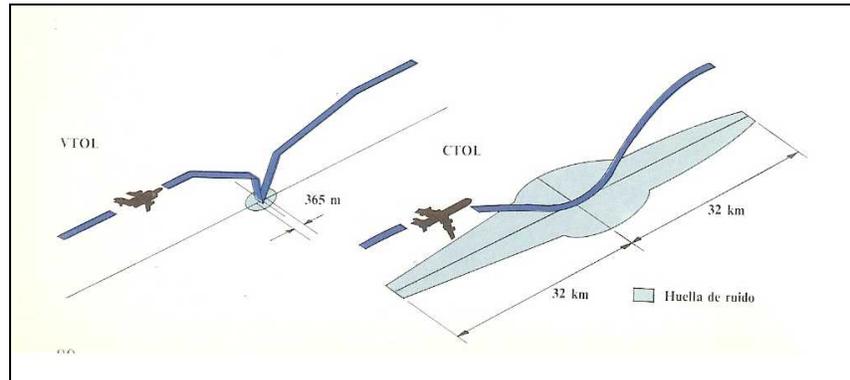
Vivir en esferas significa, por tanto, habitar en lo sutil común.

⁴⁹ Ibid. p.38-39

⁵⁰ Ibid. p.51-52

AVIACIÓN ¹

La AVIACIÓN es un término aplicado a la ciencia y práctica de vuelo de las aeronaves más pesadas que el aire, incluyendo aviones, planeadores, helicópteros, ornitópteros², autogiros, aeronaves VTOL³ (despegue y aterrizaje vertical) y STOL⁴ (despegue y aterrizaje corto). Se distinguen de los aparatos más ligeros que el aire, entre los que se incluyen los globos y los dirigibles.



HUELLA DE RUIDO ⁵

Muchos aeropuertos han incrementado el interés para disminuir lo más posible los niveles de ruido. La zona azul es la huella de ruido. CTOL⁶ se refiere al despegue y aterrizaje convencional.

La aviación operativa se agrupa en tres categorías: aviación militar, aviación comercial y aviación en general. La aviación militar incluye todos los vuelos realizados por las fuerzas aéreas: estratégicos, tácticos y logísticos. La AVIACIÓN COMERCIAL engloba la operación de las líneas aéreas regulares y chárter, de transporte de pasajeros o de carga. La aviación general comprende todas las otras formas de vuelo: deportivo, privado, publicitario, ejecutivo, de enseñanza y de fumigación.

HISTORIA ⁷

Los mayores avances en la elevación de un elemento se debieron a los esfuerzos de Chanute, Lilienthal y Langley en Europa a partir de 1885 y a los hermanos Wright en América. En 1903 no se habían conseguido la estabilidad y el control necesarios para un vuelo prolongado, pero con los conocimientos aerodinámicos y el uso de los motores de gasolina en lugar de los pesados de vapor, la aviación evolucionó con rapidez.

Los hermanos estadounidenses Wilbur y Orville Wright realizaron el primer vuelo piloteado de una aeronave más pesada que el aire propulsada por motor, el 17 de diciembre de 1903 en Kitty Hawk, Carolina del

¹ *Aviación, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

² Máquina con alas como las de un pájaro que se mueven mecánicamente; sólo modelos a escala

³ Vertical Takeoff and Landing

⁴ Short Takeoff and Landing

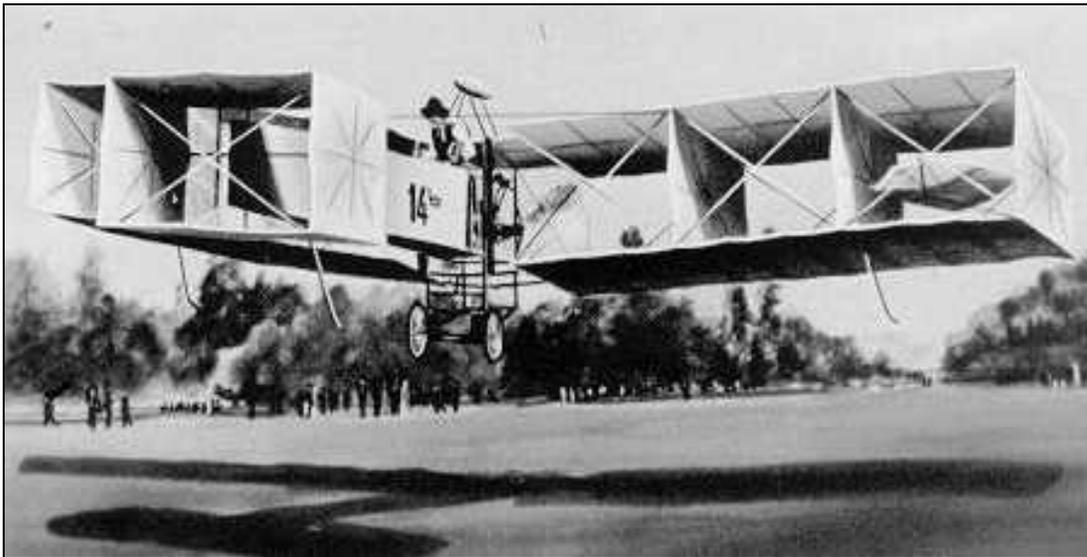
⁵ Helen Armstrong, *Manual del Pasajero de Avión*, Ed. Everest, España, 1978, p.80

⁶ Conventional Takeoff and Landing

⁷ Discovery Channel, *Vuelos en América Latina*, 2003

Norte. El avión fue diseñado, construido y piloteado por los dos hermanos, el vuelo más largo lo realizó Wilbur, que recorrió 260 m en 59 segundos. En 1905 llegaron a recorrer 38.9 km en 38 minutos y 3 segundos, todos los vuelos se realizaron en campo abierto regresando casi siempre cerca del punto de partida. La propulsión inicial era por medio de una catapulta y a continuación el aparato planeaba, por lo que no querían darle el crédito de ser el primer vuelo. En 1908 ya con la patente hicieron un vuelo de prueba sobre Lemans, la duración fue de una hora.

El primer vuelo oficialmente registrado en Europa lo hizo en Francia, el brasileño Alberto Santos Dumont el 12 de noviembre de 1906. Recorrió el trayecto cubriendo una distancia de 220 m en 22.5 segundos. El aeroplano, registrado como *14-bis*, había sido diseñado por él y construido en la primera fábrica de aviones del mundo, la de los hermanos Voisin en París.



AEROPLANO MODELO 14 BIS⁸

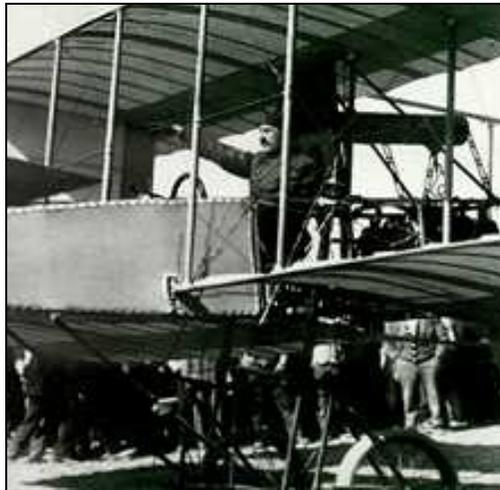


AEROPLANO MODELO 14 BIS⁸

⁸ Wright Brothers Aeroplane Co., *Wright Brothers Aeroplane, Company and Museum of Pioneer Aviation*, (2002), <<http://www.first-to-fly.com>>

Era un gran cometa en forma de caja en la parte trasera y otra pequeña en la delantera, unidas por una cubierta de tela, el motor era un Levavasseur Antoinette de 40 CV, ubicado junto a la hélice en la parte posterior. El piloto iba de pie delante del ala principal.

En 1907 creó el Demoiselle de 8 m de largo, las alas eran de bambú, voló 200 m.



ALBERTO BRANIFF⁹

Alberto Braniff, joven mexicano, compró un avión de 25 caballos de fuerza a la compañía Voisin y lo trasladó a México. Por la diferencia de combustible, que se producía en México, Alberto tardó unos meses en realizar el primer vuelo, lo realizó el 8 de enero de 1910, fue oficialmente el primer vuelo en América Latina.

El aviador peruano Jorge Chávez fue en primero en cruzar los Alpes desde Suiza a Milán volando a una altura de 1644 m de altitud en octubre de 1910.

En agosto de 1914 después de 11 años, el avión se convirtió en un arma. Primero servía para detectar los movimientos del enemigo, en ocasiones se cruzaban las aeronaves enemigas; luego adaptaron armas y después los utilizaban como bombardeos los cuales fueron más letales. Durante la I Guerra Mundial, Inglaterra construyó 45 000 aviones, Alemania 50 000 y Francia 96 000.¹⁰

Al iniciar la I Guerra Mundial los aviones tenían un motor de 80 Hp y al final en 1918, los motores eran de 400 Hp

El chileno Dagoberto Godoy logró cruzar los Andes el 12 de diciembre de 1918, en un avión construido de madera y tela. Salió de la ciudad de Santiago de Chile hacia Mendoza, Argentina, voló a una altura de 6,300 m con una temperatura de - 20° o -25° C. A los 90 minutos de vuelo se acabó el combustible por lo que tuvo que planear hasta aterrizar.

Colombia se unió con banqueros alemanes para crear la línea aérea Escanda (hoy Avianca) en 1919. La línea aérea estaba formada por hidroaviones, los cuales sufrían de calentamiento por lo que tenían que aterrizar, enfriar el radiador y continuar el vuelo. Esta línea aérea fue muy útil, porque Colombia no contaba con

⁹ Politécnico, *Aviación en México AICM*, (1991), <<http://www.esimetic.ipn.mx/pag1/avimex.htm/>>

¹⁰ Discovery Channel, *Vuelos en América Latina*, 2003

carreteras y los trayectos con animales de carga como las llamas tenían una duración de 15 días, por lo que los viajes se convirtieron en recorridos de 8 horas.

En Europa, el avión fue utilizado como transporte para pasajeros desde 1919. En Estados Unidos los primeros vuelos se dedicaron a transportar correo. En 1927 se inició la ruta Londres-París con aviones modelo Douglas DC-3 para 21 pasajeros con una velocidad de 300 km/hr. En los años 40 el modelo Douglas DC-4 cruzó el Atlántico con dos escalas y una velocidad de 378 km/hr.



DOUGLAS DC-4 ¹¹

En 1926 se inauguraron catorce líneas aéreas nacionales, que enlazaban Estados Unidos, Centroamérica, Sudamérica y Canadá.

El primer vuelo solitario, que cruzó el océano Atlántico lo llevó a cabo el estadounidense Charles A. Lindbergh, fue desde la ciudad de Nueva York hasta París, donde recorrió una distancia de 5 810 km en 33.5 horas, el 20 y 21 de mayo de 1927.¹²

El transporte aéreo creció rápidamente entre los años 1930 y 1940, reduciendo cada vez más el tiempo y las escalas.

En 1937 Howard Hughes invirtió sólo 7 horas y 28 minutos entre Burbank, California y Newark, Nueva Jersey. Su gran interés y por propia experiencia alcanzó el desarrollo de dispositivos de gran utilidad para la aviación. Entre sus aportaciones se encuentra la cabina presurizada, el tren de aterrizaje retráctil, el motor de doble hélice, entre otros. En el **Anexo 1** describo más ampliamente sus aportaciones y experiencias.

¹¹ Wikimedia Foundation, Inc, *Ovnis et extraterrestres les preuves*, 2007, <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4e/Douglas_DC-4_Flying_Dutchman.jpg>

¹² Discovery Channel, *Vuelos en América Latina*, 2003



HOWARD HUGHES¹³

Con la II Guerra Mundial se crearon los aviones a chorro y las alas en forma de flecha. La velocidad que alcanzaron fue de 967 km/hr.

La compañía Bombardier¹⁴ originalmente de Brasil fabricó un Jet para 110 pasajeros, lo realizaba en 3 meses y medio y cada 4 semanas producía un avión.

La compañía Embraer también brasileña, construyó un Jet modelo RJ-145 para 50 pasajeros, que fue el más vendido, costaba 18 millones de dólares.

Una sexta parte de los habitantes de América Latina utilizan el avión, lo que hace un negocio muy productivo para el sistema aeroportuario.

La LÍNEA AÉREA¹⁵ más grande al comenzar la II Guerra Mundial era Pan American Airways, encabezada por John Tripp, junto con empresas afiliadas cubría una red de 82 000 millas en rutas que llegaban a 47 países de todos los continentes.

La producción de aviones en 1944 alcanzó una cifra de 97,694 aparatos. En el mismo año, Alemania ponía en servicio dos grandes inventos: uno era el avión reactor y el primer proyectil volante. Las compañías crearon aviones más grandes y más rápidos con cabinas presurizadas.

SE MEJORARON LOS AEROPUERTOS, LOS PRONÓSTICOS METEOROLÓGICOS Y CRECIÓ LA DEMANDA PÚBLICA.¹⁶

¹³ A&E Televisión Network, *Biography*, (2007), <http://www.biography.com/howard_hughes.jpg/>

¹⁴ Actualmente canadiense.

¹⁵ *Aviación, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

¹⁶ *Avión, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation

Los experimentos en el diseño aerodinámico con nuevos metales, el incremento de la potencia y los avances electrónicos impulsaron el desarrollo de aviones turbo reactores, vuelos supersónicos, cohetes experimentales y aviones de despegue corto y vertical (STOL y VTOL)

En 1947 se creó el primer organismo para resolver los problemas internacionales, que se originaron por la aviación, fue la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI), adscrita a la ONU, con sede en Montreal, Canadá. También se creó la Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA), que agrupa a 100 empresas de transporte aéreo. Se han firmado convenios y protocolos internacionales para dar seguridad y eficiencia al tráfico aéreo, como el de Tokio (1963) o el de la Haya (1973), convirtiendo al transporte aéreo en uno de los más seguros y eficientes del mundo.

A continuación hago un resumen de los aviones que se desarrollaron al inicio de la aeronavegación, tomados del capítulo "Avión"¹⁷ de la Enciclopedia Multimedia Encarta para explicar los orígenes de algunos aparatos que fabricaron y su evolución.

En 1950 el británico Vickers Viscount creó el avión de hélice movido por una turbina de gas. El avión también británico De Havilland Comet inició su servicio en 1952 y el norteamericano Boeing 707 en 1958.

A finales de la década de 1950 apareció el Douglas DC-8 y los Convair 880 y 990 tenían una velocidad de crucero de 900 km/hr y transportaban 100 pasajeros.

El avión francés Caravelle, el inglés De Havilland Trident y el estadounidense Boeing 727 se diseñaron con los motores en la cola, y los recorridos son de 800 a 2 400 kilómetros.

A mediados de la década de 1960 aparecieron los birreactores para trayectos de corto recorrido como el Boeing 737, DC-9, Fokker F-28 y el BAC-111.

El **Boeing 747** inició su vuelo en 1970, fue el primer avión comercial de fuselaje ancho. Sirve en trayectos de media y larga distancia y alta densidad; utiliza motores turbofán.

El **Douglas DC-10** y el **Lockheed 1011 TriStar** son aviones de gran capacidad (300 pasajeros), con tres motores montados en la cola, iniciaron su vuelo en 1971 y 1972 respectivamente.



LOCKHEED 1011 TRISTAR ¹⁸

¹⁷. Ibid.

¹⁸ De Vliegtuig homepage, De Vliegtuig homepage, (2007), <<http://vliegtuighomepage.nl/11011del.jpg&imgrefurl=http://vliegtuighomepage.nl/11011.htm>>

En Europa el primer avión birreactor de fuselaje ancho fue el **Airbus A-300** en 1972.

“El avión supersónico comercial, o **SST**, constituye la cima en el desarrollo de la tecnología aeronáutica y permite cruzar el Atlántico norte y regresar de nuevo en menos tiempo de lo que un reactor subsónico tarda en hacer uno de los trayectos.”¹⁹

El avión supersónico soviético **TU-144** entró en servicio en 1975 con vuelos de carga.



Avión Supersónico Soviético TU-144 ²⁰

En 1962 Inglaterra y Francia se unieron para crear un avión supersónico llamado **Concorde**²¹. Realizó su primer vuelo de prueba en 1971. El primer vuelo comercial del avión francés fue de París a Río de Janeiro, con escala en Dakar (Senegal) y del inglés fue de Londres a Bahrein (se localiza en el Golfo Pérsico al oeste de Qatar) en 1975. El proyecto fue muy criticado por ser antieconómico y muy ruidoso. Sobre el cielo de Estados Unidos inició sus vuelos en 1976, con vuelos simultáneos de Londres y París al aeropuerto internacional Dulles, cerca de Washington y a Nueva York. Los vuelos sobre zonas habitadas se realizaban a velocidades subsónicas.

Las pérdidas económicas superaron los 500 millones de libras y dejó de fabricarse en 1979, después de un grave accidente, realizó su último vuelo el 23 de octubre de 2003.²²

Actualmente la competencia por el mercado de alta densidad y recorrido medio está entre los Boeing 757, 767, 777 y los Airbus A-320, 330 (bimotor de fuselaje ancho), 340 y 380. El A-320 fue el primer avión comercial en usar el sistema de control completamente automático fly-by-wire²³. El avión cuatrimotor de largo recorrido A-340 y el trimotor McDonnell.Douglas MD-11 son competidores de Boeing 747.

¹⁹ *Avión*, *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

²⁰ Wikipedia, Wikimedia Foundation, Inc., *Wikipedia*, (2007), <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/DC-9_UR-CBY.JPG http://es.wikipedia.org/wiki/Douglas_DC-9/>

²¹ *Avión*, *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation

²² Monitor MVS, 2003

²³ *Avión*, *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

BOEING 747 SP ²⁴

El avión ligero experimental *Voyager*²⁵ completó su vuelo alrededor del mundo sin escalas en diciembre de 1986. Fue diseñado por Burt Rutan, estaba provisto de dos motores, uno delantero para despegar, maniobrar y aterrizar y el posterior para el vuelo de crucero. Sus materiales eran de plástico lo que lo hacía muy ligero pesaba 4.420 ton y cargaba 4 500 litros de combustible distribuidos en 17 depósitos; una vez consumidos su peso al aterrizar fue de 840 kg. Los pilotos fueron Dick Rutan, hermano de Burt, y Jeanna Yeager volaron 40 254 km en 9 días, 3 minutos y 44 segundos a una velocidad promedio de 186.3 km/h.

Un año después El *Voyager* estableció una nueva marca duplicando la velocidad promedio anterior realizada en 1962 y su recorrido fue de 20 169 km.

ORGANIZACIÓN DE LA AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI) ²⁶

Es un organismo técnico especializado de la ONU desde 1947, para proporcionar el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil de todo el mundo. Establece normas internacionales y regulaciones para la seguridad, eficiencia y regularidad del transporta aéreo.

Es un medio de cooperación entre los países socios proporcionando asesoría técnica, ediciones y estudios especiales. Con ella han mejorado los servicios meteorológicos, el control aéreo, la comunicación aire-tierra, las operaciones de búsqueda y rescate y las medidas de seguridad. También ha ayudado a simplificar los procedimientos de aduanas, inmigración y normas de salud.

Ha cooperado a la lucha contra los secuestros y atentados terroristas, al cuidado al medio ambiente con respecto al ruido y la contaminación del aire.

La OACI está integrada por 180 países, que se reúnen una vez cada tres años en una asamblea. El consejo está constituido por 33 socios elegidos por su importancia geográfica y por el transporte internacional que realiza. Su cede se localiza en Montreal, Canadá.

²⁴ De Vliegtuig homepage, De Vliegtuig homepage, (2007), <<http://vliegtuighomepage.nl/11011del.jpg> &imgrefurl = <http://vliegtuighomepage.nl/11011.htm>>

²⁵ *Aviación, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

²⁶ *Organización de la Aviación Civil Internacional, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999

Otra organización es la Asociación Internacional del Transporte Aéreo (AITA) surgida a iniciativa de las aerolíneas, también su sede se encuentra en Montreal. Agrupa a más de 100 empresas de transporte aéreo para resolver problemas comunes.



COMPAÑÍAS AÉREAS ²⁷

AVIÓN ²⁸

El AVIÓN es una aeronave más pesada que el aire, por lo general propulsada por medios mecánicos y sustentada por alas fijas como consecuencia de la acción dinámica de la corriente de aire que incide sobre su superficie. Otras aeronaves son el planeador provisto de alas fijas carente de motor; el helicóptero en el que se sustituye las alas por un rotor que gira en el eje vertical; el ornitóptero, cuyo empuje y sustentación se consigue mediante alas batientes (sólo modelos a escala).

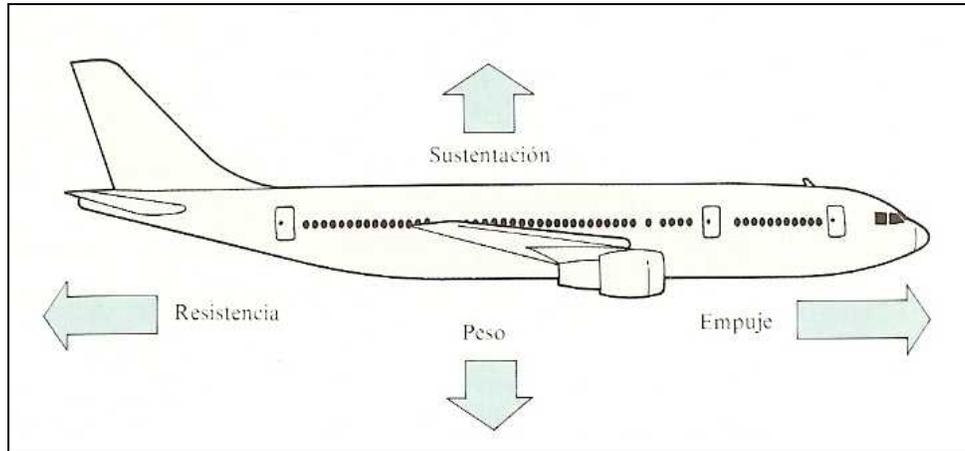
PRINCIPIOS DE VUELO ²⁹

“Un aeroplano se sustenta en el aire como consecuencia de la diferencia de presión que se origina al incidir la corriente de aire en la superficie aerodinámica del ala, en la parte superior la presión es menor que en la inferior (Teorema de Bernulli) y esa diferencia produce un efecto de empuje hacia arriba llamado **sustentación**. La magnitud del empuje depende de la forma transversal del ala, de su área, de las características de su superficie, de su inclinación respecto al flujo del aire y de la velocidad del mismo.”²⁹

²⁷ Wright Brothers Aeroplane Co., *Wright Brothers Aeroplane, Company and Museum of Pioneer Aviation*, (2002), <<http://www.first-to-fly.com>>

²⁸ *Avión*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

²⁹ Ibid.



CUATRO FUERZAS DE EQUILIBRIO ACTÚAN SOBRE EL AVIÓN EN VUELO. LA SUSTENTACIÓN, GENERADA POR EL FLUJO DEL AIRE SOBRE LAS ALAS, VENCE EL PESO Y LA RESISTENCIA ORIGINADA POR LA RESISTENCIA DEL AIRE, OPONE POR EL EMPUJE DE LOS MOTORES.³⁰

SUSTENTACIÓN³¹

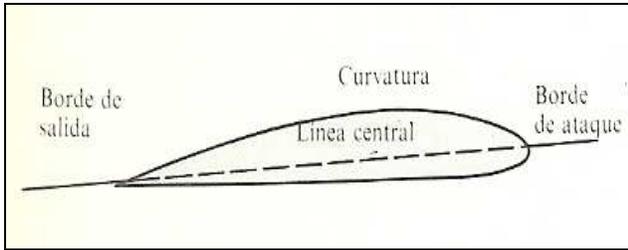
“La **sustentación** producida en un ala o superficie aerodinámica es directamente proporcional al área total expuesta al flujo de aire y al cuadrado de la velocidad con que ese flujo incide en el ala. También es proporcional, para valores medios, a la inclinación del ángulo de ataque del eje de la superficie de sustentación respecto al de la corriente de aire. Para ángulos superiores a 14 grados, la sustentación cambia con rapidez hasta llegar a la pérdida total cuando, por efecto de esos valores, el aire se mueve produciendo torbellinos en la superficie de sus alas. En esta situación se dice que el perfil aerodinámico ha entrado en pérdida.

“Cuando un avión está manteniendo la altura, la **sustentación** producida por las **alas** y otras partes del fuselaje se **equilibra** con su **peso** total. Hasta ciertos límites, cuando aumenta el ángulo de ataque y la velocidad de vuelo se mantiene constante, al avión ascenderá; por el contrario, si se baja el morro del avión, disminuyendo así el ángulo de ataque, perderá sustentación y comenzará a descender. El sistema por el cual sube y baja el morro del avión se llama control de cabeceo. ...

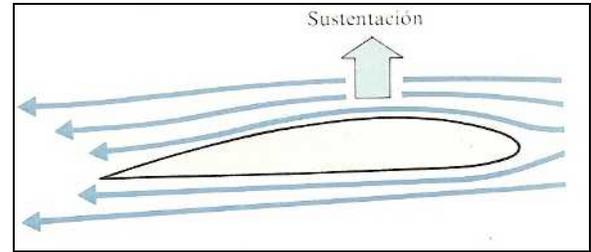
“Durante la aproximación para el **aterrizaje**, el piloto tiene que ir descendiendo y a la vez **disminuyendo la velocidad** lo más posible; esto producirá una considerable **pérdida de sustentación** y, en consecuencia, un descenso muy fuerte y un impacto violento en la pista. Para remediarlo hay que lograr sustentación adicional alterando la superficie de las alas, su curvatura efectiva y su ángulo de ataque, mediante mecanismos adicionales como los **flaps**, alerones sustentadores que se extienden en la parte posterior de las alas, y los **slats**, en la parte frontal. Ambas superficies se usan para el despegue y aterrizaje, yendo retraídas durante el vuelo de crucero al tener una limitación de velocidad muy reducida, por encima de la cual sufrirían daños estructurales.”³¹

³⁰ Armstrong, op.cit., p.24

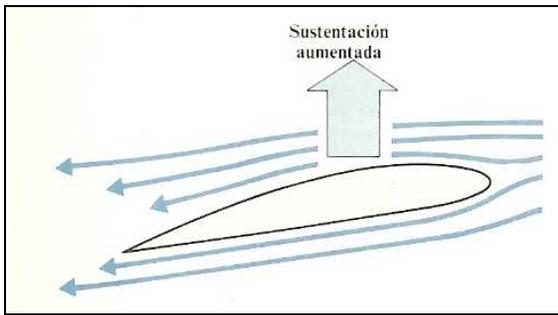
³¹ Avión, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.



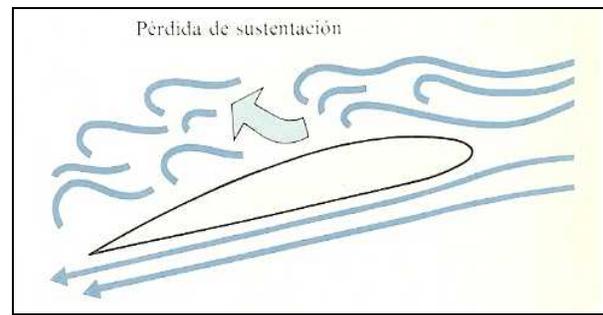
SUSTENTACIÓN TRANSVERSAL DEL ALA³²



SUSTENTACIÓN³²



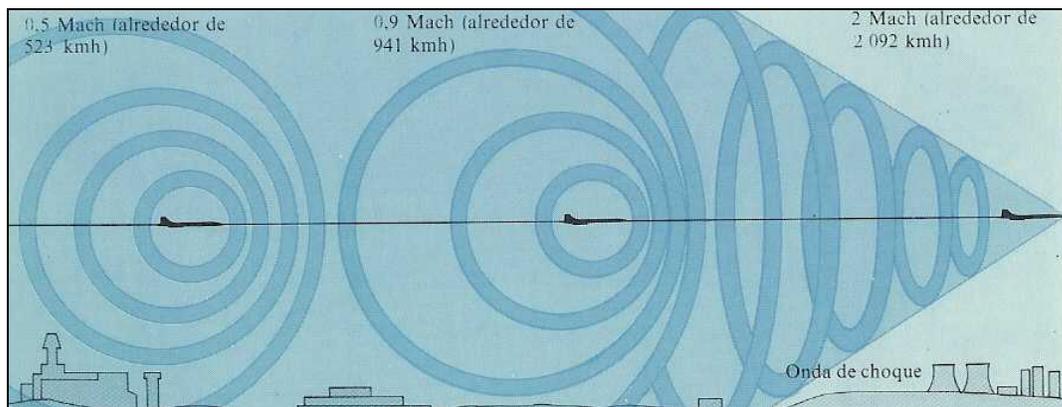
SUSTENTACIÓN AUMENTA A MEDIDA QUE EL ÁNGULO DE ATAQUE AUMENTA³³



PERDIDA DE SUSTENTACIÓN CUANDO EL ÁNGULO DE ATAQUE ES DEMASIADO GRANDE³³

VUELO SUPERSÓNICO³⁴

Los **vuelos supersónicos** empezaron a realizarse después de la II Guerra Mundial y su desarrollo tuvo que resolver problemas aerodinámicos y técnicos que hicieron los vuelos de experimentación tan peligrosos e inciertos como los de los primeros aviadores.



ONDA DE CHOQUE³⁵

³² Armstrong, op.cit., p.24-25

³³ Ibid. p.25

³⁴ Avión, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

³⁵ Armstrong, op.cit., p.36

BARRERA DEL SONIDO ³⁶

El primer gran problema que encontraron los ingenieros aeronáuticos fue **la barrera del sonido**. Ésta se alcanza cuando la aeronave llega a la velocidad del sonido en el aire (1,220 km/h al nivel del mar) conocida como **Mach 1**. Al obtener esa velocidad, se produce una onda de choque porque de forma brusca se modifica la compresibilidad del aire. El resultado de esta distorsión incrementa la resistencia al avance del avión que afecta a la sustentación del ala y a los mandos de vuelo, es imposible controlar el vuelo.

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA ³⁶

El ruido que producen los aviones es un gran problema, especialmente los que realizan vuelos supersónicos. El ruido de los motores de los aviones supersónicos es alto y agudo y constituye una seria molestia para los trabajadores y vecinos de las comunidades próximas a los aeropuertos. Su mayor nivel de ruido se produce cuando la **onda de choque** impacta en el suelo, generando un fragor en forma de **explosión**. Este efecto se conoce con el nombre de **estampido sónico** y puede romper los cristales de las ventanas de las casas en zonas muy alejadas. Las regulaciones de las autoridades aeronáuticas van desde prohibir el vuelo de aviones supersónicos sobre áreas pobladas, hasta establecer procedimientos, horarios y trayectorias especiales de despegue y aterrizaje, con el fin de reducir el impacto acústico de cualquier tipo de avión que opera en los aeropuertos.

“La base de **estampido sónico** es la banda de terreno por la que pasa la parte audible del cono de onda de choque. Puede tener **74 km** de anchura de modo que los SST solamente pueden volar a velocidad supersónica sobre el mar y en zona poco pobladas.” ³⁷

BARRERA DE CALOR ³⁸

Otro problema es la alta temperatura que se produce por la fricción del aire con las superficies exteriores del avión al que se le llama **barrera de calor**. Los materiales de la estructura y los de la superficie deben ser resistentes al calor y a la presión. El titanio es el material el cual resiste mejor al calor y a los cambios de presión.

A continuación explico la estructura de un avión porque en varios casos estos elementos afectan las instalaciones de los aeropuertos como los sistemas de aproximación, que tienen los aviones y actúan junto con un receptor en las instalaciones del aeropuerto. El tren de aterrizaje también afecta la estructura de la pista.

ESTRUCTURA DEL AVIÓN ³⁹

Los aviones se componen de cuatro elementos: **fuselaje, alas, cola y tren de aterrizaje**. El **fuselaje** es una estructura cerrada que soporta otros componentes del avión. El fuselaje monocasco está integrado en un sólo

³⁶ *Avión, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

³⁷ *Armstrong*, op.cit., p.36

³⁸ *Avión, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

³⁹ *Ibid.*

cuerpo la estructura y el recubrimiento, permitiendo la presurización del interior para volar a elevadas altitudes. El fuselaje se sujeta por medio de montantes y cables de riostramiento, que mejoran las condiciones aerodinámicas y dan mayor espacio para el equipaje y la carga.

Las **Alas** aumentan la sustentación del avión, se estructuran en cantiliver mediante elementos internos.

Su estructura consiste en un armazón de largueros y costillas cubiertos por planchas metálicas unidas por remaches. Su tamaño y forma varían por los requerimientos aerodinámicos.

La **Cola** consta de dos superficies, la horizontal y la vertical. Tienen secciones fijas para dar estabilidad y móviles las cuales sirven para controlar el vuelo. La sección fija de la superficie horizontal se llama **estabilizador horizontal** y la sección móvil en la parte posterior se llama **timón de profundidad** o **elevador**. La sección fija de la superficie vertical es el **estabilizador vertical** y la móvil es el **timón de dirección**. Hay colas inclinadas en donde se combinan la dirección y la profundidad en un solo mecanismo.

El **Tren de Aterrizaje** es uno de los mecanismos más complicados del avión, incluye el **amortiguador** principal, va sujeto a los largueros del ala o fuselaje. Tiene un mecanismo que le permite extenderlo y retraerlo desde la cabina del piloto por medio de energía hidráulica. Los frenos también son hidráulicos y con un sistema antideslizante. Lleva un detector de modo aire/tierra, que activa y desactiva varios sistemas del avión.

Hay varios tipos de trenes de aterrizaje el más común es el **triciclo**. Consta de 2 patas principales a los lados del centro de gravedad del avión y una tercera más pequeña en el morro, cada pata tiene cuatro ruedas y la pata pequeña tiene dos ruedas. El aterrizaje es más fácil ya que permite un mejor frenado, permite maniobrar y la visibilidad durante el rodaje.

CONTROLES DE VUELO ⁴⁰

Constan de varios sistemas que se manejan desde la cabina de los pilotos mediante una palanca de mando, con o sin volante, los pedales de dirección y un conjunto de instrumentos que proporcionan la información para su uso.

MANDOS DE VUELO ⁴¹

La actitud de un avión se refiere a su orientación relativa al horizonte y a la dirección de su movimiento. Se controla por medio de tres sistemas de mando, cada uno actúa en su eje correspondiente moviendo el **timón de profundidad**, que se acciona por medio de una palanca, el de **dirección**, que actúa por medio de pedales, o los **alergones** en la parte posterior de las alas, que actúan por medio del volante. El **timón de profundidad** permite el movimiento de cabeceo y hace girar el avión sobre su eje transversal, si se tira hacia atrás se levanta el timón, disminuye su sustentación, baja la cola y por lo tanto sube el morro; si se mueve hacia delante se produce el efecto contrario provocando dirigir el avión en picada.

⁴⁰ Ibid.

⁴¹ Ibid.

Los **alergones** permiten el alabeo⁴² y hace girar sobre su eje longitudinal, si se mueve el volante a la izquierda o se inclina la palanca en la misma direccin, el aler3n izquierdo se levanta y el derecho se baja, produciendo una inclinaci3n de las alas hacia la izquierda.



PANEL DE CONTROL AIRBUS 380 ⁴³

Los **pedales** controlan el movimiento de direccin y hacen girar el avin3n sobre su eje vertical, en coordinaci3n con los alergones cambia de rumbo el avin3n.

Los aviones llevan un conjunto de mandos secundarios para asegurar un manejo m3s sencillo y efectivo. Los flaps y slats aumentan la sustentaci3n para reducir la velocidad de despegue y aterrizaje. Los spoilers, aletas alineadas con la superficie posterior de las alas, se extienden y sirven como frenos aerodin3micos tanto en el vuelo como en el aterrizaje. Los frenos son dos o m3s superficies que se extienden hasta llegar a ser perpendiculares a la direccin del vuelo.

⁴² Desplazamiento sobre una superficie curva.

⁴³ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <<http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image:A380.jpg/>>

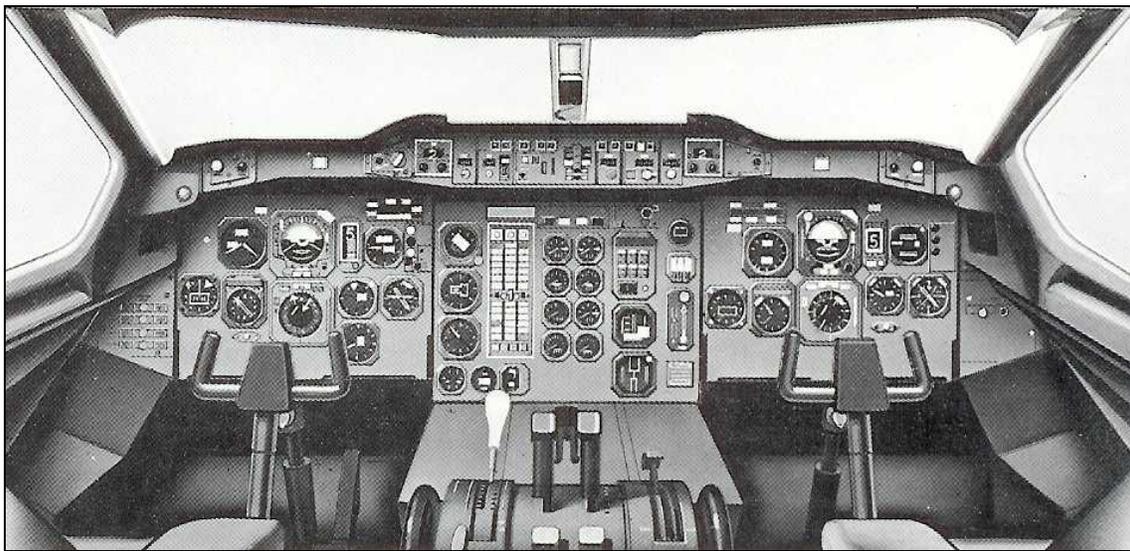
Todos los sistemas se controlan de diversas maneras, ya sea eléctrica, mecánica o hidráulicamente. Cuando el control se realiza mediante señales eléctricas, recibe el nombre de *fly-by-wire*, si es por medio de señales ópticas, se llama *fly-by-light*.

INSTRUMENTOS ⁴⁴

La información necesaria para volar requiere datos de al menos cuatro sistemas: **planta de potencia, instrumentos de vuelo, instrumentos de aterrizaje y ayudas a la navegación.**

Los instrumentos de la **planta de potencia** indican los parámetros para conocer el funcionamiento del motor y son el **tacómetro** (revoluciones por minuto de cada motor), **indicadores de presión y temperatura** del aceite y el **medidor de combustible**.

Los **instrumentos primarios de vuelo** informan de la velocidad del avión (**anemómetro**) en nudos y el número Mach, dirección (**brújula y giroscopio direccional**) indica la posición del avión en relación al haz de radio de aterrizaje y la distancia en millas náuticas⁴⁵ para el radiofaro elegido, altitud (**altímetros**) le sirve al piloto para ajustar la presión superficial, y actitud (**variómetro, bastón, bola y horizonte artificial**) el símbolo del avión permanece fijo y el horizonte artificial se desplaza.



INSTRUMENTOS ⁴⁶

Los **instrumentos para aterrizar** con baja visibilidad son de dos tipos: sistema instrumental de aterrizaje (**ILS**), que envía señales directas al piloto para asegurar la correcta trayectoria de aproximación y el control de aproximación de tierra (**GCA**), que utiliza los equipos de radar instalados en tierra para guiar al piloto mediante instrucciones verbales transmitidas por radio durante la maniobra. En la actualidad se está **desarrollando más** el uso del **ILS**. El sistema de luces de aproximación (**ALS**) proporciona una ayuda visual durante los últimos metros del descenso.

⁴⁴ *Avión, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000.* © 1993-1999 Microsoft Corporation.

⁴⁵ 1 milla náutica = 1 nudo = 1,850 km/h

⁴⁶ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <[http:// www. nationmaster.com/encyclopedia/ Image/](http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image/)>

Las **ayudas a la navegación** son la brújula de reserva, el reloj, temperatura total del aire, indicador del tren de aterrizaje (abajo/cerrado), velocidad vertical, altímetro de reserva, indicador de presión de motor, temperatura de los gases de escape, medidor de combustible, indicador de posición de los flaps, temperatura del aire estático, indicador radiomagnético, radariscopio meteorológico, etc.

A continuación explico los elementos de propulsión que permiten volar a los aviones, puesto que entre otras cosas, necesitan alimentarse de combustibles que son almacenados y suministrados dentro de los aeropuertos.

PROPULSIÓN ⁴⁷

Los sistemas que permiten volar a un avión son la hélice y la propulsión a chorro. La hélice puede ser movida por un motor de combustión interna como por un **motor turbo reactor**. Debido a su diseño, empuja el aire hacia atrás con sus palas que penetran en el aire como un tornillo. La propulsión a chorro produce el empuje al descargar los gases de escape, producto de la combustión, a una velocidad mucho mayor que la que tenía el aire al entrar en el motor.

Un motor tiene que satisfacer importantes **requerimientos**: alta fiabilidad, larga vida, bajo peso, bajo consumo de combustible y baja resistencia al avance, que se obtiene reduciendo al área frontal.

MOTORES DE PISTÓN ⁴⁸

Se utilizan en aviones propulsados por hélice, son de dos tipos: de cilindros y rotativo. En los **cilindros** trabajan los pistones que están colocados en línea, opuestos horizontalmente o en estrella, para enfriarlos se usa aire o líquido refrigerante. Su combustible son diferentes tipos de gasolina. Su ventaja reside en la fiabilidad y el bajo consumo.

El motor **rotativo** sustituye los cilindros por un mecanismo rotatorio con menor número de piezas móviles, lo que provoca menos vibraciones. Lo utilizan pequeños aeroplanos.

MOTORES DE REACCIÓN ⁴⁹

“Se basa en el principio de acción u reacción, se divide en tres grupos: el **turbo reactor**, el **turbopropulsor** y el **cohete**. En el **turbo reactor**, el aire que entra en el motor pasa a través de un compresor, donde aumenta su presión. En la cámara de combustión se le añade el combustible, que se quema y aumenta la temperatura y el volumen de los gases. Los gases de la combustión pasan por la turbina, que a su vez mueve el compresor de entrada, y salen al exterior a través de la tobera de escape, diseñada para aumentar su velocidad, produciendo el empuje deseado.”⁵⁰

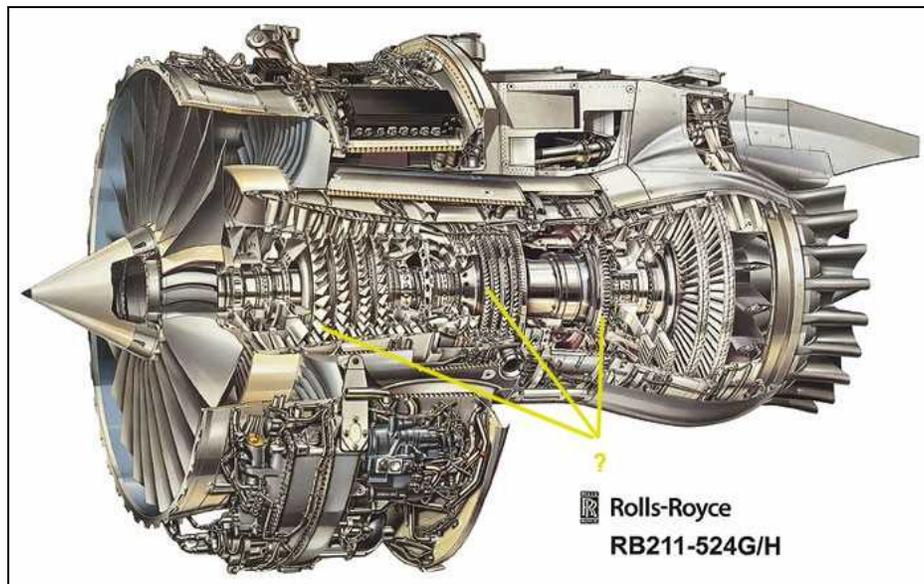
Este motor puede alcanzar velocidades supersónicas.

⁴⁷ *Avión, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000.* © 1993-1999 Microsoft Corporation.

⁴⁸ Ibid.

⁴⁹ Ibid.

⁵⁰ Ibid.



MOTOR TURBORREACTOR ROLLS-ROYCE ⁵¹

El **turbopropulsor** o turbohélice es un motor de reacción en el que la energía cinética de los gases de escape se usa para mover la hélice. Los aviones en los que se instala son de tamaño medio y desarrollan velocidades entre 480 a 640 km/h.

El **cohete** es el que contiene comburente y combustible, lo que impulsa los proyectiles teledirigidos.

El motor **turbofán** es una modalidad del de propulsión a chorro en el que parte del flujo de aire, impulsado por los compresores, sale directamente al exterior produciendo empuje igual que una hélice, también se llama de **doble flujo** y lo utilizan la mayor parte de los grandes aviones comerciales, ya que consume menos combustible, hace menos ruido y es más fiable. No alcanza velocidades supersónicas.

AVIONES COMERCIALES ⁵²

Los aeroplanos comerciales pueden **transportar pasajeros**, carga o correo, son aviones subsónicos, STOL o CTOL, transportan entre 90 a 800 pasajeros, las líneas aéreas ofrecen rutas programadas o charters, los aviones son pequeños aparatos hasta aviones de reacción. El avión Douglas DC-3, que voló por primera vez en 1935, sigue siendo el avión de línea más numerosos del mundo. Los aviones Boeing 747 y el Airbus A-380 son los de más capacidad y tecnología avanzada.

Actualmente los aviones supersónicos ya no vuelan comercialmente, excepto en Rusia.

Posteriormente en un capítulo especial describo ampliamente varios modelos de avión.

A continuación comento sobre algunos aviones militares, porque en una ocasión los dirigentes del gobierno de Estados Unidos sugirieron que podrían utilizar el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México

⁵¹ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <[http:// www.nationmaster.com/encyclopedia/ Image/](http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image/)>

⁵² *Avión, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

como **base de sus aviones militares**, independientemente de que nuestro gobierno lo acepte. La tecnología de los aviones militares poco a poco se va aplicando a la aeronáutica civil.

AVIONES MILITARES ⁵³

Se pueden dividir en cuatro categorías: **combate**, **carga**, **enseñanza** y **observación**. En la categoría de **combate** se incluye los aviones de caza y los bombarderos. En Europa se usan el McDonnell Douglas F-4 Phantom, el General Dynamics F-16 y el Dassault Mirage. El Tornado combina funciones de defensa aérea de largo alcance, ataque y reconocimiento. El Harrier despegue y aterriza verticalmente, se usa como apoyo táctico y como interceptador, es un avión subsónico pero diseñado para desarrollar un modelo supersónico.

En la guerra contra Vietnam del Norte de 1965 hasta 1972, los Estados Unidos utilizaron los aviones B-52.



B-52 ⁵⁴



B-1 ⁵⁵

⁵³ Ibid.

⁵⁴ piratax @ pacifistas.com, *AVIONES I*, (2007), < <http://perso.wanadoo.es/blantroj/B-52.jpg>>

El **Bombardero Invisible**, también estadounidense, **B-1** está diseñado para no ser detectado por el radar enemigo, tiene los bordes redondeados y varias capa de materiales absorbentes.

El modelo B-2, el cual realizó su vuelo inaugural el 17 de julio de 1989, no tiene cola para dirigir el timón como su antecesor el B-1 y funciona con 116 computadoras. El B-2 y el F-16 no tiene armas defensivas, navega con el sistema de posición global (SPG).⁵⁶



LOCKHEED F-117 ⁵⁷

El caza Lockheed F-117 está equipado con un sistema electrónico que los hace prácticamente indetectable por radar y su estructura es de titanio.⁵⁸

El avión **hipersónico** SR-71A **Blackbird** vuela a más de 3,500 km/hr.⁵⁹

El avión de carga militar más utilizado es el Lockheed C-130 Hércules y el modelo C-5A es el más grande, puede llevar una carga de 120 toneladas.

Los aviones de **enseñanza** y **entrenamiento** más famosos fueron Texan T-6, de hélice para enseñanza básica y el reactor T-33 para enseñanza avanzada.



AWACS ⁶⁰

⁵⁵ *Avión*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

⁵⁶ *Programa Turbo*, Discovery Channel, 2001

⁵⁷ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <[http:// www. nationmaster.com/encyclopedia/ Image/ >](http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image/)

⁵⁸ *Programa Turbo*, Discovery Channel, 2001

⁵⁹ Revista *Espacio*, la Revista del Universo, No. 2 Febrero 2005, p.76

Un **observatorio** aéreo es el Boeing E3 **AWACS**⁶¹ (Airborne Warning and Control System) por su complejo sistema de detección, puede controlar todo tipo de movimientos y actividades en tierra, se le distingue por la enorme antena en forma de zeta que lleva sobre el fuselaje. Transmite la información a centros de control en tierra o en mar y pueden alertar a cazas para que se ocupen del enemigo. En un futuro este observatorio podría colaborar con la aviación comercial.

AVIACIÓN GENERAL ⁶²

Los aviones usados para recreo privado, negocios, uso agrícola, inspección, fotografía, cartografía, vuelo de instrucción civil, patrullas forestales y otros servicios especiales como control de fauna entran en esta clasificación.

Hay una gran variedad de modelos desde **pequeños ultraligeros** de un solo asiento, los de enseñanza con dos o los más grandes con cuatro. Pueden tener desde un motor de pistón hasta **bimotores de reacción**, capaces de realizar vuelos trasatlánticos a la misma velocidad y altura que los aparatos comerciales. Los aviones, incluso los pequeños, cuentan con radar para conocer el tiempo, y una completa gama de elementos de **aviónica** (electrónica aeronáutica).

Actualmente los servicios para la aviación privada y hangares se han reducido del AICM.



LEARJET 28/29 LONGHORN ⁶³

⁶⁰ *Avión, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

⁶¹ Sistema Aerotransportado de Detección y Control

⁶² Ibid.

⁶³ Wikimedia foundation.inc., *Lear JET 28*, (2007), <<http://en. Wikipedia.org /wiki/ Learjet/>>



BOEING BUSINESS JET (BBJ)⁶⁴ Autonomía 11,482 kilometers

Los aviones para cubrir un servicio se eligen en función de dos factores: el volumen de tráfico y la distancia entre los aeropuertos a los que sirve. La distancia entre aeropuertos se conoce como **recorrido**, y puede cubrir una distancia entre **400 a 11 000 kilómetros**. En la actualidad el modelo Airbus A380 va a tener una autonomía de 15 000 kilómetros.



LOCKHEED JET STAR⁶⁵

INDUSTRIA DEL TRANSPORTE AÉREO⁶⁶

El área del comercio utiliza aviones para transportar pasajeros, carga y correo. Las empresas de transporte aéreo ofrecen servicios programados y otros no programados o charter, en rutas locales, regionales, nacionales e internacionales. Los aviones que emplean van desde pequeños aparatos hasta aviones de reacción.

La industria se **inició** en 1913, cuando los dirigibles o Zepelines transportaban pasajeros y cubrían trayectos entre las ciudades alemanas.

⁶⁴, SPG Media Limited a subsidiary of SPG Media Group PLC, *Aerodpace Technology*, (2007), <[http:// www.aerospace-technology.com/projects/bbj1/images/boeing-business-jet1.jpg](http://www.aerospace-technology.com/projects/bbj1/images/boeing-business-jet1.jpg)>

⁶⁵ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <[http:// www.nationmaster.com/encyclopedia/ Image/ >](http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image/)

⁶⁶ *Industria del Transporte Aéreo, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

Después de la I Guerra Mundial se establecieron vuelos en aeronaves para dar servicio de correo en Estados Unidos. Las operaciones europeas para pasajeros eran más eficientes.

Las operaciones de transporte aéreo están controladas y reguladas por diversos organismos nacionales e internacionales, como la Organización de la Aviación Civil Internacional perteneciente a la ONU desde 1947.

Las **operaciones de las líneas aéreas** incluyen los servicios auxiliares, mantenimiento de fuselajes y motores, la formación de personal como pilotos, sobrecargos, vendedores de boletos y tripulación de tierra. También mantenimiento de los equipos de contabilidad, simuladores, preparación de comida y ofertas de hoteles.

Los **simuladores** son muy utilizados para la formación de los pilotos.

La **carga aérea** puede ser desde flores, joyas, prendas de alta costura, alimentos congelados, hasta maquinaria, automóviles y animales. Los comerciantes usan el transporte aéreo, porque reduce los inventarios, las necesidades de almacenamiento y los gastos de manipulación.



FOTO LUCÍA RANGEL

AVIONES EN PLATAFORMA, AICM [AÑO 2005]

A continuación describo algunos modelos de aviones. El avión es el elemento principal por lo cual se desarrollan los aeropuertos, para mí es necesario conocer algunos tipos y sus características, pero antes transcribo la definición de lo **¿qué es un avión?**

DEFINICIÓN

“AVIÓN.-

m. Aeron. Aerodino propulsado por uno o varios motores y **sustentado** en el **aire** por planos fijos. (Sinón. AEROPLANO) || *Avión anfibia*, el que lo mismo puede despegar y posarse en la tierra firme que en el agua. || *Avión de asalto*, bombardeo ligero que ayuda a las tropas terrestres en sus ataques contra el enemigo. (Sinón. CAZABOMBARDERO) || *Avión blanco*, pequeño avión sin piloto que, tele dirigido desde el suelo, se usa como blanco para ejercicios de artillería antiaérea. || *Avión de bombardeo*, el de grandes dimensiones y radio de acción especialmente concebido para el transporte y lanzamiento de bombas o de misiles aire suelo sobre lejanos objetivos del enemigo. || *Avión carguero*, el que se dedica al transporte de mercancías o de cargas voluminosas o pesadas. Avión de caza, aparato caracterizado por su rapidez, gran velocidad ascensional, mucha facilidad de maniobra y potente armamento, cualidades propias para proteger el territorio, interceptar los aviones enemigos y proteger a los bombarderos propios. || *Avión cisterna*, el que tiene el fuselaje lleno de tanques y se dedica al transporte de combustible para las fuerzas aéreas o al abastecimiento en vuelo de otros aviones. (Sinón. AVIÓN NODRIZA) || *Avión cohete*, aparato propulsado por motores de cohete que le confieren la posibilidad de volar a velocidades y altitudes excepcionalmente grandes, aunque durante tiempos muy cortos.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

AVIÓN DE AEROCALIFORNIA DC-9 AICM

|| *Avión convertible*, aerodino que puede despegar verticalmente, como un helicóptero, y trasladarse luego horizontalmente, como un avión ordinario. || Avión escuela, el que está provisto de un doble mando para que el profesor pueda adiestrar al alumno y evitar que la impericia de éste pueda ser la causa de un accidente. || *Avión de intercepción*, el de caza dotado de poco radio de acción pero

de gran velocidad ascensional, para que pueda salir rápidamente al paso de la aviación de bombardeo enemiga. || **Avión de línea, el que efectúa un servicio regular de pasajeros y flete entre dos o más aeropuertos, según la distancia que media entre estos, puede ser de mediano o de largo alcance, el límite entre ambos siendo de 2,000 km.** || *Avión de observación*, avión especialmente concebido para efectuar misiones de reconocimiento y fotografía del terreno. (Sinón. AVIÓN DE RECONOCIMIENTO) || *Avión parásito*, el que puede ser elevado por otro mayor. || *Avión pato*, el que contrariamente a la disposición clásica, tiene los estabilizadores y timones delante y el ala detrás. || *Avión de reacción*, avión propulsado por motores de reacción. || *Avión sin motor*, planeador. || *Avión sin piloto*, aerodino de pequeñas dimensiones, sin cabina ni ocupantes, tele o autodirigido. || *Avión suicida*, pequeño avión provisto de una fuerte carga explosiva, con el cual se precipita el piloto hasta chocar con el objetivo. || *Avión taxi*, el que se dedica al servicio público y efectúa viajes a petición de los clientes. || *Avión torpedero*, el de bombardero destinado a lanzar torpedos. || *Avión ultraligero motorizado* (U.L.M.), avión diminuto, el más pequeño de todos, extremadamente simplificado.”¹

A continuación describo algunos modelos de aviones para mostrar la tendencia de los diseños más recientes junto con sus predecesores y así plantear las estrategias de crecimiento del AICM. El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México da servicio a varias líneas aéreas como Aerocalifornia, Aeroméxico, Aerolíneas Argentinas, Air Canada, Air France, Continental, Varig entre otras; su flota consta de aviones Airbus, Boeing, McDonnell Douglas entre otros, en el ANEXO II describo detalladamente la flota de cada una de las líneas aéreas a las que AICM da servicio.

El avión más grande recientemente creado es el **Airbus A-380**, por sus grandes dimensiones y requerimientos, los aeropuertos necesitarán realizar modificaciones en sus instalaciones para darle servicio.²

A continuación transcribo parte del artículo publicado en la revista *Deutschland*, No. 1 / 2005 titulado **A 380 ROLL - OUT** acerca de la presentación del avión **Airbus A-380** en Toulouse, Francia.

AIR BUS A-380³.

“A 380 ROLL - OUT

“Hacia nuevas dimensiones: a comienzos de año [2005], la empresa europea de construcciones aeronáuticas **AIRBUS** presentó su nuevo tipo, el A-380, el mayor avión de pasajeros del mundo. Las

¹ *Larousse* Gran Diccionario de las Ciencias en color, 1987, p.105

² Los aeropuertos del Dorado de Bogotá, Fráncfort, Heathrow en Londres, JFK en Nueva York, Tokio, Seúl, Hong Kong y el de Singapore han modificado sus instalaciones para albergar el Airbus A-380.

³ Revista *Deutschland*, No. 1/2005, p.36-37

aerolíneas están encantadas con él. Ya antes del vuelo inaugural, Airbus vendió 139 unidades⁴ a 14 compañías aéreas”. [199 unidades vendidas hasta abril 2007⁵]

La compañía de aviación nacional, **Aeroméxico**, encargó dos **AIRBUS A-380**⁶ La aerolínea árabe Emirates comprará varias unidades y Virgin Company adquirió 6 aviones.

La línea aérea australiana, Qantas, compró una flota de aviones Boeing, con lo que Airbus perdió un cliente muy importante.

El 30 de marzo de 2005 inició la prueba del sistema de vuelo, el 21 de abril realizó su primer vuelo de prueba. El segundo vuelo de prueba fue el 29 de octubre cuando aterrizó en Fráncfort después de hora y media de vuelo desde Toulouse, Francia. En Fráncfort se harán 8 horas de pruebas sobre la entrada y salida de pasajeros, la conducción del equipaje a las bodegas, el transporte de los alimentos a bordo, llenado de los tanques de keroseno y todo lo relacionado con el tráfico normal de un aeropuerto. El **vuelo de prueba** no se realizó en la unidad original porque se le tuvo que sustituir un motor. El Airbus aterrizó por primera vez en un aeropuerto comercial, puesto que debe hacer vuelos de prueba para obtener su licencia de vuelo. El proceso de certificación dura un año aproximadamente.



AIRBUS A-380⁷

“Se trata de un europeo en el cabal sentido de la palabra: las partes que lo componen se construyen en Alemania, España, Francia y Gran Bretaña. Puede transportar a 555 pasajeros [máximo de 850 pasajeros, 40% más que el avión Boeing 747] en dos cubiertas y consume por pasajero y por kilómetro menos energía que un auto pequeño. Con sus **24 metros de altura** y una envergadura de casi 80 metros es el mayor avión civil del mundo. Ahora se planea que, en una versión alargada, pueda transportar en algunos años hasta 1000 pasajeros. A pesar de que pesa 560 toneladas, su consumo

⁴ Para recuperar la inversión tienen que vender mínimo 250 unidades.

⁵ Wikimedia Foundation, Inc., *Wikipedia*, (2007), <<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/VAirbusA-380/>>

⁶ Radio *Monitor* MVS, enero 2005

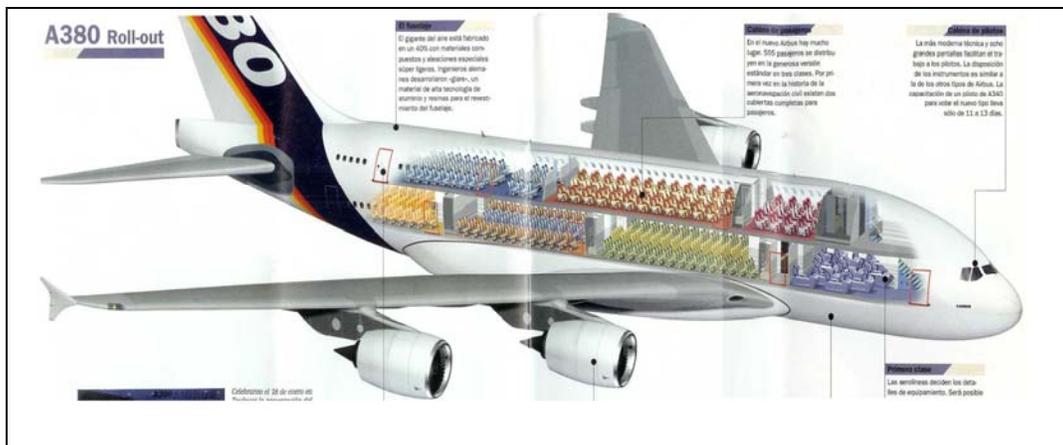
⁷ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <<http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image:A380.jpg/>>

promedio de **combustible** es **menor** que el de cualquier otro avión de pasajeros: 2.9 litros por pasajero cada 100 kilómetros. Su autonomía de vuelo es de 15,000 kilómetros.”⁸

<<Un triunfo de la ciencia>>⁸

El 18 de enero [2005], 5000 personas asistieron a la presentación del gigante de los aires en Toulouse, Francia, donde el consorcio tiene su sede central..... [y donde fue] la presentación del más caro proyecto industrial europeo. Once mil millones de dólares costó el desarrollo del avión. La inversión ha valido la pena: ya antes del **vuelo inaugural**, planeado para fines de marzo, Airbus ha vendido 139 unidades a un precio de 280 millones de euros cada una [\$340 millones Dls. US].

<<El Airbus rebosa de técnicas innovadoras>> dice Charles Champion, jefe de desarrollo del A-380 [actualmente destituido]. Nunca antes se había empleado en la construcción aeronáutica tantos materiales livianos de alta tecnología: las suspensiones de las alas son de fibra de carbono en lugar de aluminio, lo que supone un ahorro de peso de más de una tonelada. Ingenieros alemanes desarrollaron un **nuevo material** para revestimiento. El material se llama <<glare>> y está compuesto por tres capas de aluminio y, entre ellas, dos de una resina reforzada con fibra de vidrio. El ahorro de peso en comparación con los materiales usados hasta ahora alcanza el 20 %.



INTERIOR DE LA CABINA AIRBUS A-380

FOTO REVISTA DEUTSCHLAND

Una obra maestra logística ⁸

La producción del gigante de los aires es también una obra maestra logística. Partes del **fuselaje** son producidas en **Alemania** y **Francia**, los **timones** de profundidad, en **España** y las **alas**, en **Gran Bretaña**: el Airbus 380 es un producto realmente europeo. Además de la sede central de Airbus en **Toulouse**, donde tiene lugar el **montaje final** de los aviones, también las plantas alemanas desempeñan un importante papel. En **Stade** son fabricados los **timones** de mando; en **Hamburgo**, las partes **delanteras** y **trasera** del **fuselaje**.

En Hamburgo, los A-380 terminados provenientes de Toulouse se **pintan** y equipan de acuerdo con los deseos de las aerolíneas. A mediados de 2006 habrá nuevamente motivo para festejar: **Singapur Airlines** pondrá en servicio de línea el **primer** Airbus 380

Rainer Stumpf " ⁸

⁸ Revista *Deutschland*, op.cit., ibid.



AIRBUS A-380

FOTO REVISTA DEUTSCHLAND

La entrega de los aviones A-380 sufrió un **retraso** de 2 a 6 meses⁹ y han excedidos los gastos del presupuesto inicial. El plan es que en 87 semanas, los Airbus ya estén volando comercialmente y cada semana terminar una aeronave. En 1988 en una reunión secreta se propuso la creación de este nuevo avión. El **proyecto inició hace 8 años** y la inversión para desarrollar la tecnología fue de \$11,000 millones de dólares en donde existe una alta calidad de ingeniería y fabricación e intervienen 10,000 personas. El complejo de Toulouse tiene un área de 96,000 m² en donde se podrán ensamblar 8 aviones a la vez, tuvo un costo de \$441 millones de dólares. El tamaño de las piezas hace que tengan almacenado únicamente elementos para un día de ensamblado.¹⁰

El Fuselaje ¹¹

El gigante del aire está fabricado en un 40% con materiales compuestos y aleaciones especiales súper ligeras. Ingenieros alemanes desarrollaron <<glare>>, un material de alta tecnología de aluminio y resinas para el revestimiento del fuselaje. La cola diseñada en España es de fibra de carbón. El tren de aterrizaje cuenta con **22 ruedas** marca Micheline, que en 13 segundos deben estar dentro del fuselaje del avión en vuelo, y para una emergencia debe desplegarse por su propio peso. El sistema de desagüe tiene 920 m de tubería para desalojar 20 inodoros, la tubería es de titanio.

Cabina de pasajeros ¹¹

En el nuevo Airbus hay mucho lugar. 555 pasajeros se distribuyen en la generosa versión estándar en tres clases. Por primera vez en la historia de la aeronavegación civil existen dos cubiertas completas para pasajeros. El piso fue diseñado en Japón y es de fibra de carbón ultraligero.

Cada aerolínea puede pedir el **diseño de la cabina** que desee, por ejemplo un baño con regadera, un vestíbulo para ingresar al bar, una escalera con cascada, una tienda Duty Free, luces que cambian de tono como de azul a verde o magenta. Tienen diseños a escala para que los compradores vean realmente el espacio de la aeronave. La tripulación cuenta con duchas y 12 literas para su descanso. El porta equipaje pesa 50 kg. por lo que se necesitó diseñar un dispositivo electrónico para su operación.

⁹ Radio *Monitor* MVS, Junio 2005

¹⁰ *Airbus A-380*, Discovery Channel, julio 2005

¹¹ Revista *Deutschland*, op.cit., ibid.

Cabina de pilotos ¹²

La más moderna técnica y **ocho grandes pantallas** facilitan el trabajo a los pilotos. La disposición de los instrumentos es similar a la de los otros tipos de Airbus. La capacitación de un piloto de A340 para volar el nuevo tipo lleva sólo de 11 a 13 días.

Alas ¹²

Las alas son construidas en Gran Bretaña con 350 ingenieros en 5 meses, el peso del ala para ser embarcada hacia Toulouse, Francia, es de **50 toneladas**. Al colocarla en su soporte tiene una tolerancia de medio milímetro. La construcción de las fábricas duró dos años y se terminaron en 2001.



INAUGURACIÓN EN TOULOUSE, FRANCIA FOTO REVISTA DEUTSCHLAND

Salidas ¹²

Al igual que en cualquier otro avión de línea, también en el A-380, los pasajeros deben abandonar el avión en 90 segundos en caso de emergencia. **16 puertas** a una distancia máxima de 20 metros entre sí posibilitan en las dos cubiertas una rápida evacuación. El diseño de los 15 toboganes o rampas de escape, que cuenta cada avión, fueron creadas en Phoenix, Arizona.

Motores ¹²

Los cuatro poderosos motores desarrollan cada uno una potencia de unos 32,000 HP. Lo suficiente para **acelerar** el avión lleno de pasajeros a una velocidad de crucero de 850 kilómetros por hora. Los motores son **Rolls-Royce**.¹³

Bodega ¹⁴

La bodega, debajo de la cubierta principal, abarca todo el **largo del fuselaje**. Dentro de dos años será presentada también una versión sólo de carga del A-380, con una capacidad de carga útil de 150 toneladas.

¹² Revista *Deutschland*, op.cit., ibid.

¹³ También utiliza motores, Engine Alliance GP-7200

¹⁴ Revista *Deutschland*, op.cit., ibid.

Primera clase¹⁵

Las aerolíneas deciden los **detalles** de equipamiento. Será posible un lujo hasta ahora desconocido, como camas dobles, bares y un cielo artificial estrellado, que se proyecta de noche sobre el techo.



AIRBUS A-380

FOTO REVISTA DEUTSCHLAND

DATOS TÉCNICOS comparados con 2 versiones de Boeing 747¹⁶

	A 380	Boeing 747	Boeing 747 SP ¹⁷
Largo	73 metros	70.4 metros	56.31 m.
Envergadura	79.8 metros	59.64 metros	59.64 m.
Altura	24.1 metros	19.32 metros	19.32 m.
Superficie de las alas	845 m ²	425 m ²	425 m ²
Capacidad	555 pasajeros	500 pasajeros	320 pasajeros
Autonomía	15 000 km.		19 069 km.
Peso máximo de despegue	560 ton	372 ton	
Peso máximo de aterrizaje	386 ton		
Capacidad de combustible	310 000 litros ó 223 820 kg.	177 000 litros	141 000 kg. (195 290 litros ¹⁸)
Motores	Trend 900 o GP7200	Pratt y Whitney JT90	Pratt y Whitney JT90
Empuje	312 kiloNewtons	193.5 kiloNewtons	
Inicio de operaciones	Mediados 2006	enero 1970	1976

Las pistas de despegue o aterrizaje requieren 500 m más en las tipo A, las cuales miden más de 3 047 metros de **longitud**.¹⁹ El ancho de la pista cambiará de 45 a 60 m, las áreas de rodaje se modificarán de 25 a 34 m. No podrán despegar ningún avión hasta después de 5 minutos, por la turbulencia que provocan sus motores.

¹⁵ Ibid.

¹⁶ **Armstrong**, Helen, *Manual de Pasajeros*, Ed. Everest, España, 1978 p.92,93

¹⁷ Versión Special Performance, **Armstrong**, op.cit., p.92,93

¹⁸ Turbosina pesa 0.722 kg / lt

¹⁹ Radio **Monitor** MVS, enero 2005

El **radio de giro** para la circulación de un avión depende de la velocidad, si circula a una velocidad de 16 km/h el radio de giro es de 15 m, si su velocidad es de 45 km/h el radio de giro aumenta a 100 m y si su velocidad es de 80 km/h el radio de giro aumenta a 300 m.

En Alemania se encuentran 7 centros de producción y desarrollo, que emplean 19,000 trabajadores, el mayor número en Europa. En la ciudad de Nordenham, los técnicos especializados desarrollan un nuevo procedimiento de **soldadura** por láser para las piezas del fuselaje y en Stade se construyen y producen **timones** de dirección a partir de materiales compuestos.²⁰

La línea aérea Lufthansa ha implementado un sistema por medio de la biometría en el que escanea una **huella dactilar** en el momento de facturar el boleto de avión y es comparada con el dedo del pasajero al abordarlo.²¹ Este sistema no se aplicará cuando se compren boletos electrónicos, los cuales facilitan al pasajero el no tener que desplazarse para adquirirlo.



ESCANEAO DACTILAR FOTO REVISTA DEUTSCHLAND

Los pronósticos marcan que **cada 15 años se duplica** la demanda de viajes aéreos, lo que habrá que crear aviones más grandes para aprovechar el espacio aéreo, hacer más barato el costo del pasaje y evitar el bloqueo de las rutas aéreas. En el Consejo Internacional de Aeropuertos de la Comunidad Europea han invertido **diez años** decidiendo las estrategias de crecimiento y hasta en la actualidad continúan discutiendo.²²

Las fábricas del Airbus pretenden producir 1,600 unidades en los siguientes 20 años. Con 800 unidades que vendan podrán recuperar los costos.

La velocidad de despegue es de 185 km/hr, su inclinación máxima es de 25°, el Airbus A320 puede volar con una inclinación de 67°.²³

²⁰ Revista *Deutschland*, N° 6/2005 Diciembre/Enero p.32-33

²¹ Ibid. p.63

²² Aci Europe, *Aci Europe Airports Council International*, (2003), <<http://www.aci-euro.org/>>

²³ *Airbus A-380*, Discovery Channel, julio 2005

AIRBUS A-380 ²⁴

La computadora controla el vuelo para que no sobrepase cualquier límite. Miles de sensores verifican la estabilidad del vuelo, el vuelo de prueba fue el 30 de marzo de 2005 y lo realizaron pilotos con 18 años de experiencia. Las **pruebas** consisten en poner al avión en **situaciones de extremo**, por ejemplo volando a bajas temperaturas como las que hay en Siberia, también realizarán pruebas de presión para el fuselaje. El 8 de abril probaron los motores y el frenado a alta velocidad a 100 nudos, que equivalen a 240 km/hr. Todas las pruebas tuvieron buenos resultados.

El vuelo inaugural duró 4 horas. La velocidad de crucero fue de 270 km/hr sin propulsión, alcanzó una velocidad de 170 nudos o 400 km/hr.

Airbus A-300B ²⁵

Uno de sus antecesores del **Airbus A-380** fue el **Airbus A300B** el avión más avanzado de su época en los años 70. Los gobiernos británico y francés lo propusieron y era construido por cinco países europeos con el propósito de romper el monopolio de Estados Unidos, en el mercado de los grandes aviones de línea subsónicos²⁶. El gobierno británico retiró su apoyo y Alemania Occidental se unió entonces al equipo.

El ala es única, porque incorpora características supercríticas, que después fueron adoptadas en otros reactores, éstas retrasan el que aparezcan ondas de choque.

El Airbus es el reactor de grandes dimensiones **más silencioso**, más aún que los reactores pequeños que pesan una décima parte de su peso. Los motores que utiliza son General Electric CF6-50C (o alternativamente Pratt & Whitney JT9D-59A), turbomotores de doble flujo que le proporcionan el menor consumo de combustible por pasajero de cualquier otro reactor.

²⁴ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <[http:// www.nationmaster.com/encyclopedia /Image: A380.jpg](http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image:A380.jpg)>

²⁵ **Armstrong**, op.cit., p.82-83

²⁶ Velocidad inferior a la del sonido en el aire, 332 m / seg. (1,195 km / hr)



AIRBUS A-300-600 ²⁷

La **configuración de asientos** puede cambiarse desde un máximo de 345 pasajeros de clase turista en la versión chárter. “El sofisticado diseño del Airbus significa que para una capacidad similar de pasajeros, un trireactor de cuerpo ancho tiene un motor adicional, 7° más flecha positiva del ala, 60% más de estabilizador horizontal y 20 toneladas de estructura adicional.

“...El ala supercrítica del Airbus tiene un lado inferior, más convexo, una parte superior más plana y un borde de salida curvado hacia abajo, de modo que la sustentación se reparte más uniformemente desde la sección delantera hacia la trasera. Este avanzado diseño **retrasa la formación de ondas de choque sónicas** a grandes velocidades, permitiendo que el ala sea más gruesa y así mismo no produzca más resistencia a grandes velocidades que un ala con la sección convencional. Es también 1,133 Kg. más ligera y posee menos flecha positiva.” ²⁸



AIRBUS A-340-600 ²⁹

El **fuselaje** lo construye la compañía Deutsche Airbus, las alas las construyen Fokker VFW y British Aerospace. La **cabina** y el **tren de aterrizaje** son construidos por la compañía Aerospaiale, los alerones de la cola, puertas y puertas de aterrizaje por la compañía CASA. Los **motores** son construidos por la compañía General Electric.

²⁷ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <<http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image:A380.jpg/>>

²⁸ **Armstrong**, op.cit., p.82,83

²⁹ Tomas Hampl a uvedeni autori, *Airways.cz*, (1997-2006), <http://www.airways.cz/images/atlas/saa_a_340_600.jpg/>

El Airbus A-320 creado en 1987 fue el primer avión con controles digitales, no tiene volante sino únicamente una palanca. El Airbus A-340-600 tiene una capacidad de 380 pasajeros y es una versión más larga de sus antecesores.

Antonov An-72 ³⁰

Este avión fue diseñado por una de las oficinas más prestigiadas de la URSS, dirigida por el Oleg K. Antonov, cuyo equipo está especializado en transportes de ala alta para ser usados en campos de aterrizaje de segunda clase o improvisados. Las alas altas disminuyen el riesgo de daños en las hélices sobre muchas pistas de aterrizaje con suelo sin revestimiento.

El An-28 (1969) diseñado para comportamiento **STOL** (despegues y aterrizajes cortos) desde las pistas de aterrizaje <<calientes y elevadas>> más inaccesibles, con capacidad para 19 pasajeros. El An-72 (1977) tienen dos potentes motores turbohélices montados sobre el ala. El chorro, dirigido a través de grandes aletas hipersustentadoras que pueden extenderse hacia abajo con precisión, da con el suelo en un ángulo de 90°, **reduciendo el recorrido de despegue.**



ANTONOV AN-72 ³¹

BAC Super VC10 ³²

En los años 60, la mayoría de los aeropuertos importantes **ampliaron sus pistas** para satisfacer las necesidades de los reactores de la primera generación y de mayor potencia en sus motores.

El VC10 fue creado para operar en pistas cortas, sus motores eran más silenciosos que los Boeing 707 y los flaps Fowler dieron **una velocidad de aproximación más suave**, lo cual lo hizo más rentable.

Tiene una disposición de 65 a 89 asientos, fue el primer birreactor moderno para cortas distancias en 1965, para el mercado en los Estados Unidos se diseñó especialmente la Serie 400. Los turbomotores Rolls-Royce Spey, económicos en consumo de combustible y capaces de acelerar desde el mínimo de revoluciones por minuto hasta en 95 por ciento de la potencia máxima en tan sólo cinco segundos, permitiendo **operar en pistas cortas.**

³⁰ Armstrong, op.cit., p.84

³¹ Air Team Images, *Air Team Images*, 2006, <<http://www.airteamimages.com/>>

³² Armstrong, op.cit., p.85

La variante STOL 475, fue diseñada para trabajar desde aeropuertos calientes y altos, de césped y grava, tiene neumáticos con protección contra el barro y deflectores de grava, arena o agua, que los empujan hacia los lados y lejos de los motores. Los revestimientos de fibra de vidrio sobre las aletas hipersustentadoras los **protegen de la grava volante**.



BAC SUPER VC10 ³³

Concorde ³⁴

En enero de 1976, despegaba de París y Londres el primer avión **supersónico**, **SST**, después de 14 años de investigación intensa. El Concorde tiene un fuselaje aerodinámico y las esbeltas alas triangulares ojivales compaginaban un buen control a 426 km/hr. Su velocidad supersónica era mayor a 2.2 Mach o 2,320 km/hr.

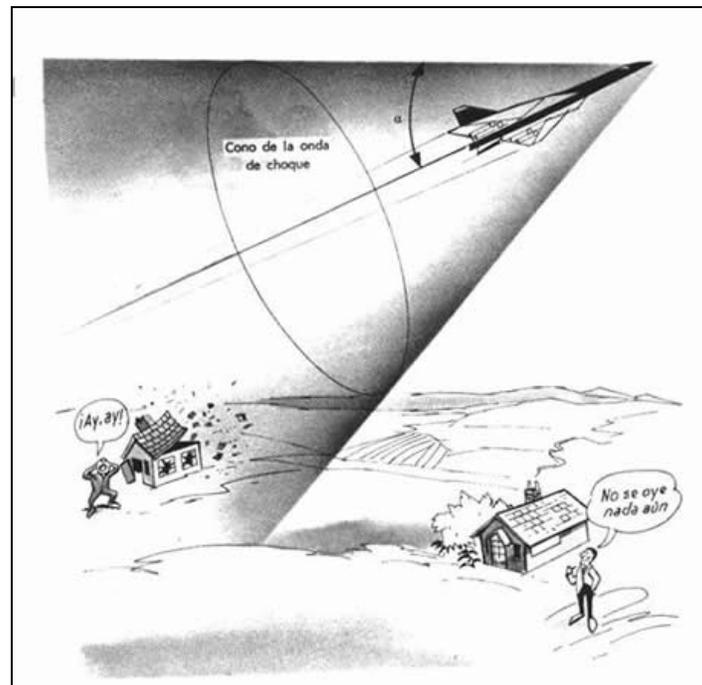
Rolls-Royce diseñó el sistema propulsor – así llamado ya que los cuatros motores turbo reactores Olympus constituyen solamente una parte de un complejo sistema de cuatro partes formado por entradas de aire ajustables para grandes y pequeñas velocidades -, motores con dos compresores independientes para reducir el consumo de combustible a velocidades subsónicas y supersónicas, el sistema de **recalentamiento** para proporcionar empuje adicional para el despegue y aceleración transónica, que también sirven de empuje inverso.

Fue diseñado para una duración de 60,000 horas, construido con una **aleación de aluminio** resistente a variaciones de temperatura desde menos 35° a más de 120° C. Por encima de esta velocidad las elevaciones de temperatura exigen el empleo de acero y titanio, que son más costosos.

Volaba a una altura de 15,280 metros, donde la densidad del aire es de una décima parte de la del nivel del mar. El **centro de gravedad** se cambia hacia atrás cuando el avión aterriza, pero en menor grado cuando marcha a velocidad supersónica.

³³ John Hayles, *Aircraft of the world*, (2003), <[http:// www.aeroflight.co.uk/ Types/uk/vickers/vc10.htm/](http://www.aeroflight.co.uk/Types/uk/vickers/vc10.htm/)>

³⁴ **Armstrong**, op.cit., p.86,87

ONDA DE CHOQUE, VELOCIDAD SUBSÓNICA Y SUPERSÓNICA ³⁵

El vórtice de aire que se formaba sobre el ala, aumentaba la sustentación en el aterrizaje y en el despegue.

Una de estas aeronaves **sufrió** un accidente en Francia el 25 de julio de 2000, según los peritajes el accidente fue ocasionado por los residuos depositados en la pista, pertenecientes a un avión que poco antes había aterrizado, y se introdujeron en los motores del Concorde. En la actualidad están suspendidos sus vuelos.

CONCORDE ³⁶

Los rigurosos límites de los niveles de ruido en muchos aeropuertos incrementaron el interés sobre los aviones VTOL (despegue y aterrizaje vertical). El avión VTOL vuela por encima del espacio acústico antes de hacer un descenso en ángulo agudo causando ruido sobre una menor área de terreno.³⁷

³⁵ FISICA Gamow/cleveland, *Ondulatoria, Onda de choque*, (2007), <http://www.fisica.net/ondulatoria/onda_de_choque_arquivos/imagen009.gif/>

³⁶ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <<http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image/>>

³⁷ Armstrong, op.cit., p.80

BOEING COMMERCIAL AIRPLANES ³⁸

COMPAÑÍA BOEING

La fabrica de aviones **Boeing** produce aviones desde 100 hasta 500 asientos, es una línea completa de transporte de pasajeros y de carga. A continuación describo varios modelos creados por esta compañía.

**PRIMER AVIÓN DE LA COMPAÑÍA BOEING** ³⁹**Boeing 707** ⁴⁰

Los motores CFM56 están colocados debajo de las alas, fueron creados en los años 80. Las piezas de los motores están desarrolladas en pequeñas secciones para ser más fácil su transportación. El Boeing 707 fue el primer turborreactor de línea americano y **revolucionó** el transporte aéreo después de la II Guerra Mundial. La velocidad de crucero es de más de 926 km/hr y su autonomía de vuelo es de 7,412 km, lo que hizo que los viajes intercontinentales fueran accesibles. La compañía inglesa BOAC encargó el Boeing 707 en 1957.

**BOEING 707** ⁴¹

³⁸ Ibid. p.88-93

³⁹ Webpotential, Portland, Oregon, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <[http:// 1000aircraftphotos.com/SortedMenuB.htm/](http://1000aircraftphotos.com/SortedMenuB.htm/)>

⁴⁰ *Armstrong*, op.cit., p.88-89

⁴¹ Ron Dupas Colletion, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Boeing707-PAA.jpg/>>

El modelo 707-121 fue lanzado por Pan Am en 1958; en los 707 sólo el timón de dirección es accionado mecánicamente. Fue criticado por producir demasiado ruido, desprender mucho humo y **necesitaba una pista más larga** de las que existían en los años 50. Superó a la oposición por ser muy rápido, transportar a más pasajeros o carga, ir más lejos y desarrollarlo más económicamente que cualquier avión de pasajeros. Los modelos equipados con turbomotores eran más silenciosos que sus primeras versiones. El sucesor del 707, el MacDonal Douglas DC-8 fabricado en 1958, es similar y sólo se distingue por características secundarias. Los modelos Douglas tienen ventanas más grandes pero en menor número de piezas.

BOEING 707 ⁴²Boeing 727 ⁴³BOEING 727 ⁴⁴

⁴² Armstrong, op.cit., p.89

⁴³ Ibid. p.90

⁴⁴ Ron Dupas Colletion, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Boeing707-PAA.jpg>>

Al contrario del 707, el 727 tiene superficies de control motorizadas, las **aletas compensadoras articuladas** sobre los controles principales permiten al piloto hacerse cargo en las emergencias. El 727 tiene un acceso principal para pasajeros en la parte posterior, mediante una escalera hidráulica debajo del fuselaje trasero, y una puerta divisoria estanca la presión en el interior; desde 1971, cuando un ladrón utilizó esta puerta para escaparse en paracaídas con \$214,000 dólares americanos, esta puerta fue clausurada en los modelos 727.

El 727 fue el reactor de línea de **mayor venta** en el mundo, en la actualidad ya no se fabrica. El modelo Boeing 717 en la actualidad todavía se produce.

El 737, el más pequeño reactor de la línea Boeing, fue creado por pedido de un cliente extranjero, la línea aérea Lufthansa. El avión es acondicionado por el turbomotor de doble flujo JT8D, que tiene un **sistema de alta sustentación**; la flecha positiva del ala tiende a aumentar con su velocidad y tiene un ángulo de 25°. En el 747 de larga distancia, el ángulo es de 37.5°.



BOEING 737 ⁴⁵

El 737 está equipado con un dispositivo contra grava, consta de protecciones que permiten operar en pistas de aterrizaje sin pavimentar o con grava. Los **generadores de torbellino** debajo del motor empujan el aire hacia abajo desde el borde, para impedir que la grava sea aspirada hacia los motores. Revestimientos de fibra de vidrio protegen las superficies inferiores de los flaps interiores inferiores. El 737 es el último avión con cables para control manual. Los aviones 737 series 100, 200, 300, 400, 500 ya no se producen en la actualidad.

El avión Boeing Business Jet fue diseñado para incluir aplicaciones de comodidad y es un avión derivado del 737-700. Los tanques extra para combustible le dan una capacidad para recorrer 11 482 km.

⁴⁵ Turbo Squid, *Turbo Squid*, (2007), <<http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://files.turbosquid.com/Preview />>

BOEING 747 ⁴⁶**Boeing 747** ⁴⁷

“Entre 1960 y 1966, el número de personas que viajaban por aire casi alcanzó el doble, **pasando de 100 a 200 millones**. Había que multiplicar las flotas o había que hacer aviones más grandes para satisfacer la demanda.”⁴⁸

El Boeing 747 tenía el **doble de la capacidad**, de la potencia y del peso de cualquier avión de línea existente en los años 70. La fábrica cerca de Seattle, en Estados Unidos, es donde se montan cerca de dos millones de componentes. El Boeing 747 inicio su vuelo el 22 de enero de 1970, Pan Am inició sus servicios regulares con 500 pasajeros y la línea Qantas evacuó 674 personas después de un huracán en Darwin, **lo que provocó un caos en el aeropuerto**. Las pistas no necesitaban ser más largas porque el avión tiene dispositivos de gran elevación en las alas.

El peso del 747 exigió 4 juegos de bogies de 4 ruedas como patines gigantes, para aterrizar con seguridad. Los **neumáticos** están diseñados como los neumáticos de los autos modernos para **expulsar el agua** de la pista a través de canales a ambos lados.

Los cuatro turbomotores de doble flujo son versiones del JT90 de Pratt y Whitney. En el modelo 747-200B obtuvo un **récord** en el despegue al elevar más de **372 toneladas**, consumiendo alrededor de 4.5 litros de combustible en menos de dos segundos. El 747 transportaba más combustible que cualquier otro avión cuando fue creado, más de 177,000 litros.

⁴⁶ Ron Dupas Colletion, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Boeing707-PAA.jpg/>>

⁴⁷ **Armstrong**, op.cit., p.92,93

⁴⁸ *Ibid.* p.92



BOEING 757⁴⁹

El 747 SP (versión Special Performance) vuela más alto y **más rápido** que cualquier otro avión comercial subsónico, tiene asientos para 320 pasajeros y 14 metros menos de largo que el 747. En 1976 voló **19 069 kilómetros** desde Seattle a Ciudad del Cabo y todavía le quedaba combustible para dos horas. Los modelos 747-100, 200, 300 y SP ya no se producen en la actualidad.



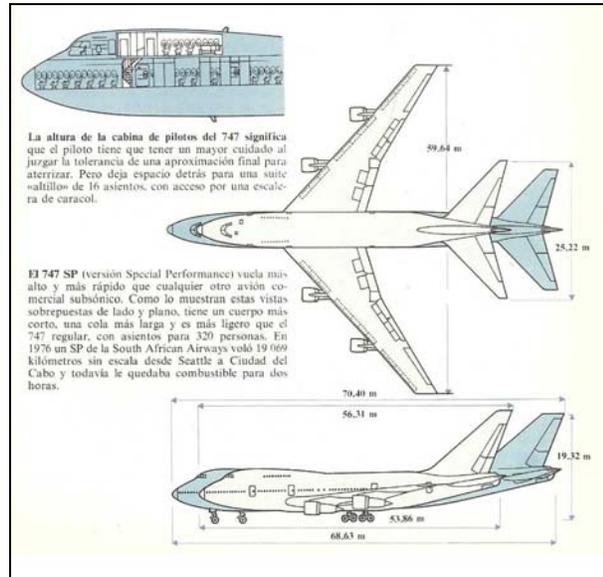
BOEING 757 Y 767⁵⁰

⁴⁹ Ron Dupas Colletion, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Boeing707-PAA.jpg/>>

⁵⁰ Ibid.



BOEING 747 SP ⁵¹



**BOEING 747(AZUL) COMPARADO CON
BOEING 747 SP (BLANCO)** ⁵¹

BOEING 757 ⁵¹

El Boeing 757 es un ejemplo de ingeniería, porque es efectivo en vuelos de corto y largo alcance, lo que lo hace **muy versátil**. Se le incorporó un eficiente **inyección de combustible**, bajos niveles de ruido, incremento en el confort del pasajero y el más eficiente sistema de operación.

El 28 de noviembre de 2005, concluyó los 23 años de la producción del modelo 757, el último avión fue entregado a la compañía de aviación Shanghai Airlines. Este avión fue el número 1050 de la línea Boeing 757 y es uno de los siete modelos de línea comercial, que han vendido más de mil unidades y más de 1,030 de los 757 **aún están en servicio**.



BOEING 777 ⁵²

⁵¹ Armstrong, op.cit., p.93

⁵² Ron Dupas Colletion, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Boeing707-PAA.jpg/>>

BOEING 787⁵³**Boeing 787 Dreamliner**⁵³

La compañía aérea Boeing está desarrollando el nuevo Boeing 787 Dreamliner, que es grande y confortable, es **económico** en el mercado de los **aviones tamaño medio**. Los técnicos han incorporado en el modelo 787 Dreamliner novedosos materiales más ligeros que el aluminio, sistemas y motores que proveen sin precedentes niveles de presentación, incluyendo el **ahorro** de un 20 % de consumo de combustible por pasajero, este ahorro tendrá una repercusión en el mejoramiento del ambiente. La **entrada en servicio** se espera sea en **2008**.⁵⁴

Douglas DC-3⁵⁵

El avión de línea más importante en la historia de la aviación, conocido por su nombre militar el Dakota, surgió por una propuesta de la TWA en 1932. Su avanzado diseño incluyó ruedas principales plegables, flaps, motores completamente carenados⁵⁶ y construcción mediante **revestimiento** totalmente metálica.

DOUGLAS DC-4⁵⁷⁵³ Ibid.⁵⁴ La presentación oficial del modelo DreamLiner se realizó en julio de 2007.⁵⁵ **Armstrong**, op.cit., p.101⁵⁶ Revestidos⁵⁷ **Armstrong**, op.cit., p.102

“Durante la II Guerra Mundial, las versiones militares llegaron a un total de 10 691 aparatos (descontando los miles que habían sido fabricados con licencia en la Unión Soviética) ... más de 500 ejemplos de este clásico de la aviación están **aún en servicio.**”⁵⁸

Douglas DC-8⁵⁹

En 1955, la Douglas Aircraft Company invirtió todo su patrimonio en el DC-8, que seguía al Boeing 707, tenía un **cuerpo más esbelto**, menos flecha en las alas y controles de vuelo completamente motorizados. Para reducir la resistencia y evitar la tensión entre las alas y el fuselaje, la superficie sustentadora cambia de forma hacia la raíz, volviéndose más plana arriba y más curva debajo.

Existen cuatro familias del DC-8, las cuales son del mismo tamaño pero **con diferente potencia y capacidad de combustible.** Un DC-8 -40 fue el primer reactor de línea en superar la velocidad del sonido, cuando en 1961, alcanzó 1 012 Mach (1 236 km/h) en vuelo picado.

En 1965, Douglas inició la serie Super 60, el modelo Super 63 voló a una velocidad de 1,111 km/h recorriendo una distancia de **14,269 km.**

El **chorro soplador** fue diseñado por la Douglas Aircraft Company, para evitar la formación de torbellinos de aire que puede aspirar objetos del suelo hacia los motores, éste sopla hacia abajo, lejos de las tomas de aire.

El DC-8 tuvo un gran éxito comercial puesto que en 1972, cuando terminó la producción se habían construido 556.



DC-9⁶⁰

Douglas DC-9⁶¹

La compañía Douglas creó el **primer** birreactor de línea con **motor trasero** de América en 1965. Los elevados costos hicieron que se utilizaran las cabinas del DC-8 y a los proveedores se les pagaba a medida que el

⁵⁸ Armstrong, op.cit., ibid.

⁵⁹ Armstrong, op.cit. p.103

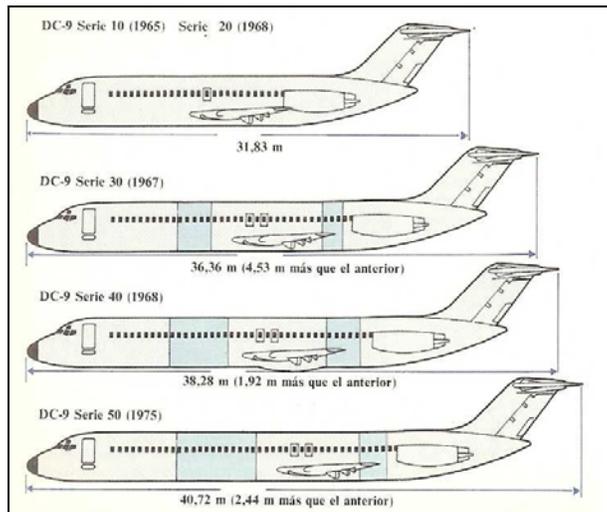
⁶⁰ Wikimedia Foundation, Inc., *Wikipedia*, (2007), <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/DC-9_UR-CBY.JPG/>

⁶¹ Armstrong, op.cit. p.104

avión era entregado al cliente. La compañía Havilland Canadá produjo el ala completa, el fuselaje trasero y la cola, más tarde la Douglas Aircraft Company adquirió parte de la fábrica de Toronto y en la actualidad ahí continúa la fabricación de otros modelos, puesto que el modelo DC-9 se ha dejado de producir. Douglas sobrepasó las ventas de todos los competidores en la misma categoría.

Se produjo el DC-9 **Serie 10** en 1965 con 90 asientos y 31.83 m de largo; el DC-9 **Serie 20** en 1968 del mismo tamaño que el serie 10; el DC-9 **Serie 30** en 1967 con 125 asientos, alas de gran sustentación y 36.36 m de largo, se vendieron 503 unidades; el DC-9 **Serie 40** en 1968 con 125 asientos, un motor de potencia superior a los 6 919 kg/ton, mayor capacidad de combustible y 38.28 m de largo; el DC-9 **Serie 50** en 1975 con 139 asientos, 40.72 m de largo, con motores de 7 142 kg/ton, sus ventas llegaron a más de 800 unidades.

El DC-9 **Super 80** entró en servicio en 1980, su capacidad es de 172 pasajeros, su longitud es de 43 m, una autonomía de 3 706 km y puede utilizar pistas de 2 438 m. Sus alas son de alta sustentación y flaps de doble ranura. Utiliza motores Pratt & Whitney JTD 209 sus turbinas tiene hélices de **124 cm de diámetro**, que proporciona 8 258 kg/ton con **menos ruido**.



Douglas DC-9 ⁶²



DOUGLAS DC-9 SUPER 80 ⁶²

⁶² Armstrong, op.cit. p.104

McDonnell Douglas DC-10 ⁶³

La McDonnell Douglas inició la fabricación de aviones cuando compró la Douglas Aircraft Company en 1967. Produjo el avión de combate supersónico **Phantom II** y las cápsulas espaciales Mercuri y Gemini.

Douglas diseñó el DC-10 en 1966 compitiendo directamente con la Lockheed para producir un avión que aterrizara en una pista de longitud normal. Tiene 3 turbomotores General Electric CF6-6. Tiene una capacidad de 30 pasajeros.

Varias compañías entraron en su fabricación como Convair que produce el fuselaje y Aeritalia las derivas. El DC-10 es una versión corta y de media distancia, los DC-30 y -40 son de larga distancia y tienen un **tren de aterrizaje** principal adicional que se **repliega hacia delante**. Es un reactor que puede volar en todas las rutas con un cuerpo ancho, se vendieron 250 aparatos.



MC DONNELL DOUGLAS DC-10 ⁶⁴

La **cabina** de los pilotos tiene **gran visibilidad** proporcionando 62° hacia arriba y 22.5° hacia abajo y en dirección a la cola puede ver las puntas de las alas.

La cocina tiene dos ascensores una para la comida y otro para el personal, con capacidad para 600 comidas, que pueden cargarse en 7 minutos.

La sección transversal tiene 8 asientos para clase turista y 6 para primera clase. El **motor** central N° 2 está **montado** en línea recta a lo largo de la **base de la cola**.

La familia DC-10 revolucionó los vuelos en el mundo. Las lujosas y espaciosa cabinas, los tres motores daban empuje y un **diseño aerodinámico** a su estructura, el sistema de control de vuelo y los adelantos en la estandarización de compatibilidad hacían que fuera un modelo ecológico.

⁶³ Armstrong, op.cit. p.106

⁶⁴ Wikimedia Foundation, Inc., *Wikipedia*, (2007), <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/DC-9_UR-CBY.JPG/>

Los DC-10 fueron diseñados y construidos en Long Beach, California por la compañía de aviación Douglas, ahora es la División Long Beach de la Boeing Commercial Airplanes. Su producción empezó en enero de 1968, y la **primera entrega fue en 1971**. Su producción se desarrolló hasta 1989, 386 unidades DC-10 fueron entregados.

Seis modelos de DC-10 se desarrollaron. Todas las versiones de trijet, que incluían 250 pasajeros, con la típica primera clase t los 380 asientos de la clase económica.

Los modelos de la serie 10 dan servicio a rutas en más de 6 436 km de autonomía, los motores General Electric CF6-6 proveen de una fuerza de 17 144 kgN al despegue. El primer vuelo se realizó el 29 de agosto de 1970. La Federal Aviation Administration (FAA) dio el certificado a la aerolínea el 29 de julio de 1971. La primera entrega fue a American Airlines y a United Airlines. Los vuelos comerciales se iniciaron el 5 de agosto de 1971.

El rango de la Serie 40 con sus motores Pratt & Whitney JT9D turbofan con una autonomía de 9 322 km. iniciaron su servicio en 1972.

La Serie 30 un modelo intercontinental con autonomía de 9 493 km también inició sus vuelos en 1972 y están equipados con General Electric CF6-50 fanjets.

Los DC-10 sus primeras entregas fueron en 1973 las series 10, 30 o 40. Todas las versiones tenían gran capacidad, que eran de **380 pasajeros**.

La serie 15 inició sus vuelos en 1979, combina lo pequeño de la Serie 10 y los poderosos motores de la Serie 30, también tiene la posibilidad de volar a grandes alturas en climas calientes.

Los DC-10 serie 30F, fueron ordenados por la compañía Federal Express en 1984. Su primera entrega fue en enero de 1986. Esta versión puede elevar una carga de 79 380 kg y recorrer una ruta de más de 6 115 km.

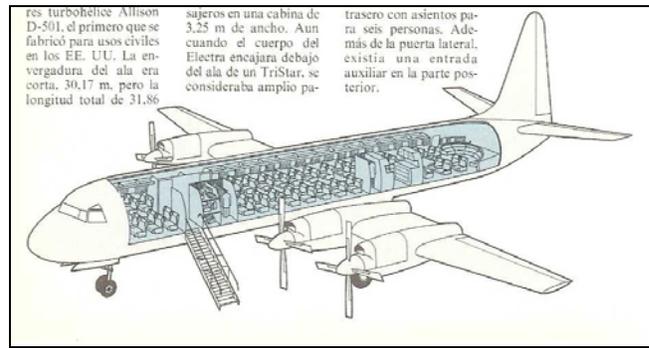
Los aviones DC-10 están certificados para aterrizar abajo de climas Categoría IIIA y en operaciones de **visibilidad cercana a cero**.

Lockheed L-188 Electra ⁶⁵

La Lockheed Aircraft Corporation batió gran número de marcas en la aviación. En 1930, **Charles Lindberg** estableció una marca de velocidad transoceánica en un Sirius Modelo 8 y en 1937 **Howard Hughes** voló alrededor del mundo en menos de 4 días en un Modelo 14 Super Electra, que era el avión más rápido de sus días.

El L-188 Electra fue el **primer avión** de línea **turbohélice** de los Estados Unidos, su creación era para competir con los aviones británicos. El primer vuelo lo realizó en 1957 y cinco años después ya volaba alrededor de todo el mundo. Tenía la posibilidad de volar únicamente con 2 de sus cuatro motores en un ala, lo que lo hacía el preferido de cualquier piloto. Su longitud era de 32m y con una capacidad de 85 pasajeros.

⁶⁵ **Armstrong**, op.cit. p.114

LOCKHEED L-188 ELECTRA ⁶⁶LOCKHEED L-188 ELECTRA ⁶⁷

Lockheed L-1011 TriStar ⁶⁷

Fue exhibido en el Salón Aéreo Internacional de Farnborough en 1971. Sus interiores eran elegantes y lujosos, estaba equipado con asientos supergrandes y mullidas alfombras, tenía un salón con una boutique y una biblioteca. Tenía una capacidad de **300 pasajeros**.

El **equipo de aterrizaje** le permite aterrizar con **visibilidad nula**, los motores eran tres unidades Rolls-Royce modelo RB.211. Tenía la capacidad de volar la ruta Londres a Los Angeles sin escalas.

LOCKHEED L-1011 TRISTAR ⁶⁸

Tupolev Tu-134/ Tu-154 ⁶⁹

Andrei Tupolev fue uno de los principales diseñadores de aviones soviéticos, recibió el premio Stalin por el bombardero Tu-2. El Tu-104 fue el segundo reactor de línea del mundo después del Comet 1. El Tu-134 es un **trirreactor** de motores traseros con trenes de aterrizaje de doble eje para aterrizaje suave amortiguando el rodaje. Tiene una velocidad de crucero de 1000 km/hr , con 80 pasajeros fue ampliamente exportado. El Tu-114 con turbopropelers fue el mayor avión de línea del mundo hasta que se fabricó el Boeing 747 en 1970.

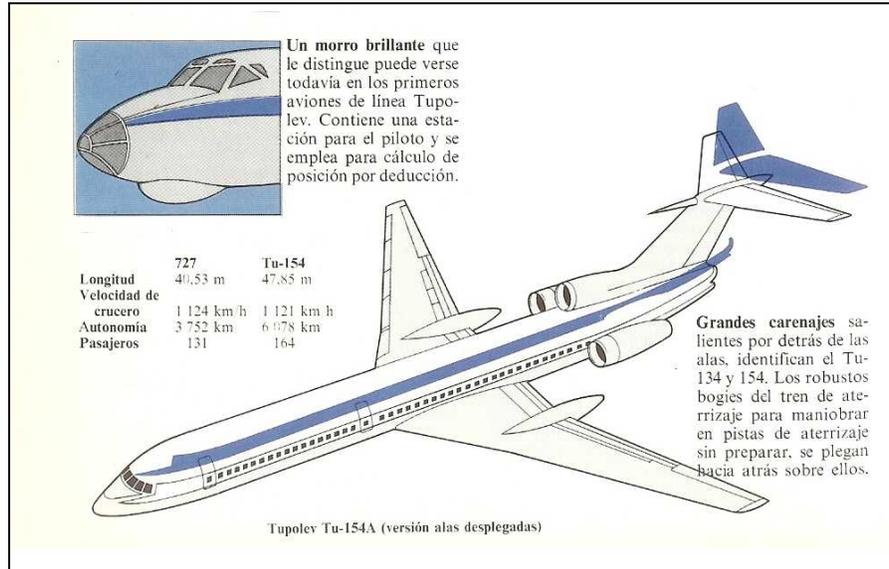
⁶⁶ Ibid.

⁶⁷ Ibid. p.115

⁶⁸ Ron Dupas Colletion, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Lockheed L-1011 TriStar.jpg/>>

⁶⁹ Armstrong, op.cit., p.120

El Tu-154 fue el sexto de la línea Tupolev, era el mayor, **más rápido** y con una **mayor autonomía** que el Boeing 727, el cual transporta menos pasajeros. Sus alas eran de gran sustentación y los trenes de aterrizaje con bogie de seis ruedas para pistas accidentadas de 2 133 m, que se repliegan hacia atrás.



TUPOLEV TU-154A ⁷⁰

	Boeing 727	Tu-154
Longitud	40.53 m	47.85 m
Velocidad de crucero	1 124 km/h	2 121 km/h
Autonomía	3 752 km	6 078 km
Pasajeros	131	164

Tupolev Tu-144 ⁷¹

Fue el primer avión supersónico, SST, creado en 1968, recibió el apodo de <<Concordeski>>. Las alas en forma de delta ojivales, similares al Condorpe pero más sencillas y el morro con una sección plegable. Tiene **más capacidad** que el Condorpe con 140 asientos y sus motores turboestabilizadores Kuznetsov proporcionan 19,642 kg/ton. Fue exhibido en la exposición de Aeronáutica de París en 1973, donde sufrió un terrible accidente. Su despegue es de carrera más corta que el Condorpe.

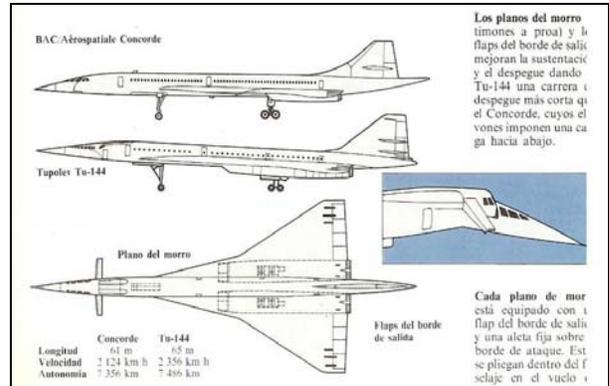
	Concorde	Tu-144
Longitud	61 m	65 m
Velocidad de crucero	2 230 km/h	2 356 km/h
Autonomía	7 356 km	7 486 km
Pasajeros	136	140

⁷⁰ Ibid.

⁷¹ Ibid. p.121



TUPOLEV TU-144 ⁷²



CONCORDE Y TUPOLEV TU-144 ⁷³



TUPOLEV TU-144 ⁷⁴

⁷² Wikimedia Foundation, Inc., *Wikipedia*, (2007), <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/TUPOLEV_TU_144.JPG/>

⁷³ Armstrong, op.cit. p.121

⁷⁴ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <<http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image/>>

A continuación describo algunos modelos de aviones. El avión es el elemento principal por lo cual se desarrollan los aeropuertos, para mí es necesario conocer algunos tipos y sus características, pero antes transcribo la definición de lo **¿qué es un avión?**

DEFINICIÓN

“AVIÓN.-

m. Aeron. Aerodino propulsado por uno o varios motores y **sustentado** en el **aire** por planos fijos. (Sinón. AEROPLANO) || *Avión anfibia*, el que lo mismo puede despegar y posarse en la tierra firme que en el agua. || *Avión de asalto*, bombardeo ligero que ayuda a las tropas terrestres en sus ataques contra el enemigo. (Sinón. CAZABOMBARDERO) || *Avión blanco*, pequeño avión sin piloto que, tele dirigido desde el suelo, se usa como blanco para ejercicios de artillería antiaérea. || *Avión de bombardeo*, el de grandes dimensiones y radio de acción especialmente concebido para el transporte y lanzamiento de bombas o de misiles aire suelo sobre lejanos objetivos del enemigo. || *Avión carguero*, el que se dedica al transporte de mercancías o de cargas voluminosas o pesadas. Avión de caza, aparato caracterizado por su rapidez, gran velocidad ascensional, mucha facilidad de maniobra y potente armamento, cualidades propias para proteger el territorio, interceptar los aviones enemigos y proteger a los bombarderos propios. || *Avión cisterna*, el que tiene el fuselaje lleno de tanques y se dedica al transporte de combustible para las fuerzas aéreas o al abastecimiento en vuelo de otros aviones. (Sinón. AVIÓN NODRIZA) || *Avión cohete*, aparato propulsado por motores de cohete que le confieren la posibilidad de volar a velocidades y altitudes excepcionalmente grandes, aunque durante tiempos muy cortos.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

AVIÓN DE AEROCALIFORNIA DC-9 AICM

|| *Avión convertible*, aerodino que puede despegar verticalmente, como un helicóptero, y trasladarse luego horizontalmente, como un avión ordinario. || Avión escuela, el que está provisto de un doble mando para que el profesor pueda adiestrar al alumno y evitar que la impericia de éste pueda ser la causa de un accidente. || *Avión de intercepción*, el de caza dotado de poco radio de acción pero

de gran velocidad ascensional, para que pueda salir rápidamente al paso de la aviación de bombardeo enemiga. || **Avión de línea, el que efectúa un servicio regular de pasajeros y flete entre dos o más aeropuertos, según la distancia que media entre estos, puede ser de mediano o de largo alcance, el límite entre ambos siendo de 2,000 km.** || *Avión de observación*, avión especialmente concebido para efectuar misiones de reconocimiento y fotografía del terreno. (Sinón. AVIÓN DE RECONOCIMIENTO) || *Avión parásito*, el que puede ser elevado por otro mayor. || *Avión pato*, el que contrariamente a la disposición clásica, tiene los estabilizadores y timones delante y el ala detrás. || *Avión de reacción*, avión propulsado por motores de reacción. || *Avión sin motor*, planeador. || *Avión sin piloto*, aerodino de pequeñas dimensiones, sin cabina ni ocupantes, tele o autodirigido. || *Avión suicida*, pequeño avión provisto de una fuerte carga explosiva, con el cual se precipita el piloto hasta chocar con el objetivo. || *Avión taxi*, el que se dedica al servicio público y efectúa viajes a petición de los clientes. || *Avión torpedero*, el de bombardero destinado a lanzar torpedos. || *Avión ultraligero motorizado* (U.L.M.), avión diminuto, el más pequeño de todos, extremadamente simplificado.”¹

A continuación describo algunos modelos de aviones para mostrar la tendencia de los diseños más recientes junto con sus predecesores y así plantear las estrategias de crecimiento del AICM. El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México da servicio a varias líneas aéreas como Aerocalifornia, Aeroméxico, Aerolíneas Argentinas, Air Canada, Air France, Continental, Varig entre otras; su flota consta de aviones Airbus, Boeing, McDonnell Douglas entre otros, en el ANEXO II describo detalladamente la flota de cada una de las líneas aéreas a las que AICM da servicio.

El avión más grande recientemente creado es el **Airbus A-380**, por sus grandes dimensiones y requerimientos, los aeropuertos necesitarán realizar modificaciones en sus instalaciones para darle servicio.²

A continuación transcribo parte del artículo publicado en la revista *Deutschland*, No. 1 / 2005 titulado **A 380 ROLL - OUT** acerca de la presentación del avión **Airbus A-380** en Toulouse, Francia.

AIR BUS A-380³.

“A 380 ROLL - OUT

“Hacia nuevas dimensiones: a comienzos de año [2005], la empresa europea de construcciones aeronáuticas **AIRBUS** presentó su nuevo tipo, el A-380, el mayor avión de pasajeros del mundo. Las

¹ *Larousse* Gran Diccionario de las Ciencias en color, 1987, p.105

² Los aeropuertos del Dorado de Bogotá, Fráncfort, Heathrow en Londres, JFK en Nueva York, Tokio, Seúl, Hong Kong y el de Singapore han modificado sus instalaciones para albergar el Airbus A-380.

³ Revista *Deutschland*, No. 1/2005, p.36-37

aerolíneas están encantadas con él. Ya antes del vuelo inaugural, Airbus vendió 139 unidades⁴ a 14 compañías aéreas”. [199 unidades vendidas hasta abril 2007⁵]

La compañía de aviación nacional, **Aeroméxico**, encargó dos **AIRBUS A-380**⁶ La aerolínea árabe Emirates comprará varias unidades y Virgin Company adquirió 6 aviones.

La línea aérea australiana, Qantas, compró una flota de aviones Boeing, con lo que Airbus perdió un cliente muy importante.

El 30 de marzo de 2005 inició la prueba del sistema de vuelo, el 21 de abril realizó su primer vuelo de prueba. El segundo vuelo de prueba fue el 29 de octubre cuando aterrizó en Fráncfort después de hora y media de vuelo desde Toulouse, Francia. En Fráncfort se harán 8 horas de pruebas sobre la entrada y salida de pasajeros, la conducción del equipaje a las bodegas, el transporte de los alimentos a bordo, llenado de los tanques de keroseno y todo lo relacionado con el tráfico normal de un aeropuerto. El **vuelo de prueba** no se realizó en la unidad original porque se le tuvo que sustituir un motor. El Airbus aterrizó por primera vez en un aeropuerto comercial, puesto que debe hacer vuelos de prueba para obtener su licencia de vuelo. El proceso de certificación dura un año aproximadamente.



AIRBUS A-380⁷

“Se trata de un europeo en el cabal sentido de la palabra: las partes que lo componen se construyen en Alemania, España, Francia y Gran Bretaña. Puede transportar a 555 pasajeros [máximo de 850 pasajeros, 40% más que el avión Boeing 747] en dos cubiertas y consume por pasajero y por kilómetro menos energía que un auto pequeño. Con sus **24 metros de altura** y una envergadura de casi 80 metros es el mayor avión civil del mundo. Ahora se planea que, en una versión alargada, pueda transportar en algunos años hasta 1000 pasajeros. A pesar de que pesa 560 toneladas, su consumo

⁴ Para recuperar la inversión tienen que vender mínimo 250 unidades.

⁵ Wikimedia Foundation, Inc., *Wikipedia*, (2007), <<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/VAirbusA-380/>>

⁶ Radio *Monitor* MVS, enero 2005

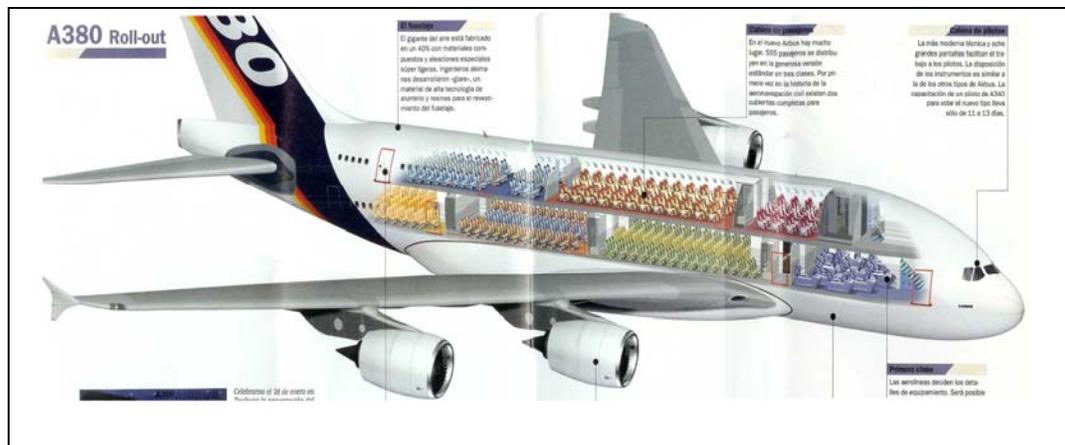
⁷ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <<http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image:A380.jpg/>>

promedio de **combustible** es **menor** que el de cualquier otro avión de pasajeros: 2.9 litros por pasajero cada 100 kilómetros. Su autonomía de vuelo es de 15,000 kilómetros.”⁸

<<Un triunfo de la ciencia>>⁸

El 18 de enero [2005], 5000 personas asistieron a la presentación del gigante de los aires en Toulouse, Francia, donde el consorcio tiene su sede central.... [y donde fue] la presentación del más caro proyecto industrial europeo. Once mil millones de dólares costó el desarrollo del avión. La inversión ha valido la pena: ya antes del **vuelo inaugural**, planeado para fines de marzo, Airbus ha vendido 139 unidades a un precio de 280 millones de euros cada una [\$340 millones Dls. US].

<<El Airbus rebosa de técnicas innovadoras>> dice Charles Champion, jefe de desarrollo del A-380 [actualmente destituido]. Nunca antes se había empleado en la construcción aeronáutica tantos materiales livianos de alta tecnología: las suspensiones de las alas son de fibra de carbono en lugar de aluminio, lo que supone un ahorro de peso de más de una tonelada. Ingenieros alemanes desarrollaron un **nuevo material** para revestimiento. El material se llama <<glare>> y está compuesto por tres capas de aluminio y, entre ellas, dos de una resina reforzada con fibra de vidrio. El ahorro de peso en comparación con los materiales usados hasta ahora alcanza el 20 %.



INTERIOR DE LA CABINA AIRBUS A-380

FOTO REVISTA DEUTSCHLAND

Una obra maestra logística ⁸

La producción del gigante de los aires es también una obra maestra logística. Partes del **fuselaje** son producidas en **Alemania** y **Francia**, los **timones** de profundidad, en **España** y las **alas**, en **Gran Bretaña**: el Airbus 380 es un producto realmente europeo. Además de la sede central de Airbus en **Toulouse**, donde tiene lugar el **montaje final** de los aviones, también las plantas alemanas desempeñan un importante papel. En **Stade** son fabricados los **timones** de mando; en **Hamburgo**, las partes **delanteras** y **trasera** del **fuselaje**.

En Hamburgo, los A-380 terminados provenientes de Toulouse se **pintan** y equipan de acuerdo con los deseos de las aerolíneas. A mediados de 2006 habrá nuevamente motivo para festejar: **Singapur Airlines** pondrá en servicio de línea el **primer** Airbus 380

Rainer Stumpf " ⁸

⁸ Revista *Deutschland*, op.cit., ibid.



AIRBUS A-380

FOTO REVISTA DEUTSCHLAND

La entrega de los aviones A-380 sufrió un **retraso** de 2 a 6 meses⁹ y han excedido los gastos del presupuesto inicial. El plan es que en 87 semanas, los Airbus ya estén volando comercialmente y cada semana terminar una aeronave. En 1988 en una reunión secreta se propuso la creación de este nuevo avión. El **proyecto inició hace 8 años** y la inversión para desarrollar la tecnología fue de \$11,000 millones de dólares en donde existe una alta calidad de ingeniería y fabricación e intervienen 10,000 personas. El complejo de Toulouse tiene un área de 96,000 m² en donde se podrán ensamblar 8 aviones a la vez, tuvo un costo de \$441 millones de dólares. El tamaño de las piezas hace que tengan almacenado únicamente elementos para un día de ensamblado.¹⁰

El Fuselaje ¹¹

El gigante del aire está fabricado en un 40% con materiales compuestos y aleaciones especiales súper ligeras. Ingenieros alemanes desarrollaron <<glare>>, un material de alta tecnología de aluminio y resinas para el revestimiento del fuselaje. La cola diseñada en España es de fibra de carbón. El tren de aterrizaje cuenta con **22 ruedas** marca Michelin, que en 13 segundos deben estar dentro del fuselaje del avión en vuelo, y para una emergencia debe desplegarse por su propio peso. El sistema de desagüe tiene 920 m de tubería para desalojar 20 inodoros, la tubería es de titanio.

Cabina de pasajeros ¹¹

En el nuevo Airbus hay mucho lugar. 555 pasajeros se distribuyen en la generosa versión estándar en tres clases. Por primera vez en la historia de la aeronavegación civil existen dos cubiertas completas para pasajeros. El piso fue diseñado en Japón y es de fibra de carbón ultraligero.

Cada aerolínea puede pedir el **diseño de la cabina** que desee, por ejemplo un baño con regadera, un vestíbulo para ingresar al bar, una escalera con cascada, una tienda Duty Free, luces que cambian de tono como de azul a verde o magenta. Tienen diseños a escala para que los compradores vean realmente el espacio de la aeronave. La tripulación cuenta con duchas y 12 literas para su descanso. El porta equipaje pesa 50 kg. por lo que se necesitó diseñar un dispositivo electrónico para su operación.

⁹ Radio *Monitor* MVS, Junio 2005

¹⁰ *Airbus A-380*, Discovery Channel, julio 2005

¹¹ Revista *Deutschland*, op.cit., ibid.

Cabina de pilotos ¹²

La más moderna técnica y **ocho grandes pantallas** facilitan el trabajo a los pilotos. La disposición de los instrumentos es similar a la de los otros tipos de Airbus. La capacitación de un piloto de A340 para volar el nuevo tipo lleva sólo de 11 a 13 días.

Alas ¹²

Las alas son construidas en Gran Bretaña con 350 ingenieros en 5 meses, el peso del ala para ser embarcada hacia Toulouse, Francia, es de **50 toneladas**. Al colocarla en su soporte tiene una tolerancia de medio milímetro. La construcción de las fábricas duró dos años y se terminaron en 2001.



INAUGURACIÓN EN TOULOUSE, FRANCIA FOTO REVISTA DEUTSCHLAND

Salidas ¹²

Al igual que en cualquier otro avión de línea, también en el A-380, los pasajeros deben abandonar el avión en 90 segundos en caso de emergencia. **16 puertas** a una distancia máxima de 20 metros entre sí posibilitan en las dos cubiertas una rápida evacuación. El diseño de los 15 toboganes o rampas de escape, que cuenta cada avión, fueron creadas en Phoenix, Arizona.

Motores ¹²

Los cuatro poderosos motores desarrollan cada uno una potencia de unos 32,000 HP. Lo suficiente para **acelerar** el avión lleno de pasajeros a una velocidad de crucero de 850 kilómetros por hora. Los motores son **Rolls-Royce**.¹³

Bodega ¹⁴

La bodega, debajo de la cubierta principal, abarca todo el **largo del fuselaje**. Dentro de dos años será presentada también una versión sólo de carga del A-380, con una capacidad de carga útil de 150 toneladas.

¹² Revista *Deutschland*, op.cit., ibid.

¹³ También utiliza motores, Engine Alliance GP-7200

¹⁴ Revista *Deutschland*, op.cit., ibid.

Primera clase¹⁵

Las aerolíneas deciden los **detalles** de equipamiento. Será posible un lujo hasta ahora desconocido, como camas dobles, bares y un cielo artificial estrellado, que se proyecta de noche sobre el techo.



AIRBUS A-380

FOTO REVISTA DEUTSCHLAND

DATOS TÉCNICOS comparados con 2 versiones de Boeing 747¹⁶

	A 380	Boeing 747	Boeing 747 SP ¹⁷
Largo	73 metros	70.4 metros	56.31 m.
Envergadura	79.8 metros	59.64 metros	59.64 m.
Altura	24.1 metros	19.32 metros	19.32 m.
Superficie de las alas	845 m ²	425 m ²	425 m ²
Capacidad	555 pasajeros	500 pasajeros	320 pasajeros
Autonomía	15 000 km.		19 069 km.
Peso máximo de despegue	560 ton	372 ton	
Peso máximo de aterrizaje	386 ton		
Capacidad de combustible	310 000 litros ó 223 820 kg.	177 000 litros	141 000 kg. (195 290 litros ¹⁸)
Motores	Trend 900 o GP7200	Pratt y Whitney JT90	Pratt y Whitney JT90
Empuje	312 kiloNewtons	193.5 kiloNewtons	
Inicio de operaciones	Mediados 2006	enero 1970	1976

Las pistas de despegue o aterrizaje requieren 500 m más en las tipo A, las cuales miden más de 3 047 metros de **longitud**.¹⁹ El ancho de la pista cambiará de 45 a 60 m, las áreas de rodaje se modificarán de 25 a 34 m. No podrán despegar ningún avión hasta después de 5 minutos, por la turbulencia que provocan sus motores.

¹⁵ Ibid.¹⁶ **Armstrong**, Helen, *Manual de Pasajeros*, Ed. Everest, España, 1978 p.92,93¹⁷ Versión Special Performance, **Armstrong**, op.cit., p.92,93¹⁸ Turbosina pesa 0.722 kg / lt¹⁹ Radio **Monitor** MVS, enero 2005

El **radio de giro** para la circulación de un avión depende de la velocidad, si circula a una velocidad de 16 km/h el radio de giro es de 15 m, si su velocidad es de 45 km/h el radio de giro aumenta a 100 m y si su velocidad es de 80 km/h el radio de giro aumenta a 300 m.

En Alemania se encuentran 7 centros de producción y desarrollo, que emplean 19,000 trabajadores, el mayor número en Europa. En la ciudad de Nordenham, los técnicos especializados desarrollan un nuevo procedimiento de **soldadura** por láser para las piezas del fuselaje y en Stade se construyen y producen **timones** de dirección a partir de materiales compuestos.²⁰

La línea aérea Lufthansa ha implementado un sistema por medio de la biometría en el que escanea una **huella dactilar** en el momento de facturar el boleto de avión y es comparada con el dedo del pasajero al abordarlo.²¹ Este sistema no se aplicará cuando se compren boletos electrónicos, los cuales facilitan al pasajero el no tener que desplazarse para adquirirlo.



ESCANEAO DACTILAR FOTO REVISTA DEUTSCHLAND

Los pronósticos marcan que **cada 15 años se duplica** la demanda de viajes aéreos, lo que habrá que crear aviones más grandes para aprovechar el espacio aéreo, hacer más barato el costo del pasaje y evitar el bloqueo de las rutas aéreas. En el Consejo Internacional de Aeropuertos de la Comunidad Europea han invertido **diez años** decidiendo las estrategias de crecimiento y hasta en la actualidad continúan discutiendo.²²

Las fábricas del Airbus pretenden producir 1,600 unidades en los siguientes 20 años. Con 800 unidades que vendan podrán recuperar los costos.

La velocidad de despegue es de 185 km/hr, su inclinación máxima es de 25°, el Airbus A320 puede volar con una inclinación de 67°.²³

²⁰ Revista *Deutschland*, N° 6/2005 Diciembre/Enero p.32-33

²¹ Ibid. p.63

²² Aci Europe, *Aci Europe Airports Council International*, (2003), <<http://www.aci-euro.org/>>

²³ *Airbus A-380*, Discovery Channel, julio 2005

AIRBUS A-380 ²⁴

La computadora controla el vuelo para que no sobrepase cualquier límite. Miles de sensores verifican la estabilidad del vuelo, el vuelo de prueba fue el 30 de marzo de 2005 y lo realizaron pilotos con 18 años de experiencia. Las **pruebas** consisten en poner al avión en **situaciones de extremo**, por ejemplo volando a bajas temperaturas como las que hay en Siberia, también realizarán pruebas de presión para el fuselaje. El 8 de abril probaron los motores y el frenado a alta velocidad a 100 nudos, que equivalen a 240 km/hr. Todas las pruebas tuvieron buenos resultados.

El vuelo inaugural duró 4 horas. La velocidad de crucero fue de 270 km/hr sin propulsión, alcanzó una velocidad de 170 nudos o 400 km/hr.

Airbus A-300B ²⁵

Uno de sus antecesores del **Airbus A-380** fue el **Airbus A300B** el avión más avanzado de su época en los años 70. Los gobiernos británico y francés lo propusieron y era construido por cinco países europeos con el propósito de romper el monopolio de Estados Unidos, en el mercado de los grandes aviones de línea subsónicos²⁶. El gobierno británico retiró su apoyo y Alemania Occidental se unió entonces al equipo.

El ala es única, porque incorpora características supercríticas, que después fueron adoptadas en otros reactores, éstas retrasan el que aparezcan ondas de choque.

El Airbus es el reactor de grandes dimensiones **más silencioso**, más aún que los reactores pequeños que pesan una décima parte de su peso. Los motores que utiliza son General Electric CF6-50C (o alternativamente Pratt & Whitney JT9D-59A), turbomotores de doble flujo que le proporcionan el menor consumo de combustible por pasajero de cualquier otro reactor.

²⁴ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <[http:// www.nationmaster.com/encyclopedia /Image: A380.jpg](http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image:A380.jpg)>

²⁵ **Armstrong**, op.cit., p.82-83

²⁶ Velocidad inferior a la del sonido en el aire, 332 m / seg. (1,195 km / hr)



AIRBUS A-300-600 ²⁷

La **configuración de asientos** puede cambiarse desde un máximo de 345 pasajeros de clase turista en la versión chárter. “El sofisticado diseño del Airbus significa que para una capacidad similar de pasajeros, un trireactor de cuerpo ancho tiene un motor adicional, 7° más flecha positiva del ala, 60% más de estabilizador horizontal y 20 toneladas de estructura adicional.

“...El ala supercrítica del Airbus tiene un lado inferior, más convexo, una parte superior más plana y un borde de salida curvado hacia abajo, de modo que la sustentación se reparte más uniformemente desde la sección delantera hacia la trasera. Este avanzado diseño **retrasa la formación de ondas de choque sónicas** a grandes velocidades, permitiendo que el ala sea más gruesa y así mismo no produzca más resistencia a grandes velocidades que un ala con la sección convencional. Es también 1,133 Kg. más ligera y posee menos flecha positiva.” ²⁸



AIRBUS A-340-600 ²⁹

El **fuselaje** lo construye la compañía Deutsche Airbus, las alas las construyen Fokker VFW y British Aerospace. La **cabina** y el **tren de aterrizaje** son construidos por la compañía Aerospaiale, los alerones de la cola, puertas y puertas de aterrizaje por la compañía CASA. Los **motores** son construidos por la compañía General Electric.

²⁷ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <<http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image:A380.jpg/>>

²⁸ **Armstrong**, op.cit., p.82,83

²⁹ Tomas Hampl a uvedeni autori, *Airways.cz*, (1997-2006), <http://www.airways.cz/images/atlas/saa_a_340_600.jpg/>

El Airbus A-320 creado en 1987 fue el primer avión con controles digitales, no tiene volante sino únicamente una palanca. El Airbus A-340-600 tiene una capacidad de 380 pasajeros y es una versión más larga de sus antecesores.

Antonov An-72 ³⁰

Este avión fue diseñado por una de las oficinas más prestigiadas de la URSS, dirigida por el Oleg K. Antonov, cuyo equipo está especializado en transportes de ala alta para ser usados en campos de aterrizaje de segunda clase o improvisados. Las alas altas disminuyen el riesgo de daños en las hélices sobre muchas pistas de aterrizaje con suelo sin revestimiento.

El An-28 (1969) diseñado para comportamiento **STOL** (despegues y aterrizajes cortos) desde las pistas de aterrizaje <<calientes y elevadas>> más inaccesibles, con capacidad para 19 pasajeros. El An-72 (1977) tienen dos potentes motores turbohélices montados sobre el ala. El chorro, dirigido a través de grandes aletas hipersustentadoras que pueden extenderse hacia abajo con precisión, da con el suelo en un ángulo de 90°, **reduciendo el recorrido de despegue.**



ANTONOV AN-72 ³¹

BAC Super VC10 ³²

En los años 60, la mayoría de los aeropuertos importantes **ampliaron sus pistas** para satisfacer las necesidades de los reactores de la primera generación y de mayor potencia en sus motores.

El VC10 fue creado para operar en pistas cortas, sus motores eran más silenciosos que los Boeing 707 y los flaps Fowler dieron **una velocidad de aproximación más suave**, lo cual lo hizo más rentable.

Tiene una disposición de 65 a 89 asientos, fue el primer birreactor moderno para cortas distancias en 1965, para el mercado en los Estados Unidos se diseñó especialmente la Serie 400. Los turbomotores Rolls-Royce Spey, económicos en consumo de combustible y capaces de acelerar desde el mínimo de revoluciones por minuto hasta en 95 por ciento de la potencia máxima en tan sólo cinco segundos, permitiendo **operar en pistas cortas.**

³⁰ Armstrong, op.cit., p.84

³¹ Air Team Images, *Air Team Images*, 2006, <<http://www.airteamimages.com/>>

³² Armstrong, op.cit., p.85

La variante STOL 475, fue diseñada para trabajar desde aeropuertos calientes y altos, de césped y grava, tiene neumáticos con protección contra el barro y deflectores de grava, arena o agua, que los empujan hacia los lados y lejos de los motores. Los revestimientos de fibra de vidrio sobre las aletas hipersustentadoras los **protegen de la grava volante**.



BAC SUPER VC10 ³³

Concorde ³⁴

En enero de 1976, despegaba de París y Londres el primer avión **supersónico**, SST, después de 14 años de investigación intensa. El Concorde tiene un fuselaje aerodinámico y las esbeltas alas triangulares ojivales compaginaban un buen control a 426 km/hr. Su velocidad supersónica era mayor a 2.2 Mach o 2,320 km/hr.

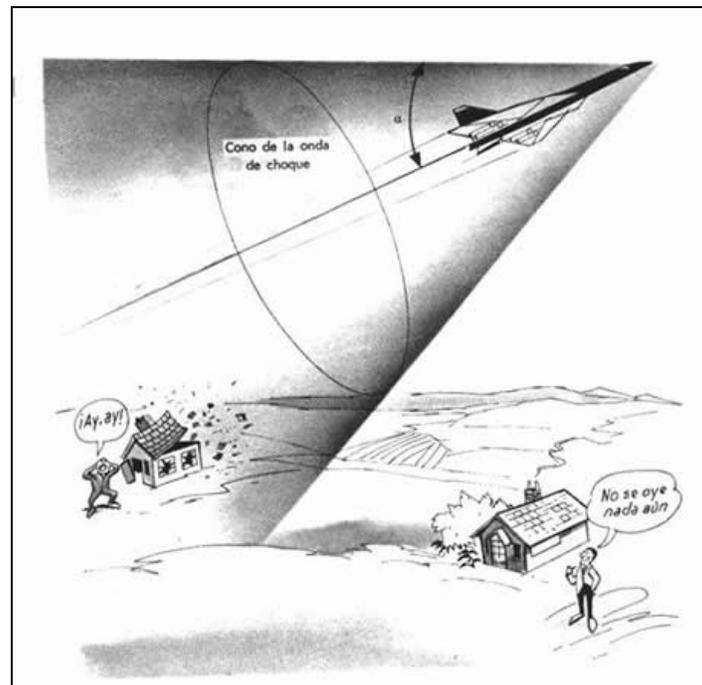
Rolls-Royce diseñó el sistema propulsor – así llamado ya que los cuatros motores turbo reactores Olympus constituyen solamente una parte de un complejo sistema de cuatro partes formado por entradas de aire ajustables para grandes y pequeñas velocidades -, motores con dos compresores independientes para reducir el consumo de combustible a velocidades subsónicas y supersónicas, el sistema de **recalentamiento** para proporcionar empuje adicional para el despegue y aceleración transónica, que también sirven de empuje inverso.

Fue diseñado para una duración de 60,000 horas, construido con una **aleación de aluminio** resistente a variaciones de temperatura desde menos 35° a más de 120° C. Por encima de esta velocidad las elevaciones de temperatura exigen el empleo de acero y titanio, que son más costosos.

Volaba a una altura de 15,280 metros, donde la densidad del aire es de una décima parte de la del nivel del mar. El **centro de gravedad** se cambia hacia atrás cuando el avión aterriza, pero en menor grado cuando marcha a velocidad supersónica.

³³ John Hayles, *Aircraft of the world*, (2003), <[http:// www.aeroflight.co.uk/ Types/uk/vickers/vc10.htm/](http://www.aeroflight.co.uk/Types/uk/vickers/vc10.htm/)>

³⁴ **Armstrong**, op.cit., p.86,87

ONDA DE CHOQUE, VELOCIDAD SUBSÓNICA Y SUPERSÓNICA ³⁵

El vórtice de aire que se formaba sobre el ala, aumentaba la sustentación en el aterrizaje y en el despegue.

Una de estas aeronaves **sufrió** un accidente en Francia el 25 de julio de 2000, según los peritajes el accidente fue ocasionado por los residuos depositados en la pista, pertenecientes a un avión que poco antes había aterrizado, y se introdujeron en los motores del Concorde. En la actualidad están suspendidos sus vuelos.

CONCORDE ³⁶

Los rigurosos límites de los niveles de ruido en muchos aeropuertos incrementaron el interés sobre los aviones VTOL (despegue y aterrizaje vertical). El avión VTOL vuela por encima del espacio acústico antes de hacer un descenso en ángulo agudo causando ruido sobre una menor área de terreno.³⁷

³⁵ FISICA Gamow/cleveland, *Ondulatoria, Onda de choque*, (2007), <http://www.fisica.net/ondulatoria/onda_de_choque_archivos/imagen009.gif/>

³⁶ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <<http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image/>>

³⁷ Armstrong, op.cit., p.80

BOEING COMMERCIAL AIRPLANES ³⁸

COMPAÑÍA BOEING

La fabrica de aviones **Boeing** produce aviones desde 100 hasta 500 asientos, es una línea completa de transporte de pasajeros y de carga. A continuación describo varios modelos creados por esta compañía.

**PRIMER AVIÓN DE LA COMPAÑÍA BOEING** ³⁹**Boeing 707** ⁴⁰

Los motores CFM56 están colocados debajo de las alas, fueron creados en los años 80. Las piezas de los motores están desarrolladas en pequeñas secciones para ser más fácil su transportación. El Boeing 707 fue el primer turborreactor de línea americano y **revolucionó** el transporte aéreo después de la II Guerra Mundial. La velocidad de crucero es de más de 926 km/hr y su autonomía de vuelo es de 7,412 km, lo que hizo que los viajes intercontinentales fueran accesibles. La compañía inglesa BOAC encargó el Boeing 707 en 1957.

**BOEING 707** ⁴¹

³⁸ Ibid. p.88-93

³⁹ Webpotential, Portland, Oregon, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <[http:// 1000aircraftphotos.com/SortedMenuB.htm/](http://1000aircraftphotos.com/SortedMenuB.htm/)>

⁴⁰ *Armstrong*, op.cit., p.88-89

⁴¹ Ron Dupas Colletion, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Boeing707-PAA.jpg/>>

El modelo 707-121 fue lanzado por Pan Am en 1958; en los 707 sólo el timón de dirección es accionado mecánicamente. Fue criticado por producir demasiado ruido, desprender mucho humo y **necesitaba una pista más larga** de las que existían en los años 50. Superó a la oposición por ser muy rápido, transportar a más pasajeros o carga, ir más lejos y desarrollarlo más económicamente que cualquier avión de pasajeros. Los modelos equipados con turbomotores eran más silenciosos que sus primeras versiones. El sucesor del 707, el MacDonal Douglas DC-8 fabricado en 1958, es similar y sólo se distingue por características secundarias. Los modelos Douglas tienen ventanas más grandes pero en menor número de piezas.

BOEING 707 ⁴²Boeing 727 ⁴³BOEING 727 ⁴⁴

⁴² Armstrong, op.cit., p.89

⁴³ Ibid. p.90

⁴⁴ Ron Dupas Colletion, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Boeing707-PAA.jpg>>

Al contrario del 707, el 727 tiene superficies de control motorizadas, las **aletas compensadoras articuladas** sobre los controles principales permiten al piloto hacerse cargo en las emergencias. El 727 tiene un acceso principal para pasajeros en la parte posterior, mediante una escalera hidráulica debajo del fuselaje trasero, y una puerta divisoria estanca la presión en el interior; desde 1971, cuando un ladrón utilizó esta puerta para escaparse en paracaídas con \$214,000 dólares americanos, esta puerta fue clausurada en los modelos 727.

El 727 fue el reactor de línea de **mayor venta** en el mundo, en la actualidad ya no se fabrica. El modelo Boeing 717 en la actualidad todavía se produce.

El 737, el más pequeño reactor de la línea Boeing, fue creado por pedido de un cliente extranjero, la línea aérea Lufthansa. El avión es acondicionado por el turbomotor de doble flujo JT8D, que tiene un **sistema de alta sustentación**; la flecha positiva del ala tiende a aumentar con su velocidad y tiene un ángulo de 25°. En el 747 de larga distancia, el ángulo es de 37.5°.



BOEING 737 ⁴⁵

El 737 está equipado con un dispositivo contra grava, consta de protecciones que permiten operar en pistas de aterrizaje sin pavimentar o con grava. Los **generadores de torbellino** debajo del motor empujan el aire hacia abajo desde el borde, para impedir que la grava sea aspirada hacia los motores. Revestimientos de fibra de vidrio protegen las superficies inferiores de los flaps interiores inferiores. El 737 es el último avión con cables para control manual. Los aviones 737 series 100, 200, 300, 400, 500 ya no se producen en la actualidad.

El avión Boeing Business Jet fue diseñado para incluir aplicaciones de comodidad y es un avión derivado del 737-700. Los tanques extra para combustible le dan una capacidad para recorrer 11 482 km.

⁴⁵ Turbo Squid, *Turbo Squid*, (2007), <<http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://files.turbosquid.com/Preview />>

BOEING 747 ⁴⁶**Boeing 747** ⁴⁷

“Entre 1960 y 1966, el número de personas que viajaban por aire casi alcanzó el doble, **pasando de 100 a 200 millones**. Había que multiplicar las flotas o había que hacer aviones más grandes para satisfacer la demanda.”⁴⁸

El Boeing 747 tenía el **doblo de la capacidad**, de la potencia y del peso de cualquier avión de línea existente en los años 70. La fábrica cerca de Seattle, en Estados Unidos, es donde se montan cerca de dos millones de componentes. El Boeing 747 inicio su vuelo el 22 de enero de 1970, Pan Am inició sus servicios regulares con 500 pasajeros y la línea Qantas evacuó 674 personas después de un huracán en Darwin, **lo que provocó un caos en el aeropuerto**. Las pistas no necesitaban ser más largas porque el avión tiene dispositivos de gran elevación en las alas.

El peso del 747 exigió 4 juegos de bogies de 4 ruedas como patines gigantes, para aterrizar con seguridad. Los **neumáticos** están diseñados como los neumáticos de los autos modernos para **expulsar el agua** de la pista a través de canales a ambos lados.

Los cuatro turbomotores de doble flujo son versiones del JT90 de Pratt y Whitney. En el modelo 747-200B obtuvo un **récord** en el despegue al elevar más de **372 toneladas**, consumiendo alrededor de 4.5 litros de combustible en menos de dos segundos. El 747 transportaba más combustible que cualquier otro avión cuando fue creado, más de 177,000 litros.

⁴⁶ Ron Dupas Colletion, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Boeing707-PAA.jpg/>>

⁴⁷ **Armstrong**, op.cit., p.92,93

⁴⁸ *Ibid.* p.92

BOEING 757⁴⁹

El 747 SP (versión Special Performance) vuela más alto y **más rápido** que cualquier otro avión comercial subsónico, tiene asientos para 320 pasajeros y 14 metros menos de largo que el 747. En 1976 voló **19 069 kilómetros** desde Seattle a Ciudad del Cabo y todavía le quedaba combustible para dos horas. Los modelos 747-100, 200, 300 y SP ya no se producen en la actualidad.

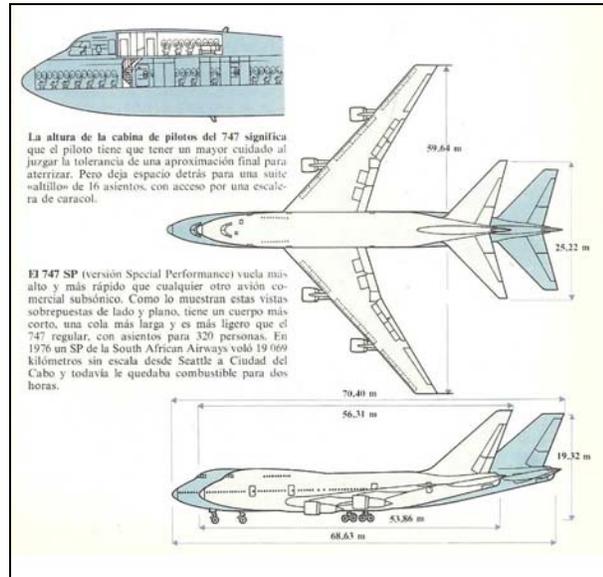
BOEING 757 Y 767⁵⁰

⁴⁹ Ron Dupas Collection, *Ron Dupas Collection*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Boeing707-PAA.jpg/>>

⁵⁰ Ibid.



BOEING 747 SP ⁵¹



**BOEING 747(AZUL) COMPARADO CON
BOEING 747 SP (BLANCO)** ⁵¹

BOEING 757 ⁵¹

El Boeing 757 es un ejemplo de ingeniería, porque es efectivo en vuelos de corto y largo alcance, lo que lo hace **muy versátil**. Se le incorporó un eficiente **inyección de combustible**, bajos niveles de ruido, incremento en el confort del pasajero y el más eficiente sistema de operación.

El 28 de noviembre de 2005, concluyó los 23 años de la producción del modelo 757, el último avión fue entregado a la compañía de aviación Shanghai Airlines. Este avión fue el número 1050 de la línea Boeing 757 y es uno de los siete modelos de línea comercial, que han vendido más de mil unidades y más de 1,030 de los 757 **aún están en servicio**.



BOEING 777 ⁵²

⁵¹ Armstrong, op.cit., p.93

⁵² Ron Dupas Colletion, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Boeing707-PAA.jpg/>>

BOEING 787⁵³**Boeing 787 Dreamliner**⁵³

La compañía aérea Boeing está desarrollando el nuevo Boeing 787 Dreamliner, que es grande y confortable, es **económico** en el mercado de los **aviones tamaño medio**. Los técnicos han incorporado en el modelo 787 Dreamliner novedosos materiales más ligeros que el aluminio, sistemas y motores que proveen sin precedentes niveles de presentación, incluyendo el **ahorro** de un 20 % de consumo de combustible por pasajero, este ahorro tendrá una repercusión en el mejoramiento del ambiente. La **entrada en servicio** se espera sea en **2008**.⁵⁴

Douglas DC-3⁵⁵

El avión de línea más importante en la historia de la aviación, conocido por su nombre militar el Dakota, surgió por una propuesta de la TWA en 1932. Su avanzado diseño incluyó ruedas principales plegables, flaps, motores completamente carenados⁵⁶ y construcción mediante **revestimiento** totalmente metálica.

DOUGLAS DC-4⁵⁷⁵³ Ibid.⁵⁴ La presentación oficial del modelo DreamLiner se realizó en julio de 2007.⁵⁵ **Armstrong**, op.cit., p.101⁵⁶ Revestidos⁵⁷ **Armstrong**, op.cit., p.102

“Durante la II Guerra Mundial, las versiones militares llegaron a un total de 10 691 aparatos (descontando los miles que habían sido fabricados con licencia en la Unión Soviética) ... más de 500 ejemplos de este clásico de la aviación están **aún en servicio.**”⁵⁸

Douglas DC-8⁵⁹

En 1955, la Douglas Aircraft Company invirtió todo su patrimonio en el DC-8, que seguía al Boeing 707, tenía un **cuerpo más esbelto**, menos flecha en las alas y controles de vuelo completamente motorizados. Para reducir la resistencia y evitar la tensión entre las alas y el fuselaje, la superficie sustentadora cambia de forma hacia la raíz, volviéndose más plana arriba y más curva debajo.

Existen cuatro familias del DC-8, las cuales son del mismo tamaño pero **con diferente potencia y capacidad de combustible.** Un DC-8 -40 fue el primer reactor de línea en superar la velocidad del sonido, cuando en 1961, alcanzó 1 012 Mach (1 236 km/h) en vuelo picado.

En 1965, Douglas inició la serie Super 60, el modelo Super 63 voló a una velocidad de 1,111 km/h recorriendo una distancia de **14,269 km.**

El **chorro soplador** fue diseñado por la Douglas Aircraft Company, para evitar la formación de torbellinos de aire que puede aspirar objetos del suelo hacia los motores, éste sopla hacia abajo, lejos de las tomas de aire.

El DC-8 tuvo un gran éxito comercial puesto que en 1972, cuando terminó la producción se habían construido 556.



DC-9⁶⁰

Douglas DC-9⁶¹

La compañía Douglas creó el **primer** birreactor de línea con **motor trasero** de América en 1965. Los elevados costos hicieron que se utilizaran las cabinas del DC-8 y a los proveedores se les pagaba a medida que el

⁵⁸ Armstrong, op.cit., ibid.

⁵⁹ Armstrong, op.cit. p.103

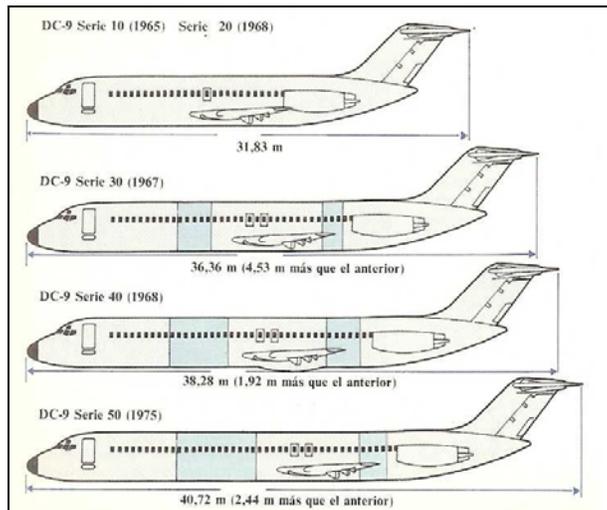
⁶⁰ Wikimedia Foundation, Inc., *Wikipedia*, (2007), <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/DC-9_UR-CBY.JPG/>

⁶¹ Armstrong, op.cit. p.104

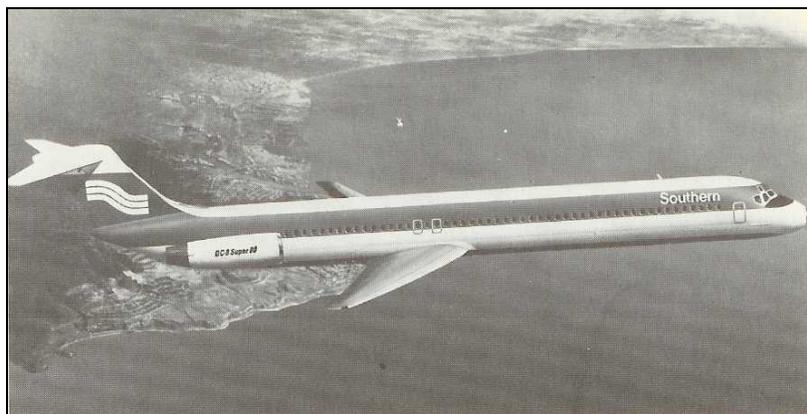
avión era entregado al cliente. La compañía Havilland Canadá produjo el ala completa, el fuselaje trasero y la cola, más tarde la Douglas Aircraft Company adquirió parte de la fábrica de Toronto y en la actualidad ahí continúa la fabricación de otros modelos, puesto que el modelo DC-9 se ha dejado de producir. Douglas sobrepasó las ventas de todos los competidores en la misma categoría.

Se produjo el DC-9 **Serie 10** en 1965 con 90 asientos y 31.83 m de largo; el DC-9 **Serie 20** en 1968 del mismo tamaño que el serie 10; el DC-9 **Serie 30** en 1967 con 125 asientos, alas de gran sustentación y 36.36 m de largo, se vendieron 503 unidades; el DC-9 **Serie 40** en 1968 con 125 asientos, un motor de potencia superior a los 6 919 kg/ton, mayor capacidad de combustible y 38.28 m de largo; el DC-9 **Serie 50** en 1975 con 139 asientos, 40.72 m de largo, con motores de 7 142 kg/ton, sus ventas llegaron a más de 800 unidades.

El DC-9 **Super 80** entró en servicio en 1980, su capacidad es de 172 pasajeros, su longitud es de 43 m, una autonomía de 3 706 km y puede utilizar pistas de 2 438 m. Sus alas son de alta sustentación y flaps de doble ranura. Utiliza motores Pratt & Whitney JTD 209 sus turbinas tiene hélices de **124 cm de diámetro**, que proporciona 8 258 kg/ton con **menos ruido**.



Douglas DC-9 ⁶²



DOUGLAS DC-9 SUPER 80 ⁶²

⁶² Armstrong, op.cit. p.104

McDonnell Douglas DC-10 ⁶³

La McDonnell Douglas inició la fabricación de aviones cuando compró la Douglas Aircraft Company en 1967. Produjo el avión de combate supersónico **Phantom II** y las cápsulas espaciales Mercuri y Gemini.

Douglas diseñó el DC-10 en 1966 compitiendo directamente con la Lockheed para producir un avión que aterrizara en una pista de longitud normal. Tiene 3 turbomotores General Electric CF6-6. Tiene una capacidad de 30 pasajeros.

Varias compañías entraron en su fabricación como Convair que produce el fuselaje y Aeritalia las derivas. El DC-10 es una versión corta y de media distancia, los DC-30 y -40 son de larga distancia y tienen un **tren de aterrizaje** principal adicional que se **repliega hacia delante**. Es un reactor que puede volar en todas las rutas con un cuerpo ancho, se vendieron 250 aparatos.



MC DONNELL DOUGLAS DC-10 ⁶⁴

La **cabina** de los pilotos tiene **gran visibilidad** proporcionando 62° hacia arriba y 22.5° hacia abajo y en dirección a la cola puede ver las puntas de las alas.

La cocina tiene dos ascensores una para la comida y otro para el personal, con capacidad para 600 comidas, que pueden cargarse en 7 minutos.

La sección transversal tiene 8 asientos para clase turista y 6 para primera clase. El **motor** central N° 2 está **montado** en línea recta a lo largo de la **base de la cola**.

La familia DC-10 revolucionó los vuelos en el mundo. Las lujosas y espaciosa cabinas, los tres motores daban empuje y un **diseño aerodinámico** a su estructura, el sistema de control de vuelo y los adelantos en la estandarización de compatibilidad hacían que fuera un modelo ecológico.

⁶³ Armstrong, op.cit. p.106

⁶⁴ Wikimedia Foundation, Inc., *Wikipedia*, (2007), <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/DC-9_UR-CBY.JPG/>

Los DC-10 fueron diseñados y construidos en Long Beach, California por la compañía de aviación Douglas, ahora es la División Long Beach de la Boeing Commercial Airplanes. Su producción empezó en enero de 1968, y la **primera entrega fue en 1971**. Su producción se desarrolló hasta 1989, 386 unidades DC-10 fueron entregados.

Seis modelos de DC-10 se desarrollaron. Todas las versiones de trijet, que incluían 250 pasajeros, con la típica primera clase t los 380 asientos de la clase económica.

Los modelos de la serie 10 dan servicio a rutas en más de 6 436 km de autonomía, los motores General Electric CF6-6 proveen de una fuerza de 17 144 kgN al despegue. El primer vuelo se realizó el 29 de agosto de 1970. La Federal Aviation Administration (FAA) dio el certificado a la aerolínea el 29 de julio de 1971. La primera entrega fue a American Airlines y a United Airlines. Los vuelos comerciales se iniciaron el 5 de agosto de 1971.

El rango de la Serie 40 con sus motores Pratt & Whitney JT9D turbofan con una autonomía de 9 322 km. iniciaron su servicio en 1972.

La Serie 30 un modelo intercontinental con autonomía de 9 493 km también inició sus vuelos en 1972 y están equipados con General Electric CF6-50 fanjets.

Los DC-10 sus primeras entregas fueron en 1973 las series 10, 30 o 40. Todas las versiones tenían gran capacidad, que eran de **380 pasajeros**.

La serie 15 inició sus vuelos en 1979, combina lo pequeño de la Serie 10 y los poderosos motores de la Serie 30, también tiene la posibilidad de volar a grandes alturas en climas calientes.

Los DC-10 serie 30F, fueron ordenados por la compañía Federal Express en 1984. Su primera entrega fue en enero de 1986. Esta versión puede elevar una carga de 79 380 kg y recorrer una ruta de más de 6 115 km.

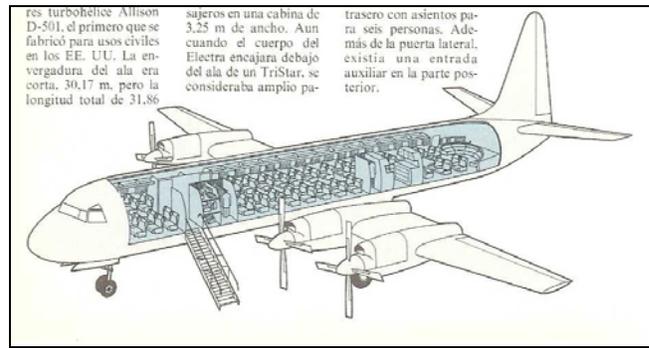
Los aviones DC-10 están certificados para aterrizar abajo de climas Categoría IIIA y en operaciones de **visibilidad cercana a cero**.

Lockheed L-188 Electra ⁶⁵

La Lockheed Aircraft Corporation batió gran número de marcas en la aviación. En 1930, **Charles Lindberg** estableció una marca de velocidad transoceánica en un Sirius Modelo 8 y en 1937 **Howard Hughes** voló alrededor del mundo en menos de 4 días en un Modelo 14 Super Electra, que era el avión más rápido de sus días.

El L-188 Electra fue el **primer avión** de línea **turbohélice** de los Estados Unidos, su creación era para competir con los aviones británicos. El primer vuelo lo realizó en 1957 y cinco años después ya volaba alrededor de todo el mundo. Tenía la posibilidad de volar únicamente con 2 de sus cuatro motores en un ala, lo que lo hacía el preferido de cualquier piloto. Su longitud era de 32m y con una capacidad de 85 pasajeros.

⁶⁵ **Armstrong**, op.cit. p.114

LOCKHEED L-188 ELECTRA ⁶⁶LOCKHEED L-188 ELECTRA ⁶⁷

Lockheed L-1011 TriStar ⁶⁷

Fue exhibido en el Salón Aéreo Internacional de Farnborough en 1971. Sus interiores eran elegantes y lujosos, estaba equipado con asientos supergrandes y mullidas alfombras, tenía un salón con una boutique y una biblioteca. Tenía una capacidad de **300 pasajeros**.

El **equipo de aterrizaje** le permite aterrizar con **visibilidad nula**, los motores eran tres unidades Rolls-Royce modelo RB.211. Tenía la capacidad de volar la ruta Londres a Los Angeles sin escalas.

LOCKHEED L-1011 TRISTAR ⁶⁸

Tupolev Tu-134/ Tu-154 ⁶⁹

Andrei Tupolev fue uno de los principales diseñadores de aviones soviéticos, recibió el premio Stalin por el bombardero Tu-2. El Tu-104 fue el segundo reactor de línea del mundo después del Comet 1. El Tu-134 es un **trirreactor** de motores traseros con trenes de aterrizaje de doble eje para aterrizaje suave amortiguando el rodaje. Tiene una velocidad de crucero de 1000 km/hr , con 80 pasajeros fue ampliamente exportado. El Tu-114 con turbopropelers fue el mayor avión de línea del mundo hasta que se fabricó el Boeing 747 en 1970.

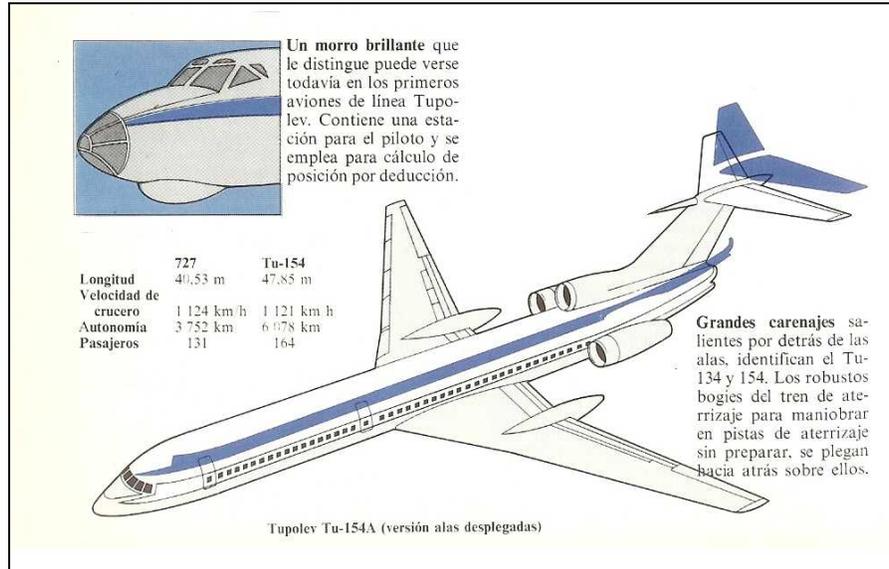
⁶⁶ Ibid.

⁶⁷ Ibid. p.115

⁶⁸ Ron Dupas Colletion, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Lockheed L-1011 TriStar.jpg/>>

⁶⁹ Armstrong, op.cit., p.120

El Tu-154 fue el sexto de la línea Tupolev, era el mayor, **más rápido** y con una **mayor autonomía** que el Boeing 727, el cual transporta menos pasajeros. Sus alas eran de gran sustentación y los trenes de aterrizaje con bogie de seis ruedas para pistas accidentadas de 2 133 m, que se repliegan hacia atrás.



TUPOLEV TU-154A ⁷⁰

	Boeing 727	Tu-154
Longitud	40.53 m	47.85 m
Velocidad de crucero	1 124 km/h	2 121 km/h
Autonomía	3 752 km	6 078 km
Pasajeros	131	164

Tupolev Tu-144 ⁷¹

Fue el primer avión supersónico, SST, creado en 1968, recibió el apodo de <<Concordeski>>. Las alas en forma de delta ojivales, similares al Condorpe pero más sencillas y el morro con una sección plegable. Tiene **más capacidad** que el Condorpe con 140 asientos y sus motores turboestabilizadores Kuznetsov proporcionan 19,642 kg/ton. Fue exhibido en la exposición de Aeronáutica de París en 1973, donde sufrió un terrible accidente. Su despegue es de carrera más corta que el Condorpe.

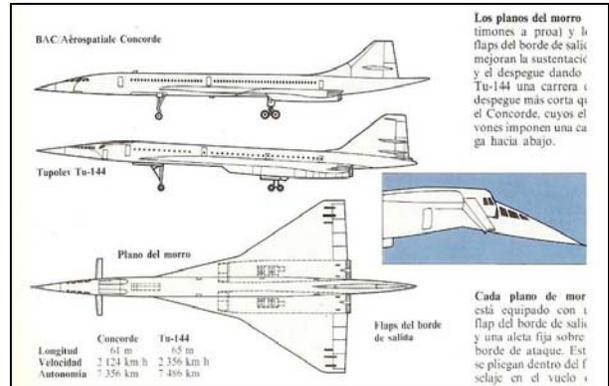
	Concorde	Tu-144
Longitud	61 m	65 m
Velocidad de crucero	2 230 km/h	2 356 km/h
Autonomía	7 356 km	7 486 km
Pasajeros	136	140

⁷⁰ Ibid.

⁷¹ Ibid. p.121



TUPOLEV TU-144 ⁷²



CONCORDE Y TUPOLEV TU-144 ⁷³



TUPOLEV TU-144 ⁷⁴

⁷² Wikimedia Foundation, Inc., *Wikipedia*, (2007), <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/TUPOLEV_TU_144.JPG/>

⁷³ Armstrong, op.cit. p.121

⁷⁴ Nation Master.Com, *Nation Master.Com*, (2003), <<http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image/>>

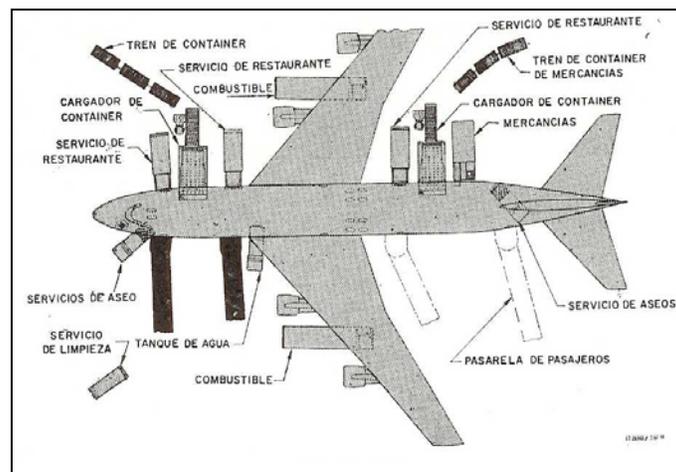
El presente capítulo consiste en conocer lo que requiere **el piloto para volar** una aeronave, su relación con los controladores de vuelo y el espacio aéreo.

A continuación transcribo la narración del capítulo I del libro *Manual del Pasajero de Avión* de Helen Armstrong, donde se describe cómo se preparan los pilotos para iniciar su **despegue** y las condiciones necesarias para planear el vuelo.

“<<¡ROTACIÓN!>>¹

“La **tripulación del vuelo** se presentará en el aeropuerto una hora antes del despegue, e incluso con mayor antelación si la ruta a seguir les fuera desconocida. Cada miembro de la tripulación debe corroborar con su **firma** que ha leído **las instrucciones de vuelo**. Las licencias, vacunas y pasaportes, han de encontrarse actualizados y todos los miembros de la tripulación habrán de permanecer sin ingerir ninguna clase de bebidas alcohólicas durante las ocho horas anteriores a un vuelo o incluso más horas, dependiendo de las normas de cada compañía o de las leyes del país.

“Ni a los comandantes ni a las compañías aéreas les agrada que su pasaje llegue tarde a su destino, y por esto las tripulaciones compiten en la Oficina de Despachos de Vuelos por la **altitud más favorable**, en la ruta más corta. El expedidor aconseja una ruta; el comandante puede no estar de acuerdo. Una ruta desfavorable puede añadir media hora de tiempo de vuelo. Durante un año esto podrá costar a la compañía 1,778,000 toneladas de combustible en 350,000 vuelos, el número que la TWA voló en 1977.



SUMINISTRO A JUMBO ²

“El comandante establece una **carga de combustible** que permita la posibilidad de una larga espera antes del despegue, y para niebla o cualquier otra eventualidad que cierre el aeropuerto de destino, lo cual podrá significar el tener que volar hacia otro aeropuerto.

¹ Helen Armstrong, *Manual del Pasajero de Avión*, Ed. Everest, España, 1978; p.8-9

² Fernando López-Pedraza, *Aeropuertos*, Ed. Paraninfo, España, 1970, p.255

“Unos 40 minutos antes de la hora de salida, el mecánico de a bordo inicia un recorrido de inspección. Las **normas** que **permiten** que un **aparato vuele**, vienen establecidas en este libro: si un sistema de aire acondicionado no funciona perfectamente, el avión sigue siendo apto para volar; un inversor de empuje que funcione mal, será aceptable en un vuelo de corto recorrido hacia un aeropuerto con tiempo excelente, pero no para un viaje a una pista helada. Pero si se sospecha de uno de los sistemas hidráulicos, se dejará en tierra el avión para ser reparado.

“Un comandante puede cerrar sus puertas a los pasajeros que lleguen tarde, pero puede esperar si el retraso está justificado comercialmente. Puede llamar a lo **torre de control** mientras los últimos pasajeros están subiendo a bordo, solicitando **permiso para arrancar**. Si varios aviones tienen programado volar por el mismo espacio y al mismo tiempo, el primero que quede libre para despegue obtiene la mejor ruta.

“El copiloto **calcula** el **peso máximo** de despegue admisible. Este depende de las condiciones del suelo, temperatura del aire exterior, velocidad del viento y su dirección y de la longitud de la pista. Son posibles los cambios en el último minuto; en el Golfo Pérsico la temperatura del aire puede aumentar - y descender la densidad del aire - en unos minutos. Carga, pasajeros sin billete (muchas veces empleados de la Compañía), combustible y algunas veces incluso pasajeros, pueden ser **desembarcados**. Si la carga fue distribuida de forma desigual, esto afecta al centrado del avión y tiene que ser colocada de nuevo.



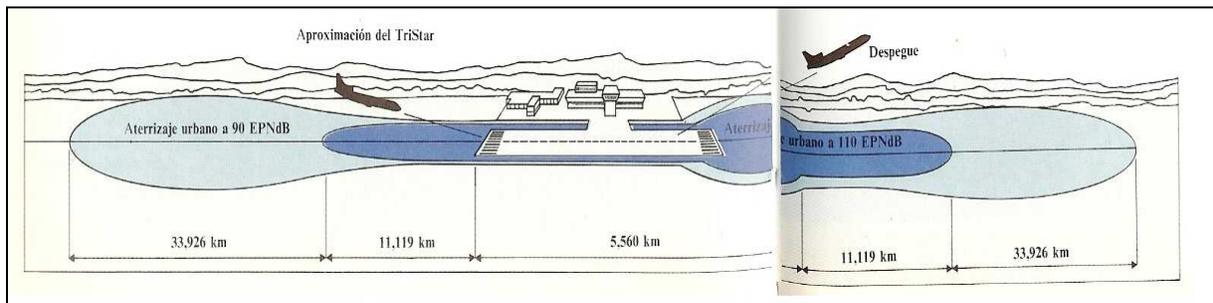
FOTO FABIOLA VILLASENOR

PLATAFORMAS AICM

“Estando libre para la maniobra, el **avión es remolcado** fuera del aparcamiento. La torre proporciona la ruta de rodaje hacia la pista, por medio de la radio.

“En la línea para el despegue, la **tripulación comprueba** los **controles e instrumentos** de vuelo, y circula a través de las vías de despegue apropiadas.

“Cuando llega la orden de despegue, el comandante pulsa los mandos hacia delante, con su mano derecha; el mecánico de abordaje le ayuda observando los numerosos instrumentos de los motores. El comandante, apoyando su mano izquierda sobre la palanca de control de la dirección de la rueda delantera, debajo del morro, junto a su rodilla izquierda, conduce el avión como si se tratara de un autobús hasta que el timón de dirección entre en funcionamiento. El copiloto sujeta firmemente la palanca de mando, leyendo la velocidad a medida que la aguja oscila en su cuadrante: <<**A ciento cuarenta y ocho kilómetros por hora**>> <<**Comprobación adicional. Tengo la palanca de mando**>>, afirma el **comandante**, cogiendo el volante con su mano izquierda. Su mano derecha permanece sobre los mandos de aceleración, dispuesta para perder rápidamente potencia en el caso de que surja una súbita necesidad de parar. Las marcas blancas centrales se precipitan hacia ellos cada vez más deprisa. <<**¡Uve-uno!**>> El copiloto avisa de la velocidad para la decisión – Velocidad uno; si no ha pasado nada desfavorable, el comandante se dispone a despegar. Coloca su mano derecha sobre el volante...<<**¡Rotación!**>>



HUELLA DEL RUIDO ³

“Un tirón gradual sobre la palanca y el morro sube. La tierra se va perdiendo de vista. <<**Uve-dos - velocidad ascendente positiva.**>> El avión está a la velocidad de despegue segura, calculada para producir el mejor ángulo ascendente con respecto al peso. <<Aterrizador arriba>>, dice el comandante. Los trenes de aterrizaje ruedan hacia el interior de sus entrantes huecos. El avión al principio sube inclinado, alrededor de 10° a 20° para ganar altura lo más rápidamente posible y reducir de este modo el ruido sobre la tierra. La atención de la tripulación se centra sobre los instrumentos de vuelo – el comandante mantiene la **velocidad óptima**, controlando por el copiloto, que llama la atención por las discrepancias, mientras que el mecánico de a bordo vigila los indicadores de los motores. Si la velocidad desciende demasiado, las alarmas dan el aviso.

“Una vez **fuera de las zonas sensibles al ruido**, el avión es nivelado, se incrementa la velocidad, se repliegan los flaps y se efectúan las verificaciones después del despegue. Se desconectan los avisos de los cinturones en la cabina, se ponen a cero los altímetros y se comprueban los sistemas. Puede conectarse el **piloto automático**, aligerando al piloto de mucha carga de trabajo físico, pero él todavía controla los automatismos para volar por el camino correcto. Un avión vuela desde un radiofaro a otro

³Armstrong, op.cit., p.124

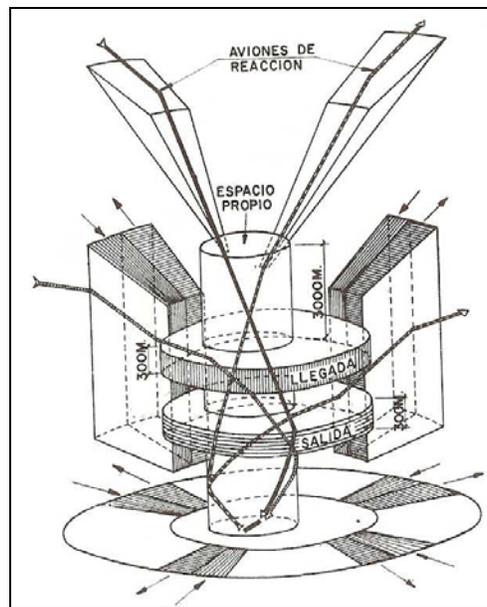
radiofaro, ambos situados en tierra. Cuando cruza el Atlántico, desde Londres a Nueva York, el comandante puede seguir una ruta de Salida por Instrumentos Estandar (SID) con un rumbo inicial al radiofaro de Brecon en el sur de Gales, mientras solicita una ruta al centro de control hacia Gander en Terranova. Los controladores de centro o zona pueden preguntar la ruta del comandante y **él puede conceder una ruta nueva**, discutir o negociar con otro piloto o sobre la <<banda del piloto>>. Si ha de coger una ruta más larga de la que había proyectado, si se mantiene a la altitud antieconómica para los motores de su avión, puede que tenga que hacer una escala para repostar. Los pilotos generalmente **estudian el vuelo** calculando el recorrido más largo y la carga más pesada.

“Una vez que el avión esté en vuelo de crucero se dispone un programa de descanso. Algunos **comandantes visitan la cabina**, una gentileza que todavía aprecian muchos pasajeros.

“En vuelos largos, la tripulación sigue el curso de los **partes meteorológicos**, comprobando los vientos frecuentemente, con respecto a las presiones, preparada para solicitar una nueva ruta con el fin de obtener un mejor tiempo de vuelo o un viaje más suave.

“El trabajo duro vuelve a empezar a unos **370 km de distancia del punto de destino**. En terminales con mucho tráfico el avión puede recibir orden de bajar alrededor de 3,962 m mediante un punto específico sobre el mapa y después ser conducido por radar hasta casi nueve kilómetros de la pista. En campos de aterrizaje con poco tráfico, el comandante puede tener libertad para acercarse a partir de la altitud de crucero. Los controladores de la torre no saben exactamente a quién esperar ni cuándo. El **permiso para aterrizar** es concedido a medida que los aviones llegan.

“Algunos aviones están equipados para aterrizaje con piloto automático, pero éste se quita generalmente cerca de los 457 m. Algunas veces, con mal tiempo, un piloto aterrizará utilizando **navegación de aproximación** y otro piloto lo hará viendo nítidamente la pista.



ESPACIO AÉREO ⁴

⁴ López-Pedraza, op.cit., p.36

“Con los flaps extendidos y el tren de aterrizaje afuera, el avión necesita más potencia de motores y hace más ruido, por lo cual el piloto intenta mantenerlo <<libre>> todo el tiempo que es posible. Tiene que estabilizarse para aterrizar, a los 305 m; si el tren es desplegado ocho kilómetros demasiado pronto, el arrastre puede costar 363 litros adicionales de combustible. Para usar un **mínimo de combustible**, el avión deberá descender lentamente, como un planeador.

“Puede haber una **larga permanencia** en un punto de espera (donde el tráfico de entrada es dirigido para volar alrededor de un radiofaro del aeropuerto) si existe una cola de tráfico. Dos minutos antes del aterrizaje, se efectúan las comprobaciones pertinentes.

“El piloto eleva ligeramente el morro del avión nueve metros con el fin de disminuir su **velocidad de descenso**. Busca un punto para posarse, el cual desperece debajo del morro cuando posa a cerca de 240 km/hr. Se engrana el empuje inverso. Rara vez se emplean los frenos. A medida que la rapidísima línea central de la pista se hace más lenta en la visión del piloto, transformándose en una serie de marcas separadas, empiezan las comprobaciones posteriores al aterrizaje.”⁵

El relato anterior nos describe lo complicado y laborioso que resulta el despegue y aterrizaje de un avión. Después de tener tanta tecnología, tanta responsabilidad para con los pasajeros y habitantes de una ciudad, tanto cuidado en el proceso de despegue, tanta inversión de las compañías de aviación, tanto dinero invertido en los boletos de los pasajeros, me pregunto *¿Es posible que haya un aeropuerto, que satisfaga las necesidades de los pasajeros ?*

Todas las compañías tienen responsabilidad y son muchas las que intervienen en la sinergia de los aeropuertos, la mayoría realizan su labor eficientemente pero otras como la compañía de taxis, que cobran más en las rutas, los encargados de **mantenimiento** al no arreglar rápido las escaleras eléctricas, los encargados del diseño al hacer recorridos extensos para los pasajeros, entre otras cosas, hacen que algunos aeropuertos no sean satisfactorios para el pasajero.

PLANEACIÓN DEL VUELO ⁶

“La imagen de los **pilotos de líneas aéreas** escudriñando mapas sobre grandes mesas es arcaica y la vieja sala de planificación de vuelo es una reliquia del pasado.”⁷

Actualmente los vuelos se despachan en una oficina llena de computadoras y equipos electrónicos. Las computadoras tienen toda la información sobre los **datos del avión**, su carga de pago de pasajeros, carga, equipaje y combustible. También están actualizadas con los cambios **meteorológicos** a altitudes elevadas y en el destino, imprime varias rutas posibles (distancia mínima, tiempo mínimo, etc.) y elige la mejor. Si varias tripulaciones pretenden volar por la misma ruta, la tripulación que llega primero la obtiene.

⁵ Ibid. p.8-9

⁶ Armstrong, op.cit., p.10-11

⁷ Ibid.

“La mejor ruta puede volar a lo largo de una **corriente de chorro**, un caudal rápido de aire que ofrece la mejor forma más económica de desplazarse de A a B a altas altitudes.”⁸ Los aviones se desplazan por encima de la atmósfera, alrededor de **250 milibares** a 10 363 metros.

“(1 bar corresponde a 100,000 pascales y equivale a unos 750 mm de mercurio, algo menos que la presión atmosférica normal)”⁹



FOTO LUCÍA RANGEL

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

La **atmósfera** se divide en varios niveles. En la capa inferior, la **troposfera**, la temperatura suele bajar 5.5°C por cada 1,000 metros. Es la capa en la que se forman la mayor parte de las nubes. La troposfera se extiende hasta unos 16 km en las regiones tropicales, con una temperatura de -79°C y hasta unos 9.7 km en latitudes templadas, con una temperatura de unos -51°C. *Es la capa donde normalmente vuelan los aviones.*

A continuación está la **estratosfera** casi a 50 km sobre el nivel del mar, su temperatura es prácticamente constante. El estrato llamado **mesosfera**, que va desde los 50 a los 80 km, se caracteriza por un marcado descenso de la temperatura al ir aumentando la altura.

A partir de los 80 km la radiación ultravioleta, los rayos X y la lluvia de electrones procedentes del Sol ionizan varias capas de la atmósfera, con lo que se convierten en conductores de electricidad. Estas capas reflejan de vuelta a la Tierra ciertas frecuencias de ondas de radio. Debido a la concentración relativamente elevada de iones en la atmósfera por encima de los 80 km, hasta los 640 km recibe el nombre de **ionosfera** o termosfera, a causa de las altas temperaturas (alrededor de los 400 km alcanza unos 1,200 ° C)

La región más allá de la ionosfera se llama **exosfera** y se extiende hasta los 9,600 km. lo que constituye el límite exterior de la atmósfera.

⁸ Ibid.

⁹ Vacío, Tecnología de, *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993 Microsoft Corporation.

La densidad del aire seco al **nivel del mar** representa aproximadamente un 1/800 de la densidad del agua. A mayor altitud, la densidad desciende con rapidez, siendo proporcional a la presión e inversamente proporcional a la temperatura. La presión se mide mediante un barómetro y su valor, expresado en **torrs**, está relacionado con la altura a la que la presión atmosférica mantiene una columna de mercurio; 1 torr equivale a 1 mm de mercurio. La presión atmosférica normal a nivel del mar es de 760 torrs, o sea, 760 mm de mercurio. Alrededor de los 5.6 km la presión es de 380 torrs; la **mitad de todo el aire** presente en la atmósfera se encuentra por debajo de este nivel. La presión disminuye más o menos a la mitad por cada 5.6 km de ascenso. A una altitud de 80 km la presión es de 0.007 torr.

La *troposfera* y la mayor parte de la *estratosfera* pueden explorarse mediante globos sonda, que incluyen dentro de su equipo radiotransmisores que envían la información a estaciones terrestres. Más allá de los 400 km de altitud se ha explorado por medio de satélites que transmiten a la tierra las lecturas de los instrumentos meteorológicos. El estudio de la forma y el espectro de la aurora ofrece información hasta altitudes de 800 kilómetros.

Por lo anterior

1 bar equivale a 750 mm mercurio o a 750 torrs

1 milibar equivale a 0.75 mm mercurio o a .075 torrs

250 milibares equivalen 187.5 mm mercurio o a 187.5 torrs , **en este rango de presión es**

dónde los aviones se desplazan. Es una tercera parte de la presión que corresponde al nivel del mar.

760 torrs o 760 mm mercurio equivalen a 1013 milibares o 1.013 bares, que es la **presión atmosférica** a nivel del mar.

RUTA AÉREA ¹¹

“**Ruta aérea**, cualquiera de las rutas prefijadas que los aviones siguen en los trayectos de una terminal aérea a otra. La altura máxima de las rutas aéreas es de 22,500 m; en la altura mínima permisible se siguen los contornos del suelo y se alcanza el cero en los aeropuertos. El **control positivo** de los aviones mediante radar se emplea en muchas rutas aéreas sobre tierra, sobre todo en las terminales.”¹²

Los aviones vuelan a lo largo de rutas aéreas designadas. Están numeradas como las **autopistas** en la tierra, como por ejemplo para los aviones Jet 80 la ruta es la 66 a través de la cadena central de Estados Unidos. Las rutas no tienen por qué unir ciudades, principalmente unen haces de radio que radian desde estaciones de

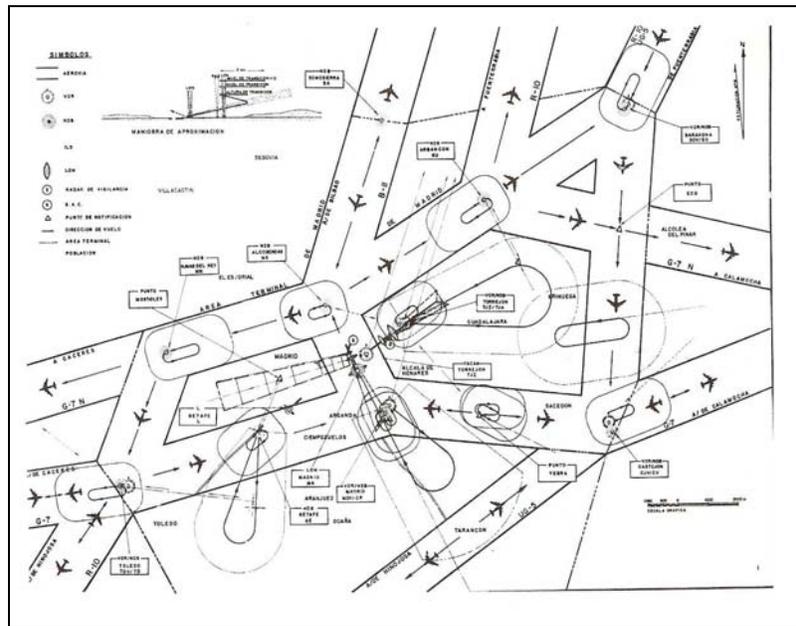
¹⁰ *Atmósfera*, *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

¹¹ *Ruta aérea*, *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

¹² *Ibid.*

navegación situadas de 370 a 556 km de distancia. Los pilotos trazan rutas de estación en estación pero pueden desviarse para evitar el mal tiempo.

A la elección de la ruta, siguen los cálculos sobre el combustible. Cuanto más pesado sea el avión, más será la tasa de consumo de combustible, por eso **cuesta combustible transportar combustible**. La carga tiene que ser la correcta, más una cantidad adicional en el caso de vientos fuertes y suficientes para desviar hacia aeropuertos alternos.



RUTAS AÉREAS QUE CONFLUYEN EN LA TERMINAL DE MADRID ¹³

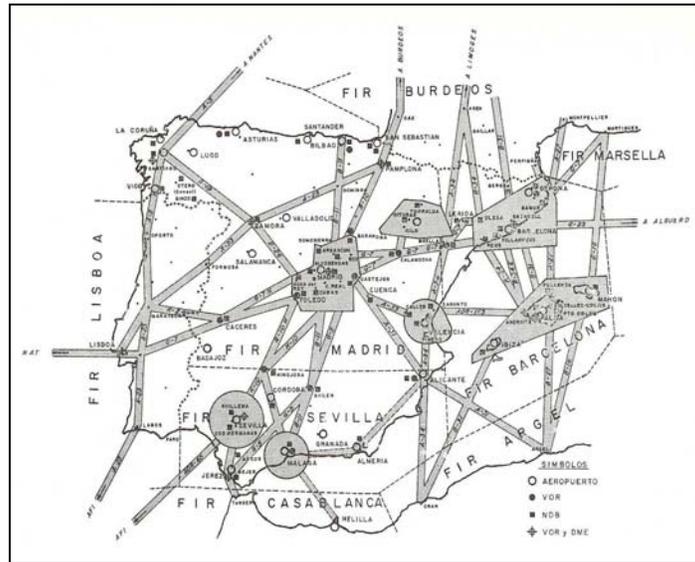
Un Boeing 747 lleno transporta cerca de 141,000 kg de combustible. No se transporta esa cantidad en un vuelo corto (en términos de la aviación moderna) como de Nueva York a Londres o cuando la pista en la salida o en el destino es corta; los **aviones** tienen que ser **ligeros** para despegar y aterrizar con toda seguridad en **pistas cortas**.

Otro factor importante es el costo del combustible, puesto que los precios varían de un lugar a otro. Puede convenir cargar combustible barato y quemar más para evitar detenerse donde es caro.

“Hojas de navegación y datos meteorológicos, avisos sobre las condiciones en los aeropuertos de destino y rutas alternativas, listas de VIP y CIP (una categoría creciente: personas comercialmente importantes), detalles de requisitos especiales de los pasajeros -y el plano de vuelo- constituyen un documento formidable. Cuando el comandante haya firmado aceptar el plano y el oficial de despacho del vuelo lo haya confirmado, se archiva, junto con los detalles del equipo y métodos de emergencia del avión, en el servicio nacional de control de tráfico aéreo. Son **enviadas** por **teletipo** a los centros de control a lo largo de la ruta.

¹³ López-Pedraza, op.cit., p.39

“Llevando portafolios cargados con unos cinco kilogramos de mapas e información, la **tripulación sale** hacia su avión.”¹⁴



ESPACIO AÉREO DE ESPAÑA Y PORTUGAL ¹⁵

PREVISIÓN DEL TIEMPO ¹⁶

Una oficina meteorológica del aeropuerto inicia sus actividades mucho **antes del amanecer**, cuando los pronosticadores del servicio estudian los datos que han estado llegando durante toda la noche desde estaciones meteorológicas en tierra, mar, en el espacio y desde pilotos en vuelo.

Una vez llenado las computadoras, quedan listos como manuales codificados para dar a los pilotos de la línea aérea la **información detallada** que requieran como lo exige el reglamento del aire.

Antes de salir los pilotos necesitan conocer las condiciones previstas para la salida. La **niebla** produce grandes retrasos, las heladas provocan que los motores de chorro actúen para deshelar, lo cual **reducirá** la **potencia** del despegue. Los pilotos tienen que conocer las condiciones superficiales de los **aeropuertos** dentro de los **primeros 30 minutos** de vuelo, porque si un motor falla después del despegue, el piloto puede necesitar de una alternativa local.

A lo largo del día, los pronosticadores producen cartas meteorológicas sinópticas, que proporcionan una imagen general del tiempo para la superficie y grandes alturas, las cuales son actualizadas continuamente. Los mapas sinópticos avisan sobre depresiones profundas que provocan **vientos de proa**, con lo que los aviones gastan **más combustible** y vientos de cola, que acortan los tiempos de viaje y reducen el consumo de combustible.

¹⁴ Armstrong, op.cit., p.11

¹⁵ Ibid., p.38

¹⁶ Ibid. p.12

Las **corrientes de chorro**, tubos de aire de gran altura de unos 185 km de ancho y 3,706 kilómetros de fondo que actúan para equilibrar las temperaturas mundiales, pueden producir vientos 741 km/hr.

Mientras se están haciendo los cálculos de combustible, el comandante se concentra sobre cualquier **informe meteorológico** importante, que contengan rayos, turbulencias, fuertes lluvias o granizos

“... Las tormentas que retumban sobre un aeropuerto de destino significan que un avión tiene que aterrizar en la turbulencia y fuertes cambios de viento –gradiente transversal de la velocidad del viento- [.....] adverso; pueden **reducir peligrosamente** una **velocidad** de aire de **chorro**, en más de 109 km/hr.

“Algunas veces, arriba en el aire limpio, tiene lugar la turbulencia con un sentido peculiar de <<**canto rodado**>>. Una fuerte turbulencia de aire limpio (CAT) puede hacer que un avión se agite considerablemente e incluso alterar la altitud, pero no dura lo bastante si el comandante puede **cambiar el nivel del vuelo**.”¹⁷

Los meteorólogos han desarrollado un idioma internacional de presentación de datos, de modo que los pilotos no necesitan traducción y la fuente de información es accesible.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

VISTA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

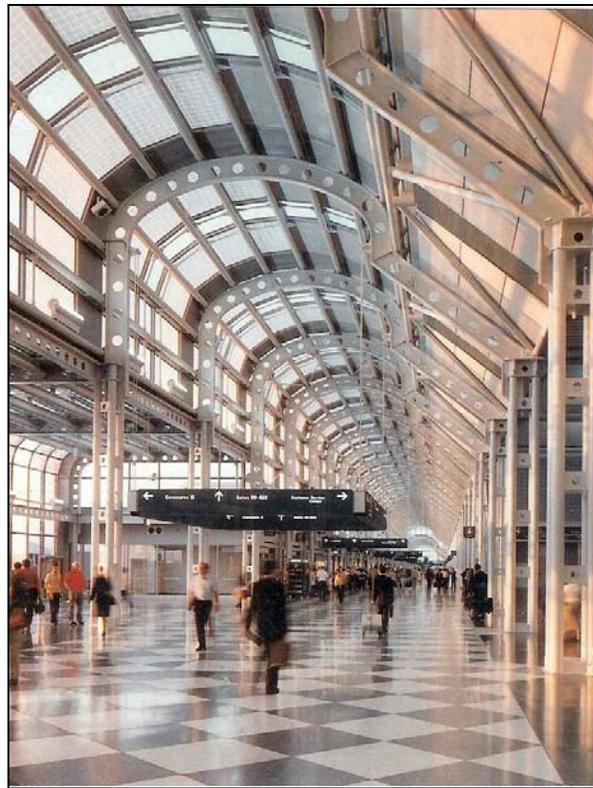
¹⁷ Ibid. p.13

AEROPUERTOS INTERNACIONALES

Con el objeto de conocer el planteamiento, la sinergia y las estrategias de crecimiento de algunos **Aeropuertos Internacionales**, que han sido creados o ampliados después de 1990, describiré y analizaré algunos de ellos. Así explicaré y plantearé varias estrategias de crecimiento para el AICM.

Los arquitectos realizan sus proyectos después de un profundo análisis, por ejemplo el Aeropuerto Internacional de Inchón en Corea del Sur, que se encuentra en una gran isla artificial en la que se enclava el **Proyecto Urbano** de OMA/Rem Koolhaas, cuyo objetivo principal es descongestionar la ciudad capital de Seúl.

En este capítulo desarrollo una semblanza del país y la descripción del aeropuerto en cuestión. Los Aeropuertos Internacionales que incluyo son la Ciudad Aeropuerto en Inchón de Rem Koolhaas, el proyecto de la Ciudad Aeropuerto de Rem Koolhaas en Holanda, el Aeropuerto Internacional de Inchón de Curt Fenstress, el Aeropuerto Internacional de Kuala Lumpur en Malasia creado por Kisho Kurokawa, el Aeropuerto Internacional de Hamburgo, el Aeropuerto Internacional de Heathrow y Stansted entre otros.



AEROPUERTO INTERNACIONAL O'HARE, CHICAGO, ILLINOIS ¹

¹ Marcus **Binney**, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.46

CIUDAD-AEROPUERTO DE SEÚL
República de Corea



REPÚBLICA DE COREA (TAEHAN-MIN'GUK) ²

La **ciudad-aeropuerto** de Seúl proyectada por el arquitecto holandés Rem Koolhaas se localiza en una isla artificial, en la costa occidental de la República de Corea (Taehan-min'guk). Corea tiene una extensión de 98,480 km² (poco menos que el estado de Oaxaca), de los cuales 98,190 km² son de tierra y 290 km² de agua³, con nueve provincias subdivididas en 137 distritos y 6 ciudades con estatus provincial.⁴

Su **población** es de 48,422,644⁵ habitantes con una densidad de 490 hab/km², su crecimiento es de 0.66%; la edad promedio es de 33.2 años, los hombres tienen en promedio 32.2 años y mujeres tienen 34.2 años.⁶

La capital de la República de Corea es la ciudad de Seúl, tiene 19,862,000 ⁷ habitantes y duplicó su población en 22 años. La propuesta principal del proyecto de la ciudad-aeropuerto fue desalojar la ciudad de Seúl, lo cual no se ha logrado. La ciudad de **Inchon** tiene 2,308,000 ⁷ habitantes, en 23 años aumentó un 100% su población, es la ciudad más cercana al proyecto. El 83 % de su población es urbana⁸; su moneda es el won; las principales exportaciones son equipos de transporte, maquinaria eléctrica, calzado, productos textiles, pescado,

² Central Intelligence Agency, *The World Factbook*, (1999), <<http://www.cia.gov/.korea.2004/>>

³ Ibid.

⁴ *Almanaque Mundial* 1997, p.468,469

⁵ *Almanaque Mundial* 2006, p.331,332

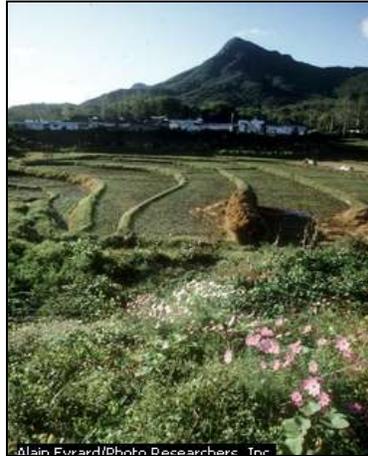
⁶ Central Intelligence Agency, *The World Factbook*, (1999), <<http://www.cia.gov/.korea.2004/>>

⁷ *Almanaque Mundial* 2006, p.331,332

⁸ *Corea, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

planchas de hierro y acero, neumáticos, etc. El **Producto Interno Bruto** es de **\$921,600 millones**⁹ de dólares, que se duplicó en 10 años. Las principales industrias son Samsung y Hyundai. El ingreso per cápita es de \$19,200 dólares US. La inflación es de 3.6%. La deuda pública es de \$ 160 000 millones de dólares.

Los indicadores culturales muestran que los habitantes **alfabetizados** son el 92.9% (2006) de los adultos; el idioma oficial es el coreano; tiene la mayor homogeneidad étnica del mundo junto con Corea del Norte.



CAMPOS DE CULTIVO, COREA DEL SUR ¹⁰

Corea ocupa el sur de la península de Corea, su geografía es muy **montañosa**, con pequeños valles y estrechas llanuras costeras. A la derecha se encuentra el Mar de Japón y a la izquierda el Mar Amarillo. Las montañas Taebaek corren de norte a sur a lo largo de la costa oriental. El pico más alto es el Halla-san, en la isla de Cheju y tiene 1 950 m de altura. Sus ríos principales son Han, Kum y Naktong. La costa oriental es muy recta, la occidental es accidentada, con muchas islas. La industria debe su rápido crecimiento a la riqueza de los recursos humanos y a su **elevada tecnología**. El clima es continental con inviernos muy fríos y veranos cálidos. La temperatura oscila entre -5° en enero a 25° C en julio, la precipitación media anual es de 750 a 1407 mm de junio a agosto y la costa meridional recibe **Tifones**.

HISTORIA ¹¹

Su historia parte del año 18 D.C. con el surgimiento del reino Paekche; el rey Silla unificó Corea en el año 676; Wang Kon fundó la dinastía Koryo (Corea) en el año 918; en 1259 fue invadido por los mongoles; en 1368 recuperaron su independencia. En el año 1492 el territorio fue habitado por individuos de **raza mongólica**, que profesaban el confucianismo y el budismo mayoritariamente; cumplió un siglo la dinastía Yi, dependiente de China, que dio el nombre de Choson y estableció su capital en Seúl; en 1627 se inició la invasión Manchuria al territorio; surgió un aislamiento político en 1823 por el régimen Taiwon; Japón controló el país de 1894 a 1895; en 1910 pasó a ser **colonia de Japón**; tras la rendición de Japón en 1945, Estados Unidos y la Unión Soviética se dividieron el país en dos zonas de ocupación y separadas por el paralelo 38°.

⁹ *Almanaque Mundial* 2006, p.331,332

¹⁰ Central Intelligence Agency, *The World Factbook*, (1999), <<http://www.cia.gov/korea.2004/>>

¹¹ *Corea, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

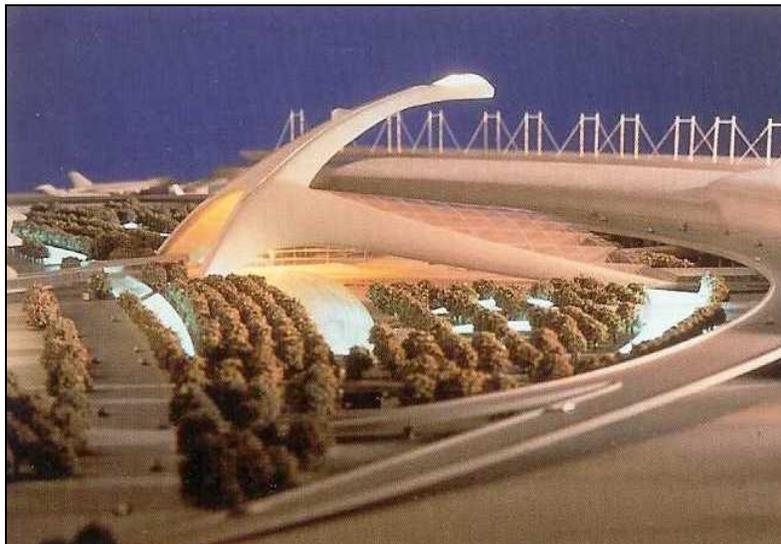
En 1948 fue elegida la Asamblea Constituyente, que proclamó la República de Corea; Estados Unidos retiró sus tropas en 1949; Corea del Norte **invadió** el sur en 1950; en 1953 por medio de un armisticio se puso fin a la guerra; se firmó un tratado de defensa mutua con Estados Unidos en 1954; después de la renuncia del presidente Rhee, su moneda el hwan fue sustituida por el **won** en 1962 y un gobierno militar inició en 1963.

Corea mandó tropas a Viet Nam del Sur y se firmó el Tratado de Paz con Japón en 1965; se firmó una nueva constitución en 1972; fue asesinado el presidente Park 1979; el presidente Choi renunció en 1980 y Chun Doo-Hwan fue electo presidente, **Chun** ordena una **purga masiva** y destituyó a 8 000 funcionarios, políticos y periodistas; se aprobó la nueva constitución en 1987, que establecía elecciones presidenciales directas. Se celebraron las Olimpiadas junto con Japón en 1988; los presidentes de Corea y la Unión Soviética se reunieron por primera vez, durante una visita a Estados Unidos en 1990.¹²

ECONOMÍA¹³

En 1990 la rama **turística** contaba con 67,760 visitantes, trece años después aumentó a 976,410. La Aviación tenía 312,436 **pasajeros** en 1990, y trece años después eran **1,481,000**, el aumento aproximado era de cinco veces. Las toneladas transportadas por avión fueron de 1,867 y doce años después eran de 20,212, lo que aumentó once veces su volumen.¹³

La República de Corea tiene 69 **aeropuertos** pavimentados, **tres** aeropuertos tipo A (cuyas pistas tienen una longitud de más de 3,047 m), dieciocho aeropuertos tipo B, dieciséis aeropuertos tipo C, once aeropuertos tipo D y veintiún aeropuertos tipo E.¹⁴



MAQUETA AEROPUERTO INTERNACIONAL DE INCHÓN, SEÚL, COREA DE SUR¹⁵

¹² *Almanaque Mundial* 1992, p.485,486

¹³ *Almanaque Mundial* 1984, p.523,524

¹⁴ Central Intelligence Agency, *The World Factbook*, (1999), <<http://www.cia.gov/.korea>. 2004/>

¹⁵ Binney, op.cit., p.189

CIUDAD AEROPUERTO EN SEÚL

Corea del Sur, 1995

OMA / Rem Koolhaas

PERSPECTIVA VIRTUAL. CIUDAD AEROPUERTO SEÚL, COREA.¹⁶

“ La idea de ciudad necesita ahora un nuevo impulso. Y en algunos puntos de Asia esto parece posible.... La Nueva Ciudad Aeropuerto de Seúl se ofrece como primera condición *ideal*. En este caso hay una razón convincente: el nuevo aeropuerto se convertirá en un eje crucial; tiene los *medios*: un territorio virgen que posee belleza natural, interés ecológico, potencial infraestructural, y la libertad necesaria para convertirse en el ejemplo a seguir de cómo **reinventar** la condición **urbana** en el umbral del siglo veintiuno.”¹⁷

A continuación transcribo parte del artículo en la revista *El Croquis* referente a los comentarios que expresa **Rem Koolhaas** sobre su proyecto de la Ciudad Aeropuerto en Seúl, Corea del Sur.

“La creación de un nuevo aeropuerto internacional es un enérgico esfuerzo infraestructural: **carreteras** de acceso, conexiones con el centro de la ciudad, desmonte de gran extensión de terreno. Si lo analizamos, el propio **aeropuerto** tan sólo saca el máximo partido de una *parte* de tales esfuerzos. El otro segmento es siempre redundante – sería de desear que el motivo fuera la organización de toda la **infraestructura** alrededor de hitos.

La creación de una nueva ciudad es un enérgico esfuerzo infraestructural. La tesis de este proyecto es que con un único esfuerzo se pueden realizar dos ambiciones - crear al mismo tiempo el **más moderno aeropuerto** y la **ciudad más moderna**- y que tal combinación también paliaría algunos de los problemas de Seúl, acomodando parte de su congestión en una zona especialmente concebida para explotarla.”¹⁸

¹⁶ Revista *El Croquis*, **Rem Koolhaas**, 1996, p.230-233

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Ibid.

Las ciudades y los aeropuertos, que se proyecten con estos parámetros, contarán con una mayor vida útil. Esta Ciudad Aeropuerto generará una combinación entre lo natural y lo artificial, generando belleza y eficacia. Las condiciones orográficas darán un agradable escenario a la llegada por avión y enriquecerá el diagrama urbano.

La ciudad de Seúl está comunicada con la mitad de la población del mundo en menos de 5 horas de vuelo, por lo que su **ubicación** es privilegiada. El proyecto de la ciudad-aeropuerto de Seúl se localiza en un archipiélago en el mar Amarillo, cuya **profundidad** es menor de 44 metros.

“ El proyecto consiste en un rectángulo dividido en **franjas programáticas** que se deforman, volviéndose complejas gracias a la incorporación de aquellas condiciones excepcionales que interrumpen estas franjas para crear diferencias - lo universal se convierte en específico. En este proceso se suceden las **superposiciones**, se suscitan condiciones híbridas e impurezas programáticas. Como resultado, la claridad diagramática y la ciudad se transforman en un tapiz de *accidentes*, que dejan de ser **generados** por la historia para ser creados **por el hombre**.”¹⁹

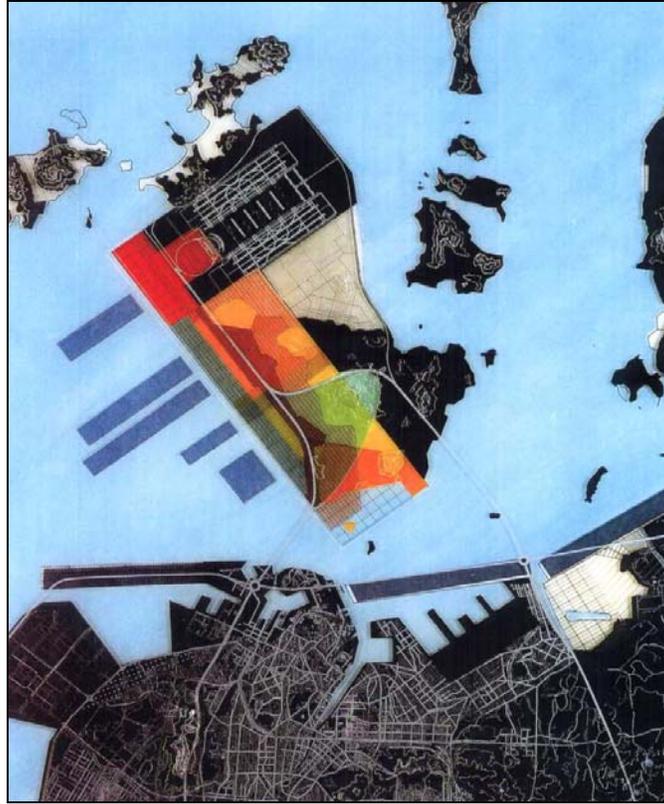
La investigación se concentra en crear una complejidad urbana. Tradicionalmente las ciudades adquieren individualidad con el paso del tiempo. Al estratificar las condiciones urbanas se entrelazan las actividades en una sola ubicación. Este cambio proporcionará a la gente una **ciudad con razón de ser**, que ha sido aceptada por sus habitantes para tener un lugar dónde vivir, trabajar y **definirse a sí mismo**.

Anteriormente no se preocupaban por la creación de ciudades, solamente surgían aglomeraciones para ofrecer la sensación de lugar. Este proyecto proporciona el instrumento y la convicción sobre la **creación** de la **compleja ciudad contemporánea**.

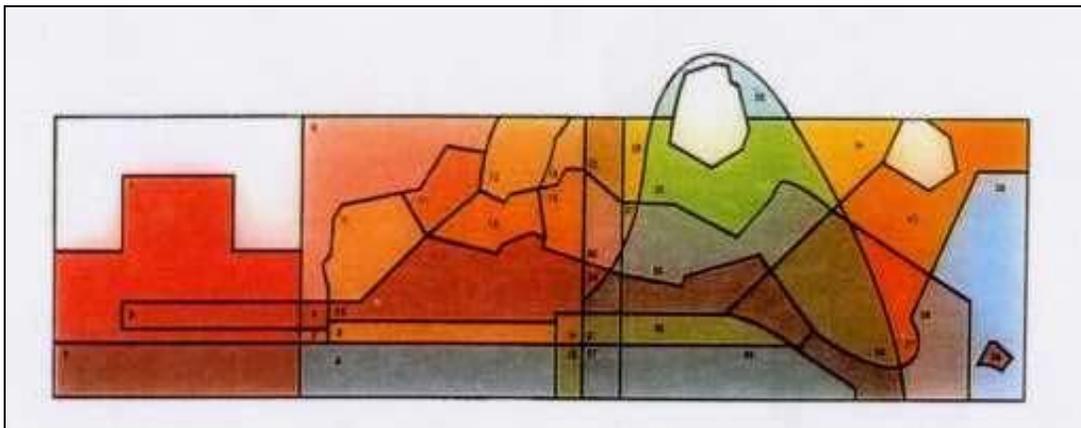
“El proceso que se ha investigado en este proyecto implica el examen del programa dado -una determinada extensión de la zona residencial, zona de alta tecnología, investigación y desarrollo, y un centro de negocios -, para después aplicarlo al solar teniendo en cuenta las condiciones existentes: la zona residencial lejos del aeropuerto y más cercana a la naturaleza; los negocios accesibles desde el **aeropuerto**; la alta tecnología en los terrenos ganados al mar, etc. Este proceso define áreas, o franjas de programa.”²⁰

¹⁹ Ibid.

²⁰ Ibid.

VISTA AÉREA DEL PROYECTO DEL COMPLEJO URBANO ²¹

Las franjas fueron manipuladas para crear condiciones superpuestas, donde dos o más actividades ocupan una misma zona. Se adhirieron áreas culturales, ambientales, internacionales y universitarias, provocando la superposición, desplazamiento y transformación de las franjas en anillos, bordes, elementos transgresores, acumuladores, envolventes y ocupantes de los espacios intersticiales. La ciudad se llenó de intersecciones con la suficiente **versatilidad** para evolucionar, crecer y transformarse. Las franjas crean diferencias y se entremezclan en una sola ubicación, lo universal se convierte en específico.

FRANJAS PROGRAMÁTICAS ²²

²¹ Ibid.

²² Ibid.

FRANJA CULTURAL ²³ (color naranja y naranja claro)

Esta zona proporciona una gran extensión de espacios abiertos y programas culturales dentro de la ciudad, actuando como **contrapeso** del **ruido** y de la **energía** de la urbe. La composición de estos espacios es por medio de parques, que se filtran en las zonas superpuestas y que tienen una densa actividad.

FRANJA INTERNACIONAL ²⁴ (color café, verde y naranja)

Esta zona está formada por una línea que parte del aeropuerto hacia la zona que alberga edificios de diferente carácter y atributos, como **organizaciones internacionales**, las Naciones Unidas, embajadas y pueblos tradicionales.

FRANJA MEDIOAMBIENTAL ²⁴(color café y naranja claro)

Las elevaciones de terreno y las zonas costeras proporcionan zonas para experimentación con **fuentes alternativas** de energía y del control de la contaminación

UNIVERSIDAD MUNDIAL ²⁴ (rectángulo alargado a la mitad del complejo)

La Universidad Mundial es una banda vertical de 600 metros de anchura que traspasa la isla. Cada franja que atraviesa es **absorbida** y **transformada** por el elemento educativo que se elija. Por ejemplo el Centro de Investigación y Desarrollo, el Centro Internacional de Lenguas entre otros.

FRANJA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES ²⁴ (color café y rojo)

La zona de negocios internacionales adopta la forma de autopista, siguiendo una trayectoria paralela. A medida que se superponen otros programas, éstos retienen su **carácter tipológico** pero son absorbidos por la retícula de la zona de negocios. Algunos bloques se mantienen abiertos, creando espacios de soledad.

FRANJA RESIDENCIAL ²⁴ (color verde y gris)

La franja residencial está organizada y acentuada por dos elementos naturales: el frente **marítimo artificial** y la **cumbre** de la colina. La escala, la forma y la retícula de las calles están determinadas por el entorno en que se ubica y por las franjas con las que se superpone.

FRANJA DE ALTA TECNOLOGÍA ²⁴ (color café, azul y gris)

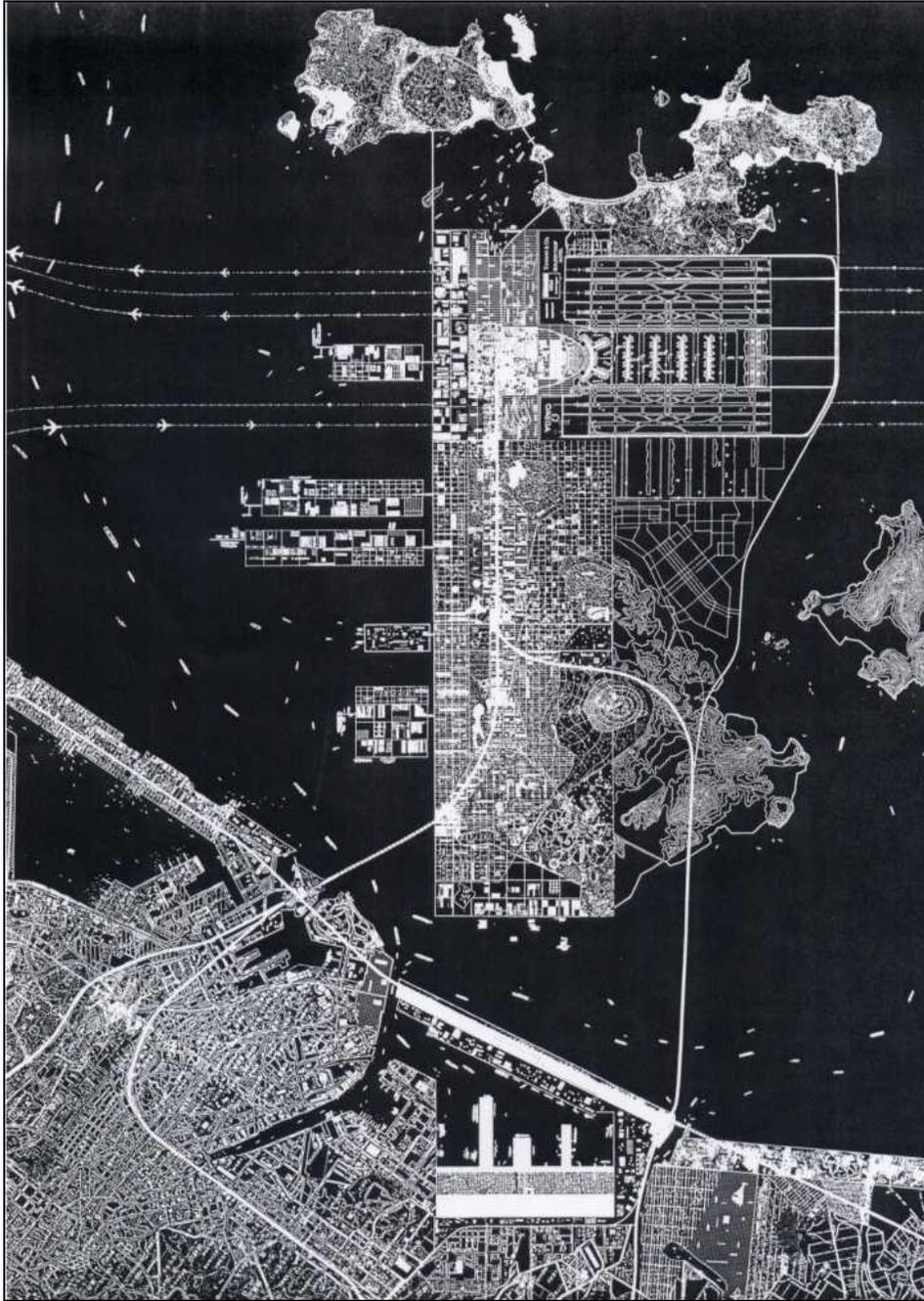
La zona de alta tecnología se sitúa al borde de la ciudad, sobre **terreno ganado al mar** hacia la península. En los terrenos situados al sur se alzarán *plataformas* de alta tecnología. Éstos obtendrán financiación privada según las necesidades económicas, se **desligarán** del resto de las funciones de la nueva ciudad, y serán capaces de generar internamente sus propias condiciones híbridas de apoyo y crearán sus propios muelles.

FRANJA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO ²⁴ (color naranja y gris)

Esta zona rodea toda la ciudad, lo que dará capacidad de reinventarse periódicamente a través de la historia. Los híbridos de investigación favorecerán el dinamismo y la contemporaneidad permanente, dando lugar a la existencia de una ciudad de **pensadores** dentro de la nueva ciudad.

²³ Ibid.

²⁴ Ibid.



VISTA AÉREA DE LA CIUDAD AEROPUERTO

EN LA ISLA ARTIFICIAL DE YONG JONG DO [YŎNGHŬNG DO], COREA DEL SUR ²⁵

En la vista anterior se observa las vías terrestres que **conectan** toda la isla con otras islas y con la zona continental de Inchón por medio de carreteras y vías férreas.

²⁵ Ibid.

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO

Rem Koolhaas planteó la creación de la ciudad-aeropuerto en la costa sur de la ciudad de Inchón, como estrategia para descongestionar la ciudad de Seúl.

Algunas estrategias de la ciudad-aeropuerto son el crear condiciones superpuestas, dónde dos o más actividades ocupen la misma zona. Se adhirieron áreas culturales, ambientales, internacionales y universitarias, provocando la superposición, desplazamiento y transformación de franjas en anillos, bordes, elementos transgresores, acumuladores, envolventes y ocupantes de espacios intersticiales. La ciudad se llenó de intersecciones con la suficiente versatilidad para **evolucionar, crecer y transformarse**.

Una zona cultural servirá como contrapeso del ruido y de la energía de la urbe. La zona Internacional albergará organizaciones internacionales. La zona de medio ambiente servirá para la experimentación de **energía alternativa** y control de la contaminación. La zona de Negocios Internacionales se mantendrá en bloques abiertos y paralela a la trayectoria de la autopista.

La zona Residencial se localizará frente al mar y en la cumbre de la colina. La zona de Alta Tecnología se ubicará sobre el terreno ganado al mar, se desligarán del resto de las funciones de la nueva ciudad y serán capaces de generar sus propios financiamientos, apoyos, áreas de crecimiento y muelles. La zona de Investigación y Desarrollo dará a la ciudad la capacidad de **reinventarse** periódicamente.

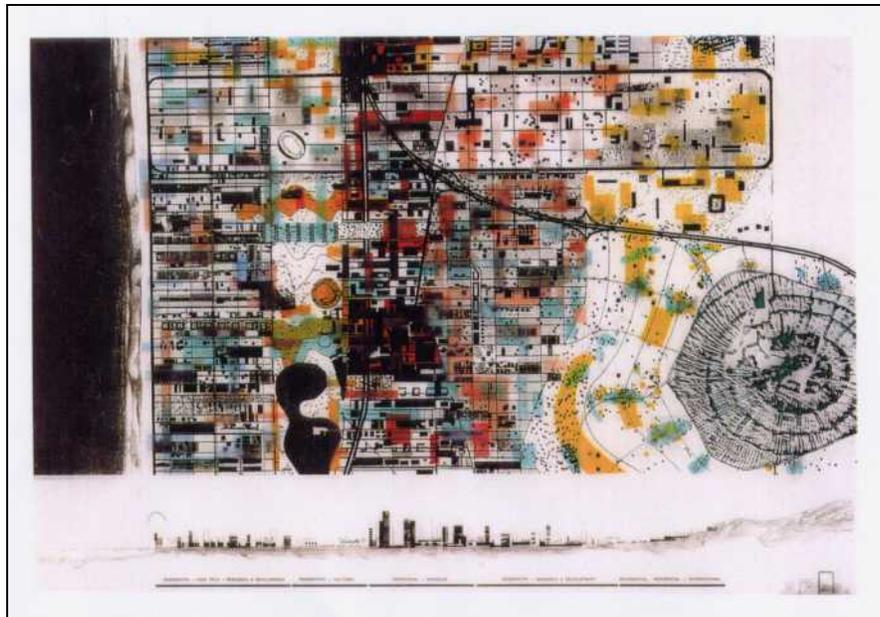


DIAGRAMA DE PARTE DE LA CIUDAD-AEROPUERTO DE INCHÓN ²⁶

²⁶ Ibid.

PROYECTO DE LA CIUDAD-AEROPUERTO EN HOLANDA

OMA / Rem Koolhaas

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO

“.....una enorme inversión, cerca de 20 billones de Euros para construir esta isla, era claro que el costo total de una **isla artificial** nunca podría ser pagado solamente por las aerolíneas. ...”.²⁷

El proyecto de la Ciudad-Aeropuerto en las costas de Holanda realizado por OMA/Rem Koolhaas, es una propuesta para trasladar el Aeropuerto de Schiphol. A continuación transcribo dicha propuesta, que la Dra. Consuelo Farías van Rosmalen incluyó en su Tesis Doctoral titulada *Anatomía de una Mente Visionaria* en la Meseta 11 *De otros Espacios*, 11.4 2000 *Del Espacio Mutante* y subtítulo *Bigness [Lo muy grande] & Velocidad*.

Koolhaas comenta “ Este es un proyecto que estamos haciendo en Holanda y que está más relacionado a la organización y a las identidades que casi nada de lo que hemos hecho con anterioridad. Un proyecto donde, simultáneamente con el cambio en nuestro pensamiento, los diferentes clientes y los diferentes papeles que nos era solicitado desempeñar, nos hizo más conscientes de este reciente cambio y del potencial de una vez más *reinventar o modernizar la profesión de la arquitectura mediante no enfocarnos en las formas*.

“...El efecto es un proceso de toma de decisiones completamente disperso y también una especie de egocentrismo cada una de estas ciudades que se considera a sí misma la mitad del mundo [el ombligo del mundo] y así hace sus planes. Por tanto, esta condición es realmente urbana se imagina a sí misma como si fuera suburbana. Estos tienen ramas que van a la periferia, pero no hay conexión entre ninguno de estos sistemas. Por lo que en lugar de un **sistema dominante** que pudiera servir a todo el país en una vuelta, hay una serie de sistemas muy arcaicos que no tienen una parte de coincidencia final... Este es el sistema completo de París proyectado en el Randstad: un solo sistema puede servir a todo.

“ Tenemos una situación difícil e imposible: el país es realmente el **más poblado** del mundo, **más denso** incluso que Japón. Pero si se toma una densidad del Randstad, el complejo urbano del que estoy hablando, su densidad es tan sólo la mitad de la de Londres, así que tenemos una densidad total grande, pero nuestra condición urbana tiene una densidad baja. Esto explica un increíble derroche económico, un derroche de potencial y es también la razón de que nunca haya un punto de intensidad.

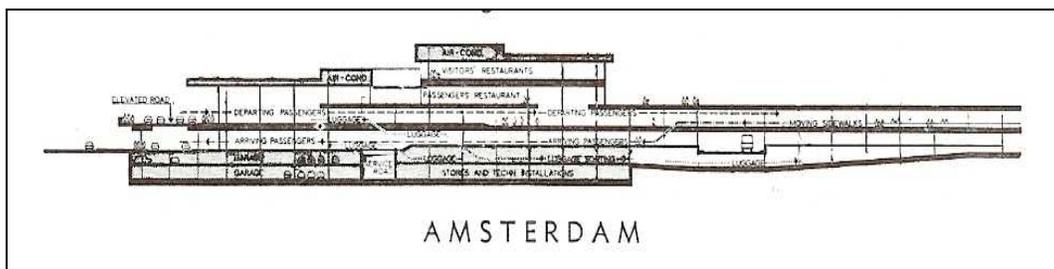
“ Así que lo que es único en esta situación es la posibilidad de llevarse el aeropuerto completo lejos del corazón de Holanda y ponerlo en una isla artificial en el mar. Nos hemos comprometido con el proyecto

²⁷ Consuelo Farías van Rosmalen, *Rem Koolhaas, Anatomía de una Mente Visionaria*, Ed. UNAM, México, 2003, p.520

y estamos involucrados en dos cuestiones: **qué hacer con el área que va a quedar libre y, cómo perfilar la isla misma**. Es algo completamente insólito que en el país más denso del mundo, y también en el continente más denso, Europa Occidental, de repente haya **dos áreas baldías** que teóricamente puedan ser completamente comenzadas desde el ras. Ahora la primera cuestión era qué hacer con el asunto que veíamos primero. Dado el hecho que era el sitio del aeropuerto anterior es un área en Holanda que está muy bien dotada de **infraestructura** y que es muy accesible. Así que se puede crear una tabula rasa, una variedad en el sitio que esté servida de lo mejor por la infraestructura. Una increíble oportunidad de reconcebir un área que es ya el núcleo de Holanda.”²⁸

La reubicación de un aeropuerto requiere desarrollar un nuevo proyecto en el espacio que desocupa. En el momento en que se decidió **reubicar** el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México se propuso crear un centro comercial, lo que resultaría un área desperdiciada ya que el predio del aeropuerto tiene aproximadamente 730 Ha. y por ejemplo el Centro Comercial Perisur tiene 23 Ha., por lo que se podría construir 30 centros comerciales en dicho predio.

Continúa Koolhaas comentando “.....Este era **otro momento donde nos dimos cuenta que la formalidad de la arquitectura y la planeación ya no es el vehículo apropiado para la comunicación**.... lo que podíamos hacer con este nuevo sitio en su contexto actual era reinventar un nuevo logotipo [emblema] para Holanda.”²⁹



AEROPUERTO DE SCHIPHOL, [AMS] EN AMSTERDAM ³⁰

“ Lo que también estamos tratando de hacer es mostrar que la ubicación de la isla puede tener repercusiones importantes en términos del mar. Puede realmente ser útil para crear al norte una nueva condición que sea menos agitada, que se pueda volver más pacífica y con la cual eventualmente puedan convertirse en bancos de lodo. Por lo que la isla también tendría el efecto de deshacer el **escenario** siguiente al levantamiento de los niveles del océano que es real y que **amenaza al país**. Estas son las líneas costeras sucesivas que caracterizan a Holanda si no se tomara acción en términos de otras defensas de esta línea costera. Por lo que se puede ver que para el año **2020** sin ninguna intervención,

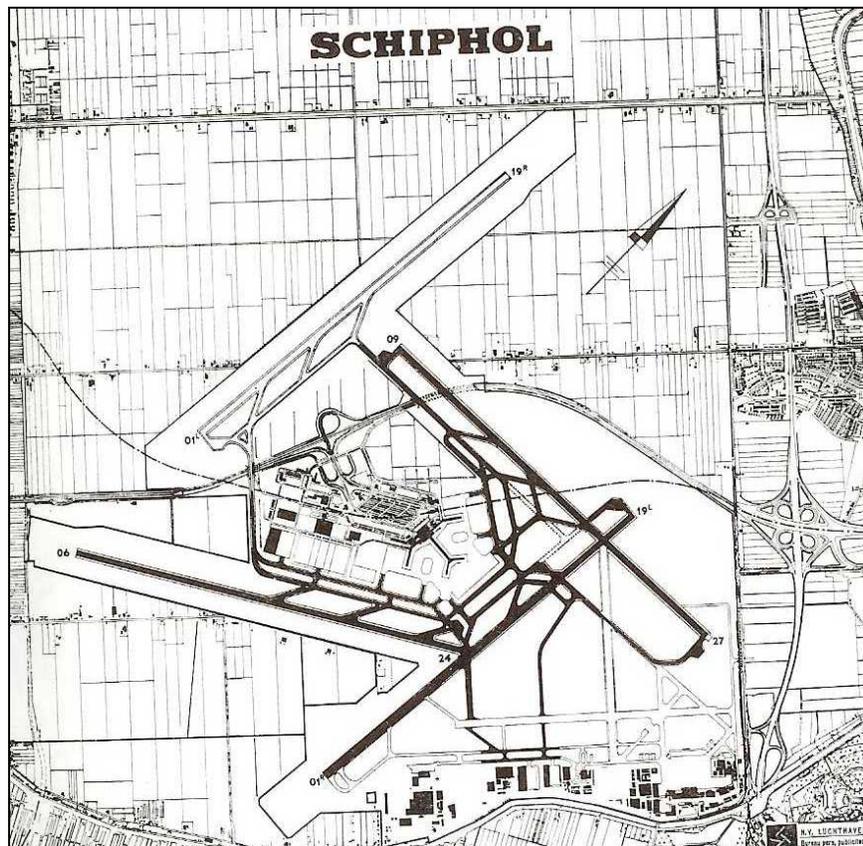
²⁸ Ibid. p.519-526

²⁹ Ibid. p.520

³⁰ Francisco López-Pedroza, *Aeropuertos*, Ed. Paraninfo, España, 1970, p.771

casi la mitad de Holanda habrá **desaparecido**. Así que esta es la imagen con la que quiero terminar. Este es el récord arquitectónico; creo que la virtud del proyecto fue nuestro rechazo a darle **forma arquitectónica**....[,] lo presentamos simplemente en términos de actividades y se volvió realmente mucho más efectivo como vehículo de comunicación.”³¹

El proyecto de reubicar el aeropuerto de Holanda requiere de una gran inversión, que las líneas aéreas junto con el gobierno podrán solventar. La creación del nuevo aeropuerto en la costa oeste del país es una estrategia para protegerlo de posibles inundaciones. En este proyecto se planteó con un **cambio de pensamiento**, que consiste en reinventar y modernizar la profesión de la arquitectura, mediante no enfocarse en las formas. Al crear el nuevo aeropuerto en el mar se plantearía una nueva condición que sería menos agitada; este proyecto es realmente un proyecto europeo. El diagrama del espacio aéreo europeo y los aeropuertos que comparten principalmente ese espacio son Heathrow, Charles de Gaulle, Frankfurt y Schiphol. Cada uno tiene varias quejas por estar cerca de poblaciones, al construir el aeropuerto en una isla lejos de ellas, la **contaminación** sería mucho menor, también se realizarían aterrizajes y despegues en forma ilimitada las 24 horas.



PLANTA DE CONJUNTO AEROPUERTO SCHIPHOL, HOLANDA ³²

³¹ Farías, op.cit., p.519–526

³² López-Pedroza, op.cit., p.133

“...La ventaja para Holanda era que el número total de aterrizajes exageraría su presencia en Europa y de repente se convertiría en un enorme país.”³³

En este **diagrama** donde se concentraría el centro de Holanda, en realidad el área desalojada quedaría vacía, rodeada de ciudades, como una tabula rasa para realizar un nuevo diagrama.

También tendría una inyección de ingresos por lo que su economía sería favorecida. La “**elite cinética**”, aquellas personas cuyo tiempo es increíblemente importante, se reunirían en un solo sitio, donde asistirían a conferencias, centros de entretenimiento entre otras cosas.

Con la apertura de edificio Plaza, que une la Terminal con el Aeropuerto en un solo techo, engrandece la estructura; la unión de luz y aire entre los niveles de salidas y llegadas crea un paisaje natural a los dos lados de la plaza.³⁴



AEROPUERTO DE SCHIPHOL [2003] ³⁵

³³ Farías, op.cit., p.522

³⁴ Schiphol.com, *Schiphol*, (2006), <<http://www.schipholairport.extension.com/>>

³⁵ Aeroblogs.com.ar., *Aviation Top 100*, (2006), <<http://www.aeroblogs.aereopuertosarg.com.ar/media/SCL1.jpg/>>

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE INCHON [ICN], SEÚL COREA DEL SUR ³⁶

Diseño de Fentress, Bradburn y Asociados.

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE INCHÓN ³⁷

VISTA AÉREA AEROPUERTO SEÚL

“El nuevo aeropuerto de Incheon, como el de Kansai, se sitúa en una **isla artificial** creada especialmente. Conocida como la isla Yong Jong Do [Yŏnghŭng Do], ubicada en el **Mar Amarillo**, a 16 kilómetros de la ciudad de Incheon y a 48 km del centro de la ciudad de Seúl. Se terminará en 2002 y el tráfico aéreo será transferido al nuevo aeropuerto.”³⁸

Las poblaciones cercanas de la zona continental se encuentran al norte Kanghwa a 55 km, al Este Anyang-ni a 43 km y al antiguo aeropuerto en Wissosa a 31 km.

El concurso lo ganó el despacho de **Fentress Bradburn** en 1993, se invirtió \$550 millones de dólares en la nueva terminal, que da servicio alrededor de un millón de personas de cuarenta ciudades, que se localizan a tres y media horas de vuelo. ³⁹

La nueva terminal es radial o en forma de media luna con dos pares de secciones en ángulo recto provistas de 46 salas⁴⁰, lo que hace que el **recorrido máximo** sea de **365 m**. El plan maestro provee de 4 islas paralelas (estilo Atlanta) dando un total de 174 salas, la capacidad factible es de más de 100 millones de pasajeros al año.

³⁶ Marcus **Binney**, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.187

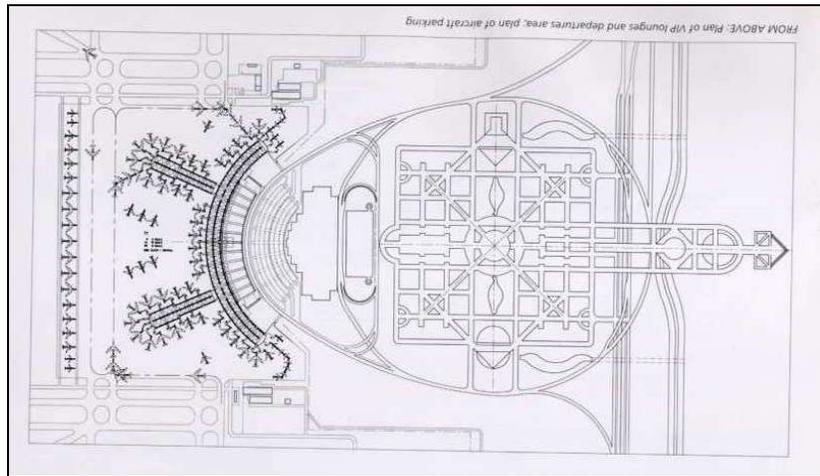
³⁷ Ibid.

³⁸ Ibid.

³⁹ Fentress, Bradburn Associate, *Incheon International Airport*, <<http://www.fentressbradburn.com/incheon.htm/>>

⁴⁰ Ibid.

El diseño incorpora estilos locales tradiciones como **techos inclinados**, que reflejan la forma aerodinámica de los aviones, así como las olas del mar. Las columnas que soportan el techo son un reflejo de los **mástiles de los barcos** del puerto. Fentress agregó que la forma de la Terminal “representa la yuxtaposición entre la tierra y el cielo”⁴¹. Los niveles inferiores son sólidos de concreto y de materiales pesados, mientras los superiores son más luminosos por el uso de cristales y acero, que simbolizan el cielo y los vuelos.



PLANO DE CONJUNTO ⁴²

El proyecto original consistía en tener jardines que evocaran los jardines de Versalles, lo que se modificó posteriormente. Un eje axial determina los caminos, avenidas para taxis y cuatro avenidas de norte a sur. Los caminos de acceso tienen **forma ovoide**.

Los **jardines** incluyen lagos y espejos de agua. El plano muestra el **edificio principal** con un solo camino de acceso.

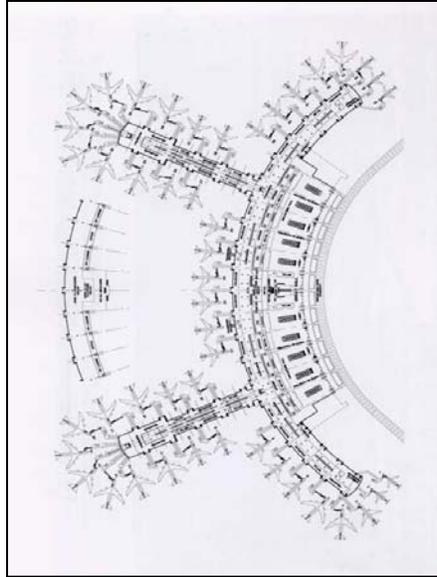
El diseño se basa en la **variedad de techos**, empezando con el dramático arco por encima del camino. Dentro, en la sala de recepción de equipaje, impresiona las suaves, profundas proporciones de los arcos que van de lado a lado. Ellos soportan los empujes laterales y los postes suspendidos que sugieren estalactitas.

Los techos en las salas de salida tienen arcos invertidos, soportados por las columnas. En la vista lateral, se acercan los caminos, hay una combinación de curvas cóncavas y convexas.

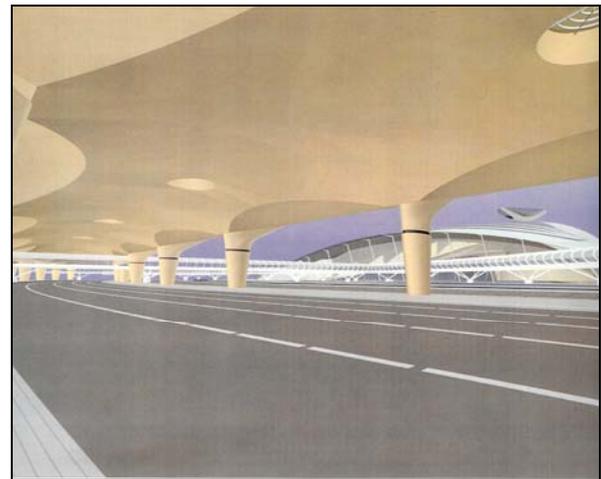
El diseño identifica a la República de Corea, comunica como primera impresión a sus visitantes, que es un **aeropuerto moderno** del lejano oriente. La estructura dinámica y la distribución hace más grata la estancia al viajero. El diseño simétrico contribuye al desarrollo urbanístico del desplazamiento en automóvil y los elementos curvos dan dinamismo al espacio.

⁴¹ Binney, op.cit., p.186-191

⁴² Ibid.

TERMINAL PRINCIPAL Y PUNTOS DE CONTACTO ⁴³

La construcción de **cinco pistas** paralelas y simultáneas hacen que tenga un mayor número de aterrizajes y despegues, contando con un servicio integrado de equipaje y suministro de los aviones, que completará el flujo necesario para lograr el objetivo de cubrir 100 millones de pasajeros al año. La longitud de las pistas es de 3,100 m, la distancia entre pistas es de 300 m, el terreno donde se enclava la Terminal tiene una dimensión de 840 x 890 m, aproximadamente 750,000 m².

TERMINAL PRINCIPAL Y TERMINALES SATÉLITES ⁴³VÍA DE ACCESO ⁴⁴

El **diseño urbano** planteado por Rem Koolhaas da la fluidez necesaria para la comunicación con la población más cercana que es la ciudad de Inchón. El proyecto también consta de una **Terminal Ferroviaria**.

⁴³ Ibid.

⁴⁴ Ibid. p.192

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO

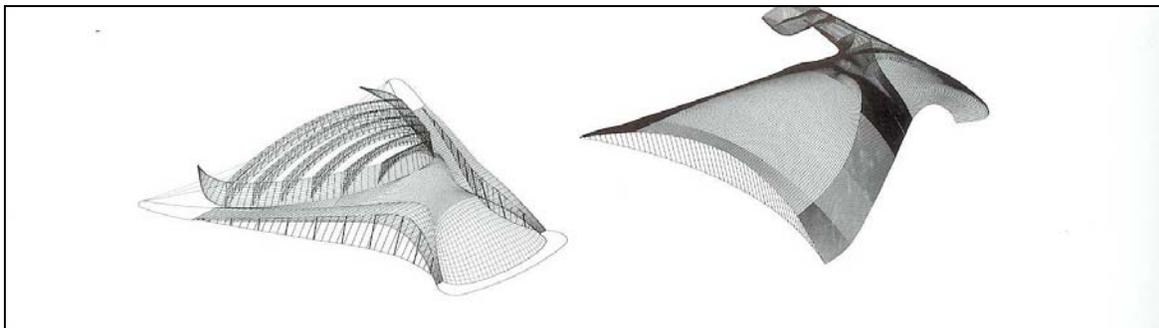
Las estrategias planteadas por Fentress, consisten en proporcionar el mayor número de salas y puntos de contacto con el menor recorrido para el pasajero, siendo 365 m como recorrido máximo. Al estar el aeropuerto a nivel del mar, los aviones requieren menos combustible para despegar y aterrizar.

Como estrategia de crecimiento tiene el aumentar los puntos de contacto por medio de Terminales Satélites, unidas a la Terminal Principal por tren en el subsuelo.

Otra estrategia es incluir una terminal ferroviaria para garantizar el desplazamiento hacia y desde el continente.

Si es necesario incrementar la longitud de las pistas, se realizará ganándole terreno al mar.

Actualmente el aeropuerto transporta 29 millones de pasajeros al año.⁴⁵

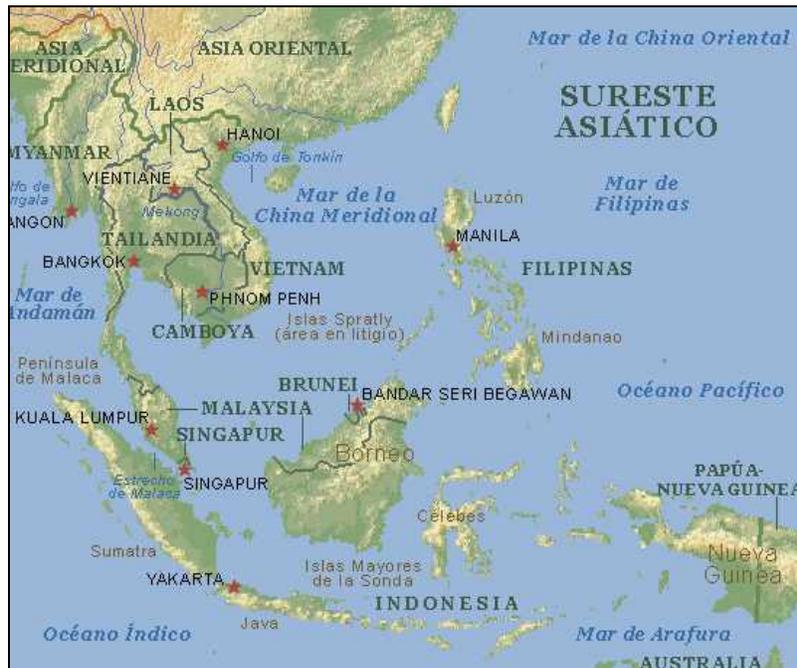
MAQUETA ⁴⁶PROYECTO TERMINAL ⁴⁶

⁴⁵ T. Online Business, DeutscheTelekom AG. T-com, *Global Corporate Access Broadband Airport Coverage Abril 2007*, (1° mayo 2007), <<http://www.airport.de/en/ham21>>

⁴⁶ Binney, op.cit., p.192

AEROPUERTO KUALA LUMPUR

Malasia

MALASIA, SURESTE ASIÁTICO ⁴⁷

El aeropuerto de **Kuala Lumpur** se localiza en Malasia o Malaysia (inglés)⁴⁸. El país cubre una superficie de 329,750 km² (área equivalente de los estados de Sonora y Durango), tiene una gran extensión de costas de 4 675 km; se divide en 13 estados y 2 territorios federales; tiene frontera con Brunei, Indonesia, Singapur y Tailandia.

Su gobierno es una monarquía constitucional. Su capital y ciudad más importante es *Kuala Lumpur* fundada en 1857 por mineros chinos. Su **idioma** oficial es el *malayo bahasa* y los idiomas no oficiales son el inglés, chino, iban y tamil.

Los presidentes de la federación son mandatarios hereditarios, excepto Malaca, Pinang, Sahab y Sarawak, los cuales son sultanes y un rajá.

Su población está formada por **23,953,136** ⁴⁹ de habitantes, aumentó una quinta parte en 10 años y su capital cuenta con 1,145,342 habitantes en 10 años escasamente creció un 8%. Tiene una densidad de 72 hab/km², otras ciudades importantes son Ipoh, Johor Baharu, Melaka, Petaling Jaya y Kuala Terengganu entre otras.

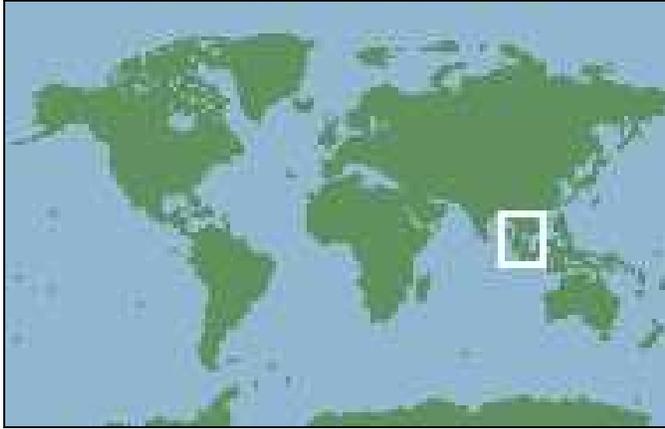
Su alfabetismo es del 88.7 %, existen siete universidades. Su religión principal es la **musulmana** con 49 % de la población, hinduistas 25 % y budistas, católicos, protestantes entre otras.⁵⁰

⁴⁷ Malaysia Airports Sepang Sdn. Bhd., *Klia integrated for ease*, (2006) <<http://www.klia.com.my/>>

⁴⁸ *Malaysia*, *Enciclopedia Microsoft®* Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

⁴⁹ *Almanaque Mundial* 2006, p.366-367

Su cultura se alimenta de su **diversidad étnica**. Tienen numerosas fiestas religiosas, variedad gastronómica, vestidos tradicionales y bailes. Sus museos son étnicos, florísticos y arqueológicos. En Kuala Lumpur se encuentran la Biblioteca y los Archivos Nacionales.

AL SUR DE ASIA⁵¹KUALA LUMPUR, MALASIA⁵¹

El **Producto Interno Bruto**⁵² es de \$232,345 millones de dólares US, que en 9 años se duplicó, y equivale a **\$9, 700** dólares US per capita, uno de los más elevados de Sureste asiático (la tasa de inflación es de 1.3 %). La deuda externa es de \$53,360 millones de dólares US, la cual aumentó en 3 años \$4,500 millones de dólares US, aproximadamente un 9%. Su principal producción son maquinaria y equipo de transporte, minerales como estaño aunque la producción ha caído abruptamente desde 70,000 t de concentrados en la década de 1970 a 5,100 t en 1997, bauxita, hierro, cobre y oro, y materias primas como el cacao, **caucho** y el **aceite de palma**. El país es rico en **hidrocarburos**, sus depósitos de gas natural y petróleo, los coloca en el decimotercero y vigésimo segundo respectivamente en la clasificación mundial de reservas.

Los países a los cuales **exporta** principalmente son Estados Unidos con un 20 %, Singapur con un 17 % y Japón 14%. Sus **importaciones** son fundamentalmente de Japón 20 %, de Estados Unidos 17 % y de Singapur con un 13 %.

Su **territorio** está formado por dos regiones: la Peninsular u Occidental y la Oriental, separadas entre sí por unos 650 km del Mar de la China Meridional. Malasia Occidental ocupa la sección sur de **la Península de Malaca**, situada al sur del istmo de Kra. Su topografía esta formada de cordilleras alineadas a lo largo de la península. Bordeando las montañas se encuentran las llanuras costeras, más anchas en el occidente que en el oriente. Al sur se localiza el estrecho de Johore, que separa a Malasia de la isla de Singapur.⁵³

Malasia Oriental es una franja de 200 km de ancho en la costa norte de Borneo, configura el estado de Sabah, en cuyo territorio se encuentra una montaña llamada Kinabalu de 4,101 m. de altura. Su vegetación es

⁵⁰ *Malaysia, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000.* © 1993-1999 Microsoft Corporation.

⁵¹ Malaysia Airports Sepang Sdn. Bhd., *Klia integrated for ease*, (2006) <<http://www.klia.com.my/>>

⁵² *Almanaque Mundial*, 2006, p.366,367

⁵³ Ibid.

selva ecuatorial con varios ríos a lo largo de su territorio y una temperatura de 18° C como mínima y 37° C la máxima. La **precipitación anual** es de 2.4 a 2.7 mm y se incrementa durante los meses de monzón, que son de noviembre a marzo. Un 41% de la población se dedica a la **agricultura**, a la pesca y la explotación de bosques caducifolios. Su fauna se compone de elefantes, rinocerontes, jabalíes, toros salvajes y numerosos felinos como tigres y leopardos, también tiene aves como faisanes, pájaros carpinteros y loros. En la costa occidental de Sabah, tienen arrecifes de coral.⁵¹ Su **clima** es cálido y húmedo a lo largo de todo el año.

Su **población** se compone de malayos étnicos con un 47%, que viven en zonas rurales, de chinos con un 32%, etnias de Borneo 9% e indios 8%.⁵⁴

Malasia ha pasado convertirse en los últimos 25 años en ser uno de los países más rápidamente industrializados y el tercero más rico del Sureste asiático. Bajo la **Nueva Política Económica (NPE)** iniciada en 1970, que produjo varios enfrentamientos. Es el primer productor de componentes electrónicos del mundo. Fue también el primer país del Sureste asiático en desarrollar un **automóvil nacional**, el Proton Saga, que en la actualidad es un producto de exportación. A comienzos de la década de 1990, los productos industriales representaban casi el 60% del total de los ingresos procedentes de las exportaciones. El sector servicios (englobando el turismo y el sector financiero) se ha expandido muy rápidamente y hoy es el sector económico más importante. En 1997 el sector de los servicios era el 40.59% del PIB, el agrario el 12.2% y la construcción el 4.7%.⁵⁵



ESTÁ COMUNICADO CON LA MITAD DE LA POBLACIÓN DEL MUNDO EN MENOS DE 5 HORAS⁵⁶

Los principales cultivos comerciales de Malasia son el **caucho** (introducido en 1876), palma de aceite (introducido en 1917) y cacao (introducido en la década de 1950). Malasia produce la mitad del aceite de palma mundial, es tercero en la producción de caucho y el cuarto en la de cacao. Es uno de los mayores **explotadores** mundiales de **madera**.⁵⁵

⁵⁴ Ibid.

⁵⁵ *Malaysia, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

⁵⁶ Malaysia Airports Sepang Sdn. Bhd., *Klia integrated for ease*, (2006), <<http://www.klia.com.my/>>

“**Industria.**- Alrededor del 33% de la población activa de Malaysia trabaja en la industria, que desde 1970 se ha convertido en el sector económico más importante, con el 47.29% del PIB en 1997 y obtuvo más del 60% de los ingresos por **exportaciones**.”

“La combinación de inversiones directas del gobierno y en especial la estimulación de la **inversión extranjera**, han servido para fomentar el crecimiento de la industria; se han establecido áreas especiales para la elaboración de exportaciones que cuentan con exenciones fiscales y otros privilegios. Esto ha provocado que Malaysia se haya convertido en uno de los principales productores de **componentes electrónicos**. A comienzos de la década de 1990 era el tercer productor (después de Estados Unidos y Japón) y el **mayor** exportador del mundo de **circuitos integrados**. Otras exportaciones electrónicas son los semiconductores, microplaquetas de silicio, las radios, los reproductores de cintas de música y equipos estereofónicos.



KLIA RAIL⁵⁷



VÍAS DE COMUNICACIÓN⁵⁷

“**Transporte.**- La red de transporte terrestre de Malaysia está desarrollada de un modo desigual. La Malaysia peninsular tiene una **extensa** red de **carreteras** y **ferrocarriles**. En Sabah y Sarawak el relieve montañoso del interior ha inhibido su desarrollo y los ríos, que eran los medios tradicionales de transporte, hoy siguen siendo importantes. En 1996 Malaysia tenía 94,500 km de carreteras, más del 75% de las cuales estaban en la Malaysia peninsular; alrededor del 75% estaba pavimentado. Los ferrocarriles estatales circulan sobre 1,750 km de vías, todos ellos en la península, excepto una línea de

⁵⁷ Malaysia Airports Sepang Sdn. Bhd., *Klia integrated for ease*, (2006), <<http://www.klia.com.my/>>

134 km en Sabah; Sarawak, que no tiene ferrocarriles. La línea aérea nacional es Malaysia Airlines (hasta 1987 era Malaysia Airlines System), que fue fundada en 1971 y proporciona tanto vuelos nacionales como internacionales. **El aeropuerto Subang en Kuala Lumpur es el más importante de los cuatro internacionales con que cuenta el país.** Tiene numerosos puertos, de los cuales los más importantes son Kelang (privatizado a comienzos de los noventa), George Town, Johor Bahru y Kuantan en la península, y Kota Kinabalu y Kuching en Sabah y Sarawak respectivamente.”⁵⁸

Su moneda es el **ringgit** (antes conocida como dólar malayo), que se divide en 100 sen. Actualmente (2006) 3.8 ringgit equivalen a un dólar.⁵⁹

ECONOMÍA⁶¹

“**Economía.**- A comienzos de la década de 1990 había 38 bancos comerciales que englobaban 16 bancos **extranjeros** registrados, 12 bancos mercantiles y más de 40 compañías financieras locales. ...El sector financiero se ha expandido ampliamente bajo la Nueva Política Económica del gobierno; a mediados de la década de 1990 suponía más del 10% del producto interior bruto (PIB). En la actualidad, el **sector servicios** (que engloba los servicios públicos) es el **mayor** en cuanto a su contribución al **PIB** (40.59% en 1997). El turismo, al igual que los servicios financieros, ha crecido sustancialmente desde la década de 1970 y hoy proporciona numerosos ingresos de divisas. En la década de 1990 Malaysia era un destino **turístico** importante, con unos 6.21 millones de visitantes en 1997, lo que supuso 2,478 millones de dólares de ingresos en divisas... [\$399 dólares por visitante]. Aunque más del 90% del turismo visita la Malaysia peninsular, el turismo en Sabah y Sarawak está creciendo también.”⁶⁰

HISTORIA⁶¹

La **historia** más antigua de la región es hoy poco conocida por la falta de documentos locales y la ausencia de restos arqueológicos. De acuerdo con **fuentes chinas**, la India fue la primera con quien tuvo los primeros contactos. Estaba dividida en pequeños reinos. En 1400 d. C. se fundó el reino de Malaca, cuyo príncipe se convirtió al **Islam**. Alrededor de 1511 fue conquistada por los portugueses. En 1641, el reino cayó en manos de los holandeses, quienes se convirtieron en el poder comercial europeo en los siguientes 200 años.

En el siglo XVIII los **ingleses** fundaron Singapur, en 1824 compraron Malaca a los holandeses, al igual que Pinang.

Los **japoneses** se apoderaron de Malaya, Sarawak y Borneo del Norte en 1942. Los ingleses promovieron la **inmigración** de indios y chinos. En la década de 1940, la población estaba formada por 50% de malayos, 37% de chinos y 12% de indios.

⁵⁸ *Malaysia, Enciclopedia Microsoft®* Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation

⁵⁹ *Almanaque Mundial*, 2006, p.366,367

⁶⁰ *Malaysia, Enciclopedia Microsoft®* Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation

⁶¹ Ibid.

En 1948 se fundó la Federación Malaya, y los británicos fundaron la federación de Borneo en 1946. La independencia malaya cobró **11 000 vidas**. En 1963 se unieron en una nueva federación y se le dio el nuevo nombre de Malasia. No fue sino hasta 1989, que la guerra concluyó, cuando el partido comunista renunció a la oposición de la lucha armada.

Su Jefe de Estado es Syed Sirajuddin y su Jefe de Gobierno Abdullah Ahmad Badawi desde el año 2003.

Malasia es miembro de la **Commonwealth**, mejor conocida como la Commonwealth of Nations, desde 1963, que se unió como la Federación Malaya (nación independiente desde 1957),⁶⁰ también se unieron Singapur (que abandonó la federación en 1965), Sabah (Borneo del Norte) y Sarawak. Es una asociación voluntaria, que ofrece fidelidad a la Corona Británica.

Los países soberanos de la Commonwealth son: Reino Unido, Antigua y Barbuda, Australia, Bahamas, Bangladesh, Barbados, Belice, Botsuana, Brunei, Camerún, Canadá, Chipre, Dominica, Fiji, Gambia, Ghana, Granada, Guyana, India, Jamaica, Kenia, Kiribati, Lesoto, Malawi, **Malasia**, Maldivas, Malta, Mauricio, Mozambique, Namibia, Nauru, Nigeria, Nueva Zelanda, Pakistán, Papúa-Nueva Guinea, Saint Kitts y Nevis, islas Salomón, Samoa, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Seychelles, Sierra Leona, Singapur, Sri Lanka, Suráfrica, Suazilandia, Tanzania, Tonga, Trinidad y Tobago, Tuvalu, Uganda, Vanuatu, Zambia y Zimbabue. La Unión Surafricana (ahora República de Suráfrica) se retiró de la Commonwealth en 1961 e ingresó nuevamente en 1994. Pakistán la abandonó en 1972 pero volvió a ser miembro en 1989. Fiji se retiró en 1987, pero fue readmitida diez años más tarde. Camerún y Mozambique se adhirieron a la organización en noviembre de 1995, mes en el cual se suspendió a Nigeria, país que recibió dos años de suspensión, prorrogados más tarde debido a su peculiar situación dictatorial, pero que volvió a ser admitido en mayo de 1999. La República de Irlanda está asociada a la Commonwealth por motivos comerciales pero no es miembro de ella.⁶²

Los datos anteriores dan un panorama donde se ha desarrollado el aeropuerto, principalmente el **auge económico** y el apoyo de la Commonwealth, a pesar de los problemas sociales surgidos en los años 1960 a 1980.

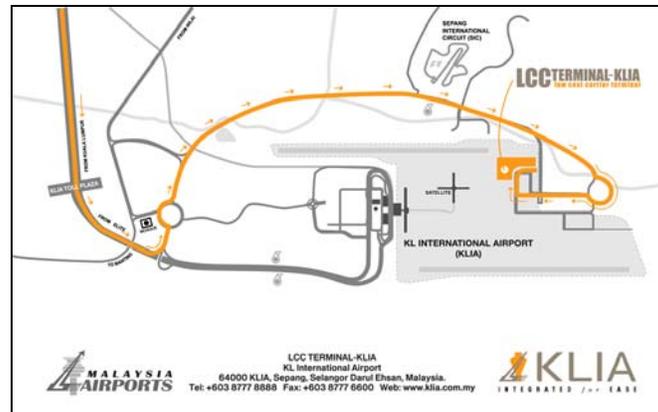


INAUGURACIÓN⁶³

⁶² *Commonwealth*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft

⁶³ Malaysia Airports Sepang Sdn. Bhd., *Klia integrated for ease*, (2006), <<http://www.klia.com.my/>>

Malasia tiene 38 **aeropuertos**⁶⁴ pavimentados de los cuales 7 son clase tipo E; 9 de la clase D; 10 pertenecen a la clase C; 7 aeropuertos de la clase B; y 5 aeropuertos de la **clase A**, a la que pertenece el **Aeropuerto de Kuala Lumpur**.



VÍAS DE ACCESO AL AEROPUERTO KLIA ⁶⁵

AEROPUERTO KUALA LUMPUR [KLIA], MALASIA ⁶⁶

KISHO KUROKAWA

El Aeropuerto Internacional de Kuala Lumpur fue diseñado en asociación con arquitectos de Malasia, como Akitek Jururancang, este aeropuerto fue planeado a gran a una escala y perfecta simetría. En el plan maestro cuenta con cinco pistas⁶⁷ y **dos terminales centrales**, que están unidas **por debajo** a 4 terminales satélites en cruz. El complejo estará en total actividad en el año **2020**.

El aeropuerto se encuentra a 60 km al sur de la capital, cuenta con un área de 100 km², es diez veces mayor que el de Narita, Japón. Es el más grande aeropuerto del mundo, uno de los tres aeropuertos de Asia en la futura área HSST (Transporte de Alta Velocidad de Superficie, porque posee un avión que vuela de Nueva York a Tokio en tres horas). El claro de la Terminal Principal es de 38.4 m y con posibilidades para futuras ampliaciones.

El gobierno de Malasia aconsejó inicialmente construir un aeropuerto de clase mundial, que abriría a tiempo para los juegos olímpicos de septiembre de 1998.

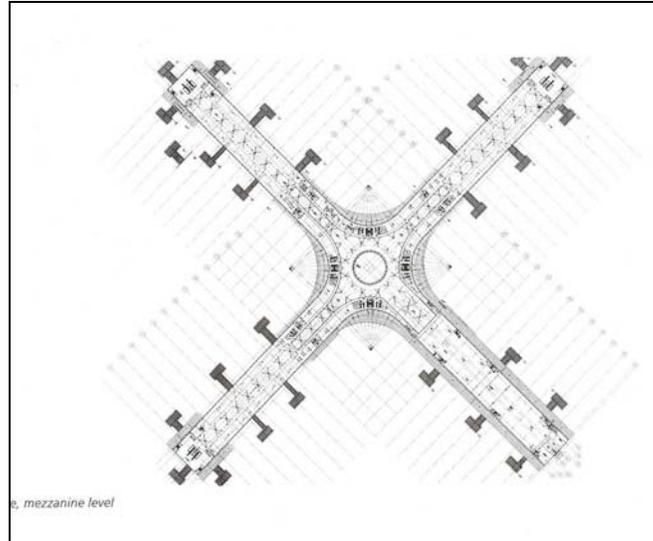
La compleja Terminal intenta transformar al Aeropuerto Internacional de Kuala Lumpur en uno de los **mejores** dentro de Asia y del eje del Pacífico, compitiendo con el aeropuerto de Singapur. Abastece al **mercado del cercano oeste** con un gran número de pasajeros y de manejo de equipaje. La **primera fase** consiste en construir la Terminal Principal, las salas de embarque y de salida y un edificio satélite.

⁶⁴ Central Intelligence Agency, *The World Factbook*, (1999), <<http://www.cia.gov/malaysia.2005/>>

⁶⁵ SPG Media Group PLC., *Airport-Technology-Com*, (2007), <<http://www.airport-technology.com/>>

⁶⁶ Marcus Binney, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.120-127

⁶⁷ Kisho Kurokawa, *Architect & Associates, Kisho Kurokawa*, (2006), <<http://www.kisho.co.jp/>>



PLANTA EDIFICIO SATÉLITE ⁶⁸

Kisho Kurokawa diseñó la Terminal con una serie de cuerpos en forma de celdas para **repetir** el **módulo básico**, si fuera necesario incrementar el espacio. A lo largo del perímetro del techo, que está en voladizo, una capa de **crystal** lo cubre verticalmente. El techo está inclinado con un ángulo de 15° para reducir las ganancias de calor. Arquitectónicamente, el aeropuerto va a contribuir con lo más reciente internacional del high-tech, dando una atmósfera distinguida a Malasia y una **primera impresión favorable**. El predio se encuentra rodeado de una plantación de palmeras.



TERMINAL CENTRAL ⁶⁸

⁶⁸ Binney, op.cit.

El conjunto de techos ondulantes dan abundante luz natural, además de una **vista panorámica** y fresca por la vegetación alrededor de la sala principal.

Kurokawa ganó el concurso a pesar de tener considerables desventajas. El complejo lugar, que se describe como el **símbolo de la naturaleza** y del high-tech, comprende una vasta área de más de 10 km².

Las líneas inclinadas del techo crean una imagen, reforzando el paisaje exterior y el edificio está construido con los requerimientos más estrictos de **seguridad**. Las áreas de salida se encuentran en lo más alto en el nivel 5, las salas internacionales en el nivel 4, y las áreas de llegada están situadas en el nivel 3. Todas las salas proveen al pasajero de **espacio generoso**, con tiendas, bares y cafés.

Las salas de salidas se abren a lo largo del frente de la Terminal, tienen una **vista a través** de las pistas. Además de que las salas de las Terminales Satélites están provistas alrededor de brazos, tienen conexiones **subterráneas** con la Terminal Principal. La planta en cruz reduce las distancias a pie. Las Terminales Satélites tienen en el centro, cristales **circulares** que rodean la vegetación típica de Malasia.



JARDÍN INTERIOR CON VEGETACIÓN DE BOSQUE TEMPLADO ⁶⁹

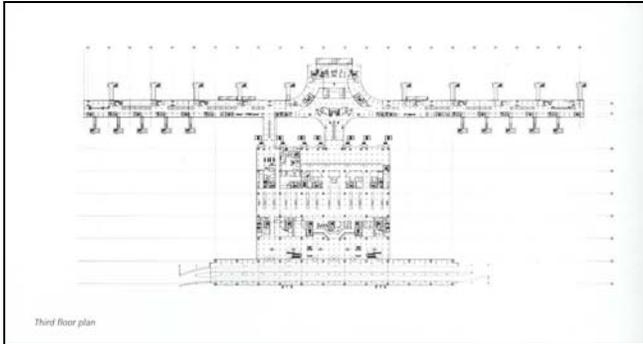
Kurokawa explica: “El bosque es el **símbolo** de Malasia y nosotros determinamos, que la primera impresión de los pasajeros que llegan, debería ser el **bosque templado**.”

La concha del techo de la Terminal Principal la compara Kurokawa con los **domos** de la arquitectura islámica. Por dentro está cubierto de madera, como un tributo a la importancia de que Malasia ha tenido como centro sustentable de su **producción maderera**. Fue diseñado con tablones de madera haciendo más económico su uso. El techo de cristal, la sombra de las hojas de los laureles permiten penetrar a los rayos del sol por el techo, pero sobretodo da un efecto de una sombra refrescante.

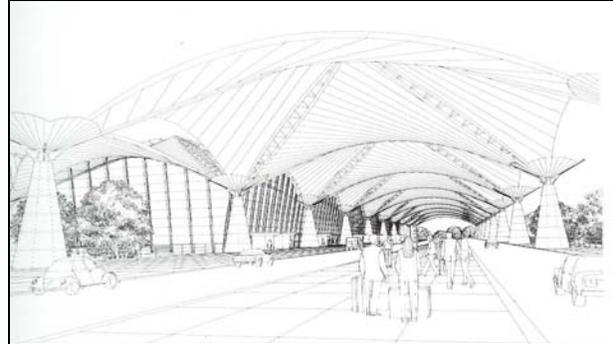
En el exterior, el techo termina en acero, pintado con la misma pintura que se usa para los automóviles. Las columnas de concreto, cubiertas de **granito italiano** tienen una forma de cono con las proporciones del Robot Dalek (héroe de dibujos animados). Contienen un **sistema de ventilación**, que no necesita un sistema de enfriamiento por el techo. Para enfatizar la perfección de la textura de la terminal, el techo de madera no tiene

⁶⁹ Ibid.

lámparas que lo marquen e introduce simbólicamente a la jungla. Por el contrario, en la sala más grande está **abierta directamente** a las salidas, y los spots están colocados aleatoriamente en el plafond creando un efecto de cielo estrellado. Abajo, el granito altamente pulido del piso crea un **reflejo** de la estructura superior.



TERCER NIVEL TERMINAL CENTRAL ⁷⁰



ACCESO ⁷⁰



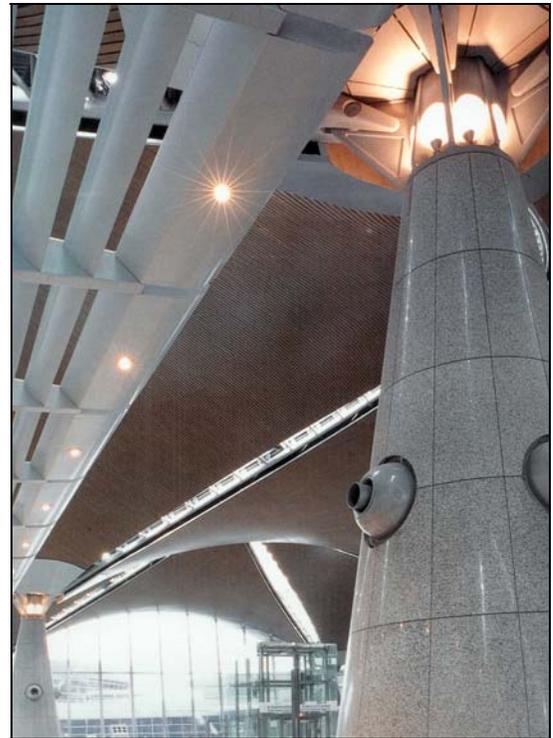
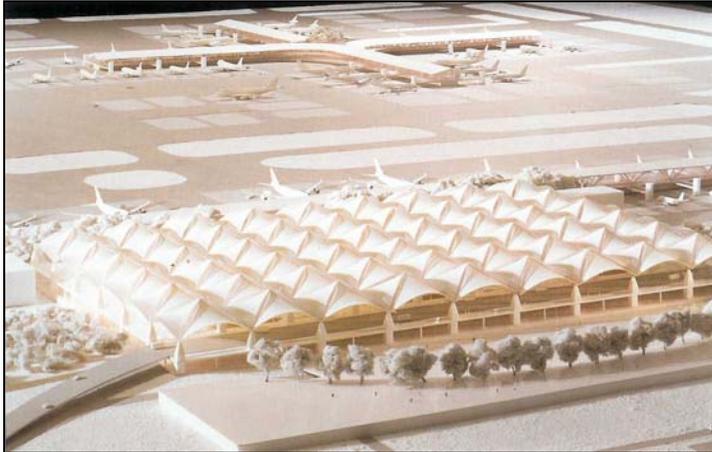
PLAFOND DE MADERA ⁷⁰

El Aeropuerto Internacional de Kuala Lumpur es un proyecto **Urbano Arquitectónico** con un complejo proyecto de transportación. El Aeropuerto tuvo un costo de \$3,500 millones de dólares. El tren **KLIA Express**, los taxis y autobuses conectan la ciudad con el aeropuerto.

Una vía rápida de 6 carriles se implementó alrededor de la ciudad para su mejor **comunicación**. Se creó un avenida especialmente para acceder a la Terminal de Bajo Costo **LCC** y a la pista donde se desarrolla la carrera de Formula 1, llamada **Sepang**⁷¹

⁷⁰ Ibid.

⁷¹ SPG Media Group PLC., *Airport-Technology-Com*, (2007), <<http://www.airport-technology.com/>>

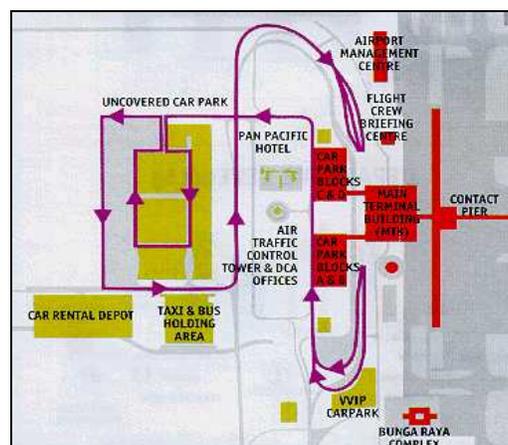


MAQUETA TERMINAL CENTRAL Y UNA TERMINAL SATELITE ESTRUCTURA RECUBIERTA DE GRANITO ITALIANO

72

El aeropuerto se localiza en la región que en un futuro será el **Corredor de la Super Multimedia** como anteriormente fue en California el Valle del Silicón. Además el aeropuerto se comunica físicamente y electrónicamente con Cyberjaya, que es el centro catalizador de **investigación y desarrollo** en multimedia. El aeropuerto está rodeado de cuatro ciudades importantes como Kuala Lumpur, Shahalam, Seremban y Malacca. También ofrece la infraestructura necesaria para desarrollar **actividades de negocios**.

En el proyecto se involucraron **450 equipos de trabajo**, con más de 26 compañías diseñadoras y más de 80 compañías constructoras.



RECORRIDO DEL AUTOBÚS INTERNO⁷³

⁷² Ibid.

Los vuelos nacionales llegan a la Terminal Principal a lo largo de 900 metros y 334,000 m². El Edificio **Satélite** comprende 148,000 m² de construcción. Juntos la Terminal Principal y el Edificio Satélite tiene alrededor de 216 mostradores para documentar equipaje, 70 para inmigración y emigración. Se construirán 90 edificios más, aparte de la Terminal Principal, se pavimentarán un total de 1,114,800 m² en el acceso terrestre y 2,879,900 m² en el área de la salida de los aviones⁷⁴.

Tiene un tren automático **subterráneo** llamado Sistema de Transito por Vía (**Tracked Transit System**), que une la Terminal Principal con la Terminal Satélite

El estacionamiento tiene una capacidad para **11,717 autos** en un área cubierta y descubierta. El estacionamiento cubierto usa cuatro de sus siete pisos para 6,208 espacios y comparte un gran acceso, cuenta también con **cuatro accesos** separados y varias rampas para descongestionar el estacionamiento. El **acceso es directo** a la Terminal Principal, unida con puentes al segundo nivel del Block B y C, los cuales lleva al Mezzanine de la estación en el nivel 2.



ESTACIONAMIENTO CUBIERTO ⁷⁵

El estacionamiento tiene un jardín en la azotea y 16 brazos (dan servicio a 40 pasajeros por brazo), que dan acceso a todos los pisos. En cada nivel cuenta con espacios amplios para alojar los **porta-equipajes**. Los **autobuses** tienen 13 bahías en el sótano y en el nivel 1 del Block C. Los **autos en renta** cuentan 253 espacios en el nivel 1 del Block D, en total son 223,000 m² de área de estacionamiento.

Los **espacios** para los autos de las personas con **discapacidad** están localizados en el nivel 2 de los Blocks B y C, cerca de los puentes que unen con el edificio de la Terminal Principal.

Los **porta-equipajes** están localizados estratégicamente en cada nivel. El **sistema de pantallas** para la información de los vuelos (**FIDS**) se localizan por encima de cada lobby para mantener **informado** al usuario de las llegadas y salidas de los vuelos nacionales e internacionales.

Para que los pasajeros se **liberen inmediatamente** de su equipaje, la documentación se realiza en el nivel del sótano del Block B. El mostrador para obtener el **pase de abordaje** se localiza cerca de la documentación.

⁷³ Malaysia Airports Sepang Sdn. Bhd., *Klia integrated for ease*, (2006), <<http://www.klia.com.my/>>

⁷⁴ Dr. James R. Lee, *The Trade & Environment Database*, (1999), <www.american.edu/TED/klia.htm>

Los **taxis** para recoger a los pasajeros tienen bien señalizada y apartada su bahía, que se localiza al otro lado de los puentes en el nivel 2 de los bloques B y C. Esto facilita a los pasajeros para que **no carguen el equipaje** todo el camino hasta llegar al vehículo.

Muchas compañías de **renta de autos** permiten a sus clientes que dejen los autos en el aeropuerto. Este espacio se encuentra en el sótano del Block D.

El estacionamiento descubierto ofrece 5,509 lugares para autos. Ideal para los **excursionistas** que pasan largo tiempo en el aeropuerto, se localiza al lado izquierdo del estacionamiento cubierto cerca de la **Torre de Control Aéreo**. También cuenta con 2,644 lugares especiales para **motocicletas**.⁷⁶



SALAS DE CONEXIÓN ⁷⁷

⁷⁵ Malaysia Airports Sepang Sdn. Bhd., *Klia integrated for ease*, (2006), <<http://www.klia.com.my/>>

⁷⁶ Malaysia Airports Sepang Sdn. Bhd., *Klia integrated for ease*, (2006), <<http://www.klia.com.my/>>

⁷⁷ Binney, op.cit.



TERMINAL SATÉLITE ⁷⁸

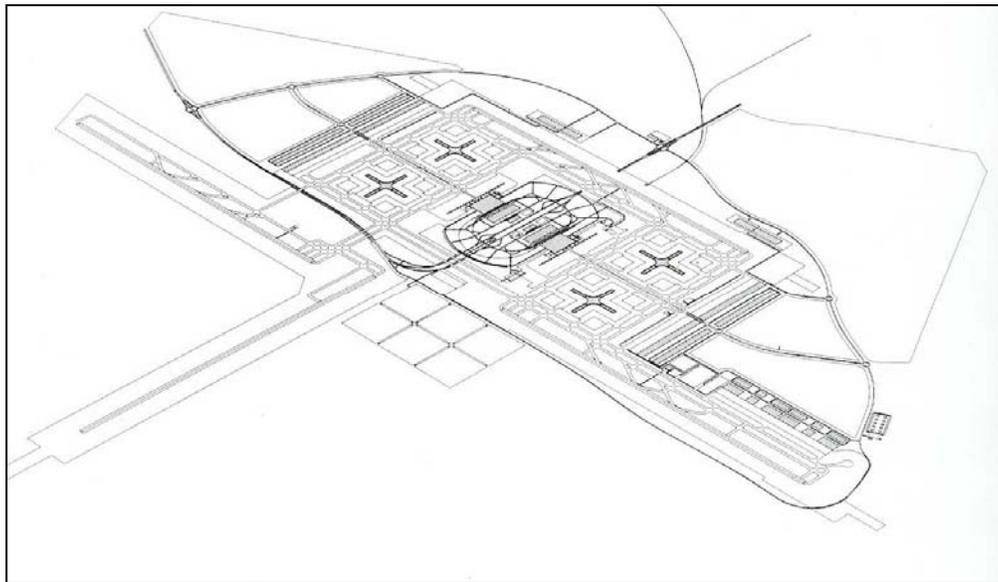
ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO

Kisho Kurokawa estableció como principales estrategias asegurar la comunicación con la ciudad de Kuala Lumpur, integrar el paisaje en la Terminal, la utilización de materiales propios de la región y tener área suficiente para ampliar la Terminal. La estrategia de crecimiento del aeropuerto es crear más puntos de contacto por medio de **Terminales Satélites** y que el traslado entre las Terminales sea directo y rápido. También la creación de una Terminal para vuelos de bajo costo (**LCC**). La estrategia para las Terminales Satélites es tener la menor distancia de recorrido con el mayor número de puntos de contacto.

⁷⁸ Binney, op.cit.

El gobierno realizará una inversión para que obtenga un crecimiento económico anual de más de 10.5%,⁷⁹ con lo que mejorará la imagen de la zona y su economía. La construcción de la primera fase tuvo como objetivo dar servicio a 25 millones de pasajeros al año, actualmente da servicio a 14,538,931 de pasajeros⁸⁰, la segunda fase que concluirá en 2008, dará servicio a 35 millones de pasajeros, la **tercera fase** involucra el crecimiento de las terminales para dar servicio a 45 millones de pasajeros anuales en el año 2021 y ser el mejor aeropuerto de la zona superando al aeropuerto de Singapur. El plan de desarrollo incluye el crecimiento de las pistas y de la Terminal Principal, que tendrá la capacidad de manejar hasta 100 millones de pasajeros al año.

Varias **Compañías Internacionales** han invertido en el país como Intel (EUA), Ericsson (Suecia), Sony, Honda (Japón), entre otras. También desarrollarán como estrategia incrementar el turismo, atrayéndolo con su herencia cultural y natural, también desarrollarán manufacturas para que compitan internacionalmente y para que sea un **destino de compras** de Asia.



PERSPECTIVA DEL PROYECTO ⁸¹

EN LA ACTUALIDAD SE HA CONSTRUIDO SÓLO UNA TERMINAL SATÉLITE

⁷⁹ Dr. James R. Lee, *The Trade & Environment Database*, (1999), <www.american.edu/TED/klia.htm>

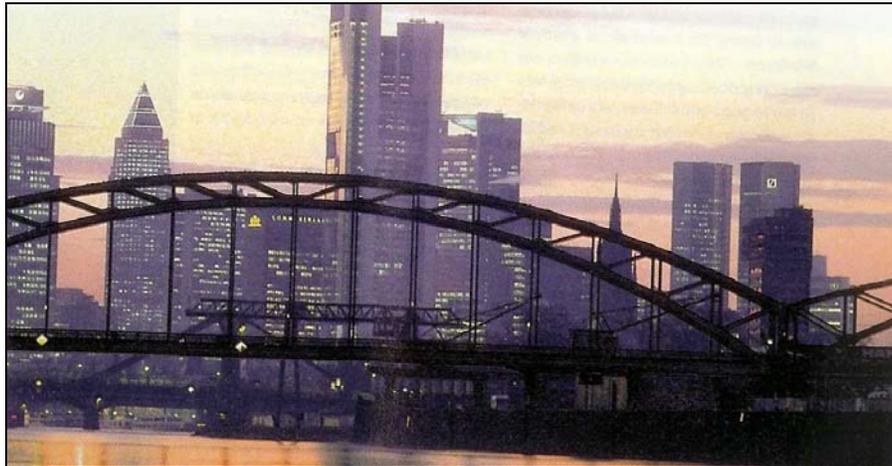
⁸⁰ T. Online Business, DeutscheTelekom AG. T-com, *Global Corporate Access Broadband Airport Coverage Abril 2007*, (1° mayo 2007), <<http://www.airport.de/en/ham21>>

⁸¹ Binney, op.cit.

ALEMANIA

REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA ¹

En Alemania se han construidos y ampliado varios aeropuertos desde 1990, como el de Hamburgo, que lo desarrolló el arquitecto Meinhard von Gerkan. Antes narraré algunos aspectos sobre Alemania. Su nombre oficial es **República Federal de Alemania** (*Bundesrepublik Deutschland*), tiene un área de **357,021 km²**, (el área equivalente de los estados de Chihuahua y Durango) formada por 16 estados cuya capital es Berlín, su moneda desde 1999 es el Euro, su idioma oficial es el alemán.

WIESBADEN, HESSEN, ALEMANIA ²

Está situada en Europa Central, limitada al norte con Dinamarca, al sur por Suiza, al este con Polonia y República Checa y al oeste con Francia, Luxemburgo, Bélgica y Países Bajos. Su orografía está formada por montañas al centro y al sur del país, donde se encuentran los Alpes y la Selva Negra. En los Alpes se encuentra

¹ *Alemania*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation

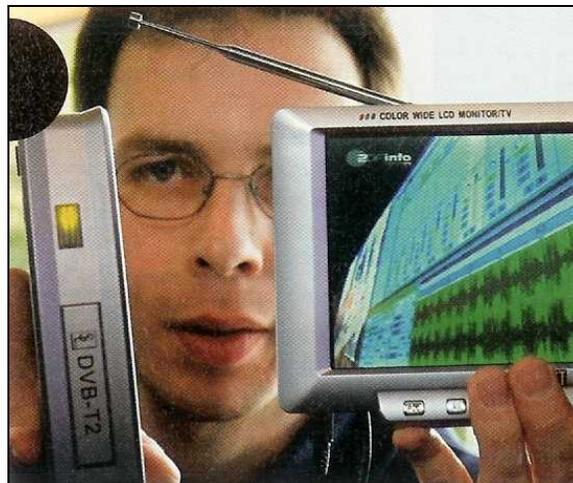
el punto más alto de Alemania llamado Zugspitze con 2,962 m. tiene grandes ríos, que desembocan al mar como el Rin, Elba, entre otros y hacia el sur desembocan en el **Danubio**.

Su clima en invierno es muy frío y muy largo, los veranos son calurosos y con muchas lluvias. En la capital las temperaturas oscilan entre -22°C como mínima a 37°C la máxima. Su principal problema de **contaminación** es por el uso del carbón. Tiene recursos minerales como hierro, carbón mineral, uranio principalmente. La madera es también abundante.

ECONOMÍA³

Un dólar US equivale a € 1.28 Euros, su ingreso per capita en 2004 fue de **\$28,700 USD**, con una inflación de 1.6%. El desempleo es de 10.6%.

Su industria comprende maquinaria, equipos de transporte, aparatos electrónicos, químicos, vidrio, productos de papel y textiles. Su **agricultura y ganadería** es abundante. Exporta principalmente maquinaria, vehículos de transporte y alimentos hacia Francia 11%, Estados Unidos 10.6%, Reino Unido 8.4% y Países Bajos 6.2%. Importa maquinaria y equipo de transporte, alimentos, químicos, combustibles, acero, muebles, etc., principalmente de Francia 9.4%, Países Bajos 8.4%, Estados Unidos 8.3% y Reino Unido 6.9%.³



DVB-T ESTANDARIZACIÓN PARA CAPTAR LA IMAGEN DIGITAL EN EL MUNDO⁴

La enseñanza es obligatoria y gratuita para la población entre 6 y 18 años; los gobiernos federados controlan la educación pero un **sistema de coordinación nacional** asegura que los requisitos del sistema escolar sean los mismos en todo el país.⁵

La población es de **82,431,390 habitantes**, las ciudades principales son Berlín con 3,471,418 habitantes, Hamburgo, Munich, Colonia, Francfort, entre otras. La población es 91.5% alemanes, 2.4% turcos y 6.1% entre italianos, rusos, griegos y españoles. Las principales religiones son protestante 34%, católica 34%, musulmanes 3.7%, otras 28.3%.

² *Deutschland*, No. 6 Diciembre/Enero, 2006, p.59

³ *Almanaque Mundial* 2006, p.412,413

⁴ *Deutschland*, No. 6 Diciembre/Enero, 2006, p.64

⁵ *Alemania, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation

Su gobierno lo encabeza la **Canciller Federal Dra. Angela Merkel**.

HISTORIA ⁶



HOMBRE DE NEANDERTAL (100 000 A 40 000 A.C.) ENCONTRADO 1856 EN DUSSELDORF ⁷

Los primeros pobladores llegaron del valle del Danubio alrededor del 4,500 a.C. En el centro de Alemania, Bohemia y Austria en 2,500 a.C. se desarrolló el uso del cobre y estaño adquirido de los pueblos del Mediterráneo oriental. Alrededor del 2,300 a.C. llegaron pueblos del sur de Rusia. Los pueblos **bálticos** y **eslavos** se instalaron en el este y los celtas en el sur y oeste.



METALURGIA CELTA 1200 A.C. FINALES DE LA EDAD DE BRONCE ⁷

Las tribus germánicas y celtas desde el siglo II a.C. hasta el siglo V d. C. estuvieron presionadas por los pueblos del norte y este. Los **romanos** controlaban el sur y oeste de Europa. Los hunos invadieron Asia por el siglo V d. C., lo que provocó migraciones de los ostrogodos, visigodos, francos, lombardos hacia el Imperio Romano.

A finales del siglo V, el **jefe de los francos** Clodoveo I derrotó a los romanos y se estableció en la Galia y en el sureste de la actual Alemania. Convirtió a sus súbditos, que profesaban el arrianismo, al cristianismo. Carlomagno en el siglo VIII luchó contra los eslavos al Sur del Danubio e invadió el sur de Alemania. El Imperio Carolingio tenía como lengua oficial el **latín**, los francos de la Galia adoptaron el latín vulgar y las **tribus germánicas** del este hablaban varias lenguas que posteriormente formaron el alemán. Al morir Carlomagno por

⁶ Ibid.

⁷ Ibid.

el año 843, el **reino se dividió en tres**, uno la Francia Occidentalis (la actual Francia); el segundo, el área central desde el mar del Norte a través de Lorena y Borgoña hasta Italia; y el tercero Francia del Este (la actual **Alemania**).

En la edad Media los reyes alemanes tenían tres grandes preocupaciones: contener a reyes rebeldes, controlar Italia y ser coronados emperadores de Occidente por el Papa. También deseaban expandir sus dominios hacia el Norte, Sur y el Este. **Federico I Barbarroja** asumió el título de **Emperador del Sacro Imperio Romano** en 1158, intentó restaurar la unión de Alemania e Italia. Federico II tomó los Estados Pontificios, lo que provocó que el Papa Inocencio IV huyera a Lyon y lo destituyera. Los papas se aliaron con los franceses y **Alemania se dividió** en innumerables estados donde reinó la anarquía general. **Después de un tiempo en Francfort y Colonia formaron asociaciones de comercio, construyeron canales y carreteras, lo que ayudó a desarrollar la civilización.**

En 1338 se declaró que el rey sería elegido por mayoría electoral y **no sería coronado por el papa**. Como consecuencia en el siglo XV, el título del rey sería *Sacro Emperador Romano Germánico*.

La invención de la imprenta por Johann Gutemberg hizo posible la edición de la Biblia en 1450. **Martín Lutero**, fraile agustino, le preocupaba los abusos dentro de la iglesia. En 1517 publicó 95 tesis atacando las indulgencias, que provocaron una gran controversia. En 1520 declaró su creencia en la libertad de conciencia cristiana, formada sólo por la Biblia, el sacerdocio de todos los creyentes y una Iglesia mantenida por el Estado. El emperador Carlos I lo proscribió pero el elector de Sajonia, Federico el Sabio, lo acogió en el castillo de Wartburg, donde empezó a traducir la Biblia al alemán.

El Sacro Imperio Romano Germánico o **I Reich** continuó pero Alemania había perdido una tercera parte de su población. Los Habsburgo anexaron la mayor parte de Hungría, el país estaba despoblado, se volvió a colonizar con veteranos alemanes y su capital fue Viena.



TEATRO SCHAUSPIELHAUS (1821) ⁸

Grandes compositores nacieron en Alemania como Johann Sebastian Bach, Ludwig van Beethoven, Georg Friedrich Händel. El primer gran filósofo alemán, **Gottfried Wilhelm Leibniz**, propuso un universo gobernado por una armonía natural preestablecida. El filósofo idealista Emmanuel Kant analizó el poder de la razón y sostuvo una base racional para la ética. Retornó los valores del Evangelio como el ascetismo⁹, conocido como pietismo (vida piadosa). Johann Wolfgang von Goethe fue el principal escritor en lengua germana. Grandes filósofos fueron Georg Wilhelm Friedrich Hegel, Karl Marx y Friedrich Nietzsche.

Surgieron revoluciones por toda Europa. En 1871 en Versalles, **Guillermo I** fue proclamado emperador del Imperio Alemán, el **II Reich**. El archiduque austríaco Francisco Fernando de Habsburgo fue asesinado en Sarajevo en junio de 1914, lo que detonó la I Guerra Mundial. El alto mando alemán instó al emperador Guillermo a pedir la paz en 1918. Alemania fue obligada a pagar una indemnización cuantiosa por concepto de reparación de guerra. La inflación acabó con los ahorros, pensiones y seguros favoreciendo las condiciones para un **estallido social** en Alemania.

Las esperanzas se dirigieron hacia el Partido Comunista Alemán (KPD) y al Partido Nacionalsocialista (nazi) dirigido por **Adolf Hitler**. El Partido Nazi incitaba el **odio** hacia los aristócratas, capitalistas, liberales, comunistas, judíos y todo aquello que no perteneciera a la raza aria. Se discriminaba a los judíos, gitanos, homosexuales, comunistas, testigos de Jehová y prostitutas principalmente. Las elecciones de 1932 las ganó el Partido Nazi. Aprobaron la Ley de Poderes Especiales, lo que permitió a Hitler controlar todos los aspectos de la vida alemana, también se **prohibieron** las huelgas. Controló el sistema educativo, con apoyo de la Gestapo y la Schutzstaffel (SS) reprimió a la oposición.

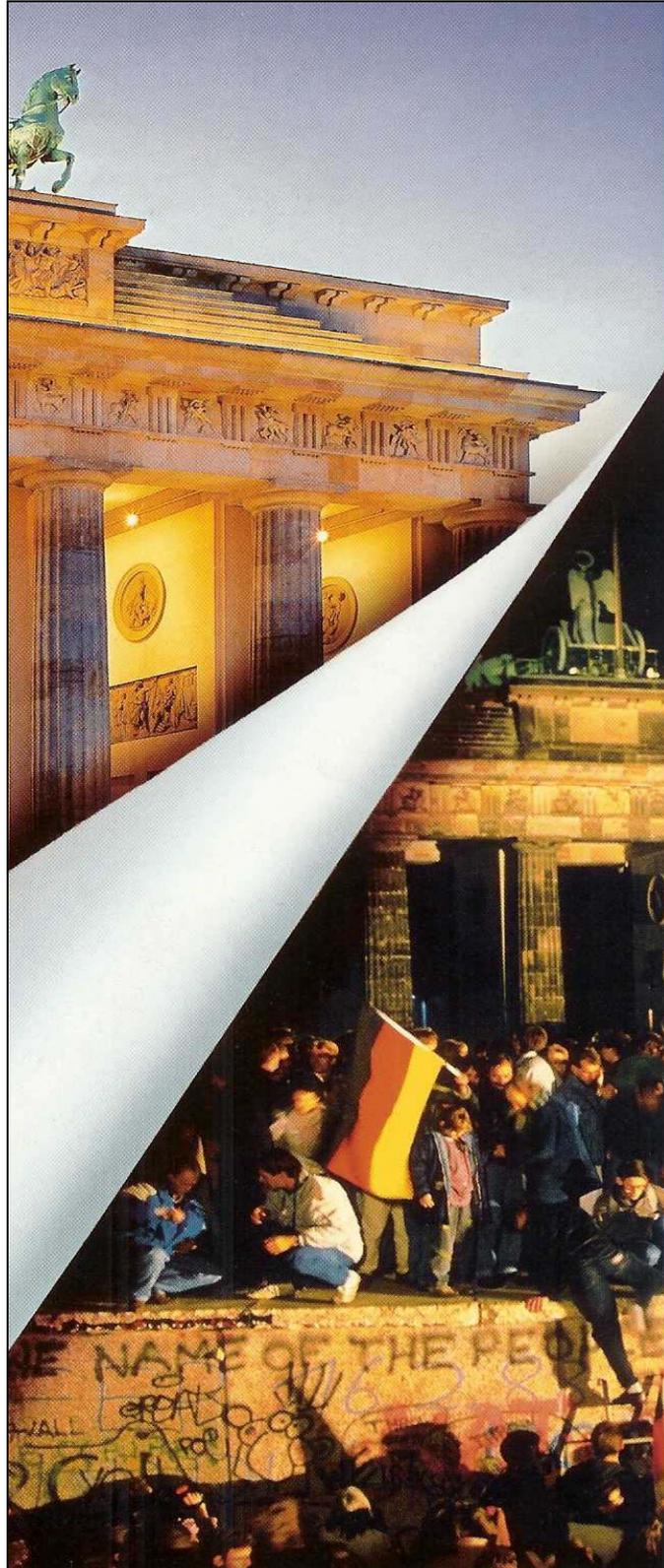
Alemania comenzó a rearmarse en 1935, formó una alianza con Japón e Italia, creando el Eje Berlín - Roma -Tokio. En 1939 declaró el Anschluss (unión) con Austria. Después de varias exitosas invasiones, los alemanes fueron derrotados y Hitler se suicidó en abril de 1945 en Berlín. El **III Reich** concluyó con la rendición incondicional de Alemania.

El país se dividió entre los aliados, quedando la parte oriente bajo el mando de los soviéticos. En 1989 cayó el gobierno de Alemania Oriental, lo que provocó la caída del muro de Berlín. La **unificación** se realizó el 3 de octubre de 1990 y formalmente Berlín fue nombrada capital de la Alemania el 20 de junio de 1991. La violencia aumentó después de la unificación por los problemas sociales y económicos, la escasez de vivienda,

⁸ *Alemania, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation

⁹ *Pequeño Larousse Ilustrado*, Ed Larousse, México, 1980.

huelgas y manifestaciones. La violencia principalmente fue contra los extranjeros (2,300 ataques). La tasa de **desempleo** alcanzaba **18.3%**. El Euro (€) se adoptó como moneda el 1 de enero de 1999.



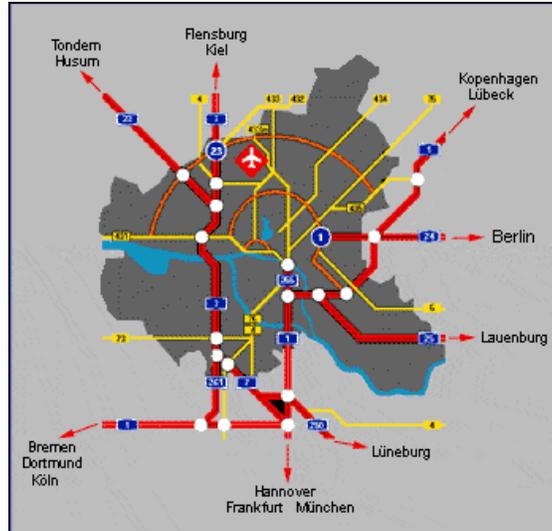
UNIFICACIÓN DE ALEMANIA ¹⁰

¹⁰ *Deutschland*, No. 4 Agosto/Septiembre, 2005, portada

AEROPUERTO DE HAMBURGO [HAM] TERMINAL 4¹¹, ALEMANIA¹²

VON GERKAN, MARG & PARTNER

El Aeropuerto Internacional de Hamburgo se encuentra a 11 km del centro de la ciudad. Su área de operaciones satisface la demanda local del Norte de Alemania y el sur de Dinamarca.



UBICACIÓN DEL AEROPUERTO DE HAMBURGO ¹³

La monumental Terminal de Hamburgo crea un sentido de circulación hacia adelante, desde que le viajero se dirige del área de la documentación hasta las puertas de salida. Según el arquitecto **Meinhard von Gerkan** es un mejor desarrollo, que la supercubierta de Stuttgart (diseñado también por él y terminado en 1991) donde el techo se eleva igualmente hacia la zona de embarque.

En Hamburgo, el diseño de las Terminales se ha desarrollado a lo largo de las salidas. Las Terminales 1A y 1B son ahora usadas para vuelos chárter. La zona de la Terminal 2 (ahora en desuso) fue ampliada hacia el sur, hacia la Terminal 3 formando la nueva **Terminal 4** de von Gerkan. El plan maestro provee a las nuevas salas del cuádruple de tamaño. Los túneles que conducen a las puertas de salida se extiendan en una dirección solamente, sirviendo a las Terminales cercanas y permitiendo que las extensiones sean reemplazadas en el mismo lado, así los recorridos a pie se reducen considerablemente. Al final, la Terminal **hace una curva**, no sólo sale enérgicamente sino permite que el túnel tenga un remate.

En el lado de llegada por tierra, el techo desciende más allá del punto de llegada de los vehículos, por encima de la carretera, así el acceso o salida de los autos, o la descarga del equipaje está **protegida** de la lluvia. Dentro, el gran techo, que se extiende en un área de 75 por 101 metros, es soportado por 12 columnas de concreto. Lo más espectacular de la cubierta son las traveses tubulares que se levantan, afiladas a final con agujas gigantes y un inmenso arco cruza de lado a lado.

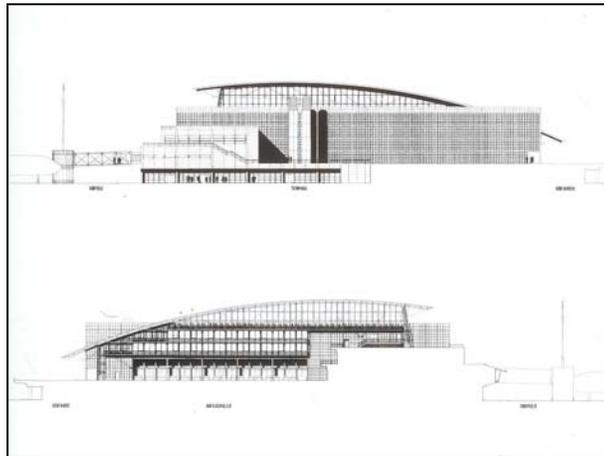
¹¹ Actualmente es nombrada **Terminal 2**.

¹² Marcus **Binney**, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.93-95

¹³ Tourismusjerbab e. V., *Scheäbische Alb*, (2003), <<http://www.schwaebischealb.de/images/flughafen.jpg>>

VISTA AÉREA ¹⁴

Los muros exteriores son de **vidrio transparente** como si se enfatizara la escasez de alguna estructura de soporte. Estos soportes están simétricamente colocados pero en la llegada por aire, las columnas no se desplantan del nivel del piso pero sí de dos niveles más altos, así desde el interior, el techo aparenta ascender todo el tiempo.

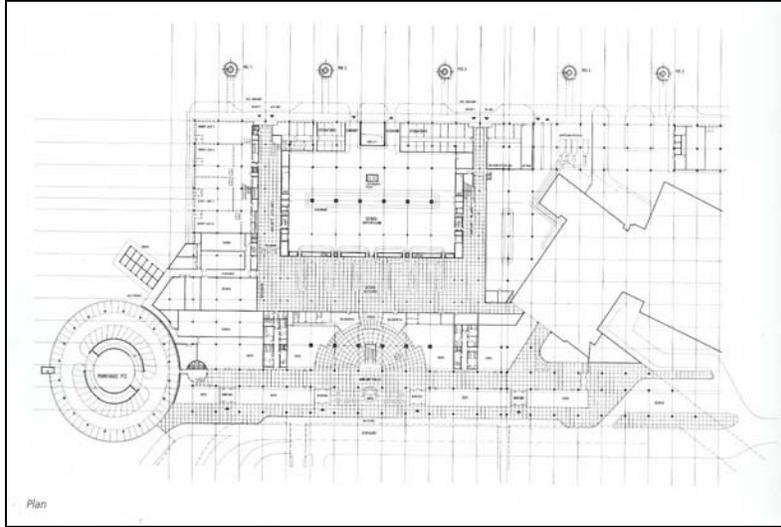
FACHADAS LATERALES ¹⁴

El más significativo diseño de la arquitectura barroca de Gerkan es la escalera del vestíbulo o *Treppenhaus*, un gran espacio para ceremonias llena el centro del edificio, con un par de alas ascendentes simétricamente, donde se abre la vista de los **balcones** o **galerías**, en el cual la gente puede reunirse. La disposición que tiene la Terminal de Hamburgo, donde los arquitectos han asegurado la vista **progresiva** de los pasajeros a través del espacio y desde un animado vestíbulo hacia las salidas en diferentes niveles.

El nivel de piso de llegadas, el vestíbulo tiene techos bajos y luz artificial, en el centro se abre por encima del vestíbulo de salida rodeado de un gran **balcón semicircular**. Dos escaleras gemelas flanqueadas hacen un eje

¹⁴ Binney, op.cit.

axial ascendente. Hay también un **elevador de cristal** para la comodidad de los pasajeros con carritos para el equipaje. La documentación ha sido provista en islas gemelas colocadas simétricamente, son bajas y sin divisiones verticales, conservando el **sentido de apertura**, en total son setenta mostradores para documentar. El manejo de equipaje está automatizado y puede distribuir 6,000 maletas en una hora.¹⁵



PLANTA ARQUITECTÓNICA TERMINAL 4¹⁶

Una gran variedad de tiendas, restaurantes y bares están distribuidas en los tres niveles al final de la salida de los vuelos, accediendo por las escaleras. El primer nivel superior tiene un café con sombrillas.

La cafetería predomina en el nivel superior con una espaciosa terraza abierta y con **vista hacia las pistas**. Debajo de la cafetería está un **nivel extra**, que se abrirá cuando haya **demasiados usuarios**. Los teléfonos públicos están en zonas aisladas del ruido de la Terminal. El diseño de las salas tiene un tono beige.



INTERIOR DE LOS ANDENES¹⁷

¹⁵ Hamburgo Airport, *We're building for the Future*, (2007), <<http://www.airport.de/en/ham21>>

¹⁶ Binney, op.cit.

¹⁷ Ibid.

Los pasajeros después de pasar migración, continúan al vestíbulo de reclamo de equipaje con un plafond que nos recuerda los plafones del siglo XIX, con ligeros arcos de bóveda. Por fuera, un tono gris domina por el uso de la **pedra** y los muros de **metal**.

Al llegar por avión, los pasajeros son atraídos por el color **rojo brillante** del **metal** de los amplios puentes, los cuales están sostenidos por estructuras de acero en forma de torres que los transforman en una escultura representativa. Las persianas protegen de piso a techo a lo largo de la Terminal dándole un toque oriental.

En la zona del reclamo de **equipaje**, hay carritos y servicio de maleteros, que pueden ser solicitados con anticipación por teléfono o fax.

ACCESO POR TIERRA ¹⁸FACHADA LATERAL ¹⁸ENTRADA Y DOCUMENTACIÓN ¹⁸

¹⁸ Ibid.

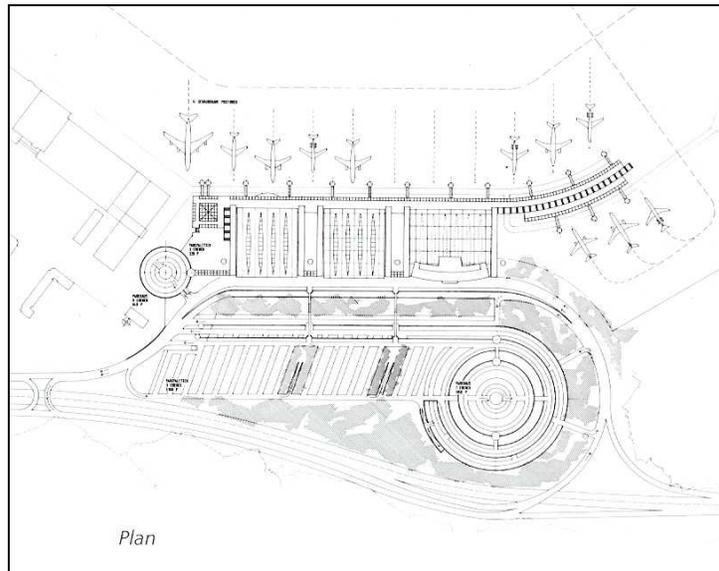
ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO ¹⁹

9,490,432 pasajeros²⁰ hicieron uso del aeropuerto el año pasado. La principal estrategia de crecimiento consistió en **ampliar** y **unificar** el espacio de las antiguas Terminales, este espacio no muestra la estructura de soporte y asegurará la orientación del pasajero dentro de la Terminal. Las ampliaciones se desarrollarán sin suspender el servicio.

Michael Kerkloh responsable del aeropuerto comenta que en la ampliación de la Terminal se invertirán 700 millones de Euros y la **Ciudad de Hamburgo** otorgará el financiamiento para la modernización, la cual concluirá en 2007. Las modificaciones incluirán un nuevo Hotel y una nueva Plaza Comercial.

Gerkan y Kerkloh decidieron que la Terminal fuera de desplazamiento rápido, confortable y de fácil acceso, que dé servicio a **grandes aviones** como el Boeing 707, DC-10 y el Boeing 747.

Las **pistas** de 3.2 km y 3.6 km dan servicio perfectamente a los aviones Boeing. En pocas ocasiones el clima interfiere al aterrizaje de las aeronaves pero cuando esto sucede, el aeropuerto cuenta con el sistema CAT3 para guiarlos.

PROYECTO DE CRECIMIENTO ²¹

HAM 21 es el Programa de Crecimiento, la seguridad será el principal concepto del aeropuerto. La nueva Plaza Comercial que unirá las Terminales estará concluida en 2008. Las personas que accedan a la zona de embarque lo podrán hacer únicamente por la zona de revisión y seguridad. Esta zona estará localizada entre la Terminal 1 y 2. Se prevé dé servicio a 15 millones de pasajeros al año²².

¹⁹ Motor-Presse Stuttgart, *Flug-Revue online*, (2006), <<http://www.flug-revue.rotor.com/>>

²⁰ T. Online Business, DeutscheTelekom AG. T-com, *Global Corporate Access Broadband Airport Coverage Abril 2007*, (1° mayo 2007), <<http://www.airport.de/en/ham21>>

²¹ Ibid.

²² T. Online Business, op. cit.

La Plaza contará con espacios para comercio, oficinas, bares, cafés, tendrá un costo aproximado de €80 millones de euros. En la zona de acceso tendrá 4 líneas para ascenso y descenso de pasajeros. La **línea del tren S-Bahn** que unirá la ciudad con el aeropuerto en 23 minutos y será concluida en 2008.²³



PLANTA DE CONJUNTO ²⁴

El nuevo **Muelle Sur** (color naranja en la planta de conjunto) aumenta 6 puntos de contacto, facilita y reduce los recorridos desde las Terminales. El **Hotel** (círculo blanco de la zona central de la planta de conjunto) contará con los más altos niveles de confort y descanso, iniciará sus actividades en 2009. El aeropuerto será compacto y de rápido desplazamiento, lo que beneficiará principalmente a los **Hombres de Negocios**. ²⁴

El área de estacionamiento contará con un total de 12,000 espacios, frente a la Terminal hay 8 400 espacios y el **edificio del estacionamiento** (círculo blanco del extremo derecho en la planta de conjunto) es el más grande estacionamiento circular de Europa. La Zona de estacionamiento tiene ocho paradas de autobús para llevar a los pasajeros a la terminal. ²⁴

El estacionamiento cuenta con un nuevo **Sistema de Guía para Estacionarse**, que lo hace muy eficiente. Una red automática digital **VMS** proyecta una señal localizada en cada calle del estacionamiento e indica al conductor dónde se encuentran los posibles espacios libres más cercanos de una manera amigable y sin estrés. Se accede a este **Sistema** a través de Internet en la página **Web** del aeropuerto en la sección **Airport Parking**, permitiendo mostrar a los automovilistas la situación antes de abandonar su casa.²⁵

El mercado está estrictamente regulado, por lo cual, los pasajeros tienen que pagar elevadas cuotas por sus viajes en avión; el sistema aeroportuario está formado por alianzas entre las aerolíneas, lo que obligó al aeropuerto a ser más eficiente y **“por esta razón la idea que durante décadas circuló de cerrar el aeropuerto y trasladarlo a otro lugar, se ha descartado definitivamente.”**²⁶

²³ Win.Com, *Hamburg News*, (2006), <<http://www.hamburgnews.com/>>

²⁴ Hamburg Airport, *We're building for the Future*, (2007), <<http://www.airport.de/en/ham21>>

²⁵ Ibid.

²⁶ Motor-Presse Stuttgart, *Flug-Revue online*, (2006), <<http://www.flug-revue.rotor.com/>>

VISTA AÉREA ²⁷

La administración del aeropuerto invierte muchos recursos contra la contaminación auditiva aplicando ventanas de doble cristal, protecciones contra el ruido de los difusores del aire acondicionado, entre otros. Realizan lo anterior porque la política del aeropuerto **es tomar en cuenta los comentarios** del público.²⁸ En general el aeropuerto ha sido el **mejor empleador** en 90 años de existencia. El aeropuerto tiene el área suficiente para recibir al nuevo avión modelo **Airbus A-380**.

La organización del aeropuerto de Hamburgo es muy flexible en cuanto al equipamiento, lo que lo hace que su crecimiento sea asequible.

TERMINAL VISTA INTERIOR ²⁹

²⁷ Hamburgo Airport, *We're building for the Future*, (2007), <<http://www.airport.de/en/ham21>>

²⁸ Motor-Pressé Stuttgart, *Flug-Revue online*, (2006), <<http://www.flug-revue.rotor.com/>>

²⁹ Binney, op.cit.

AEROPUERTO MUNICH [MUC], TERMINAL DE PASAJEROS ALEMANIA ³⁰**VON BUSSE & PARTNERS**

El Aeropuerto de Munich, inició su construcción en 1985 y fue inaugurado el 17 de mayo de 1992, es completamente un **nuevo proyecto de Aeropuerto. Todo es nuevo**, calles, vías rápidas, edificios y paisaje.

Todo el concepto tiene simetría, varios niveles y un orden lineal; es ecléctico (porque intervinieron **una variedad de compañías diseñadoras**), los elementos arquitectónicos tienen una semejanza familiar y fue ejecutada en muy poco tiempo.

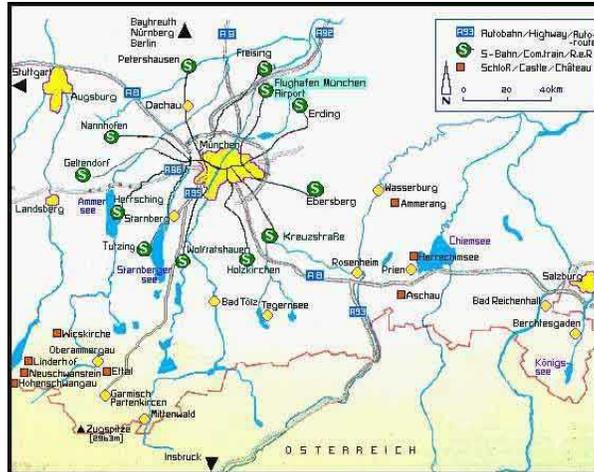
**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MUNICH ³¹**

Munich es la segunda Terminal más transitada del centro de Europa después de Frankfurt. La nueva Terminal está diseñada para manejar 15 millones de pasajeros por año, con la **posibilidad de construir posteriormente** una segunda Terminal.

El debate en dónde y cuándo construir el nuevo aeropuerto empezó en los años 1970. El sitio escogido fue el Erdinger Moor, un largo y estrecho terreno formado por un páramo al norte de la ciudad. El terreno había sido drenado en los años 1920 después de la construcción del Canal Medio Isar. El paisaje, alrededor del Aeropuerto, muestra **grandes praderas**. Los nuevos trabajos sobre el terreno como drenajes, rampas y lomas son aprovechadas como mobiliario y las piezas de madera forman el paisaje.

En términos arquitectónicos, el debate se centró en si un típico Aeropuerto de Munich o del Estado de Baviera (Bayern) pudiese crearse y si el **diseño estandarizado** debiese establecerse para todos los nuevos edificios, como el edificio donde se maneja la carga, los hangares, los edificios administrativos o los servicios de emergencia.

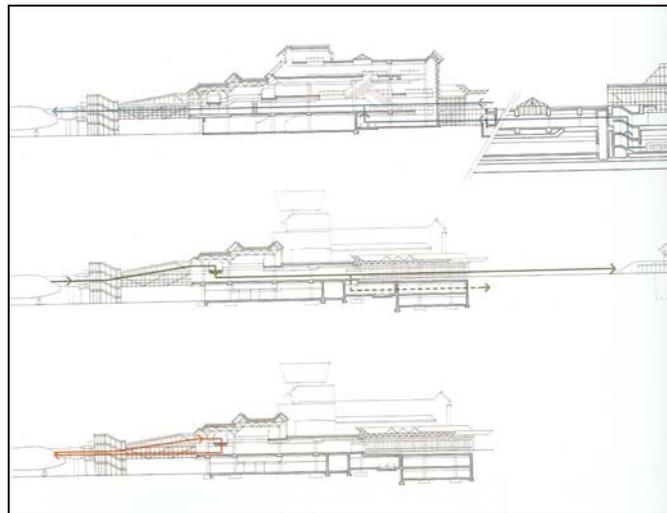
³⁰ Marcus **Binney**, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.158-163



AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MUNICH A 30 KM AL NORTE DE LA CIUDAD ³²

CARRETERAS Y ESTACIONES DE TRENES

La conclusión fue diseñar, sin un estilo o forma particular, pero con un **gran grado de calidad** en forma y funcionalidad **“de manera que agrade al público”**; dado el tamaño del sitio y la distancia entre edificios, las diversas compañías arquitectónicas estuvieron de acuerdo.



ACCESO (AZUL ARRIBA), SALIDA (VERDE ENMEDIO) Y TRANSBORDO (NARANJA ABAJO) ³³

Las líneas cruciales del proyecto fueron:

- Asegurar avenidas y **accesos por tren** del este y oeste
- Proveer de una estación de trenes como parte **integrada** de la Terminal
- Permitir integrar el **paisaje** como parte del desarrollo
- Crear espacios abiertos y grandes con un orden lógico para asegurar la **fácil orientación**

³¹ Ibid.

³² Tourismusjerbab e. V., *Scheäbische Alb*, (2003), <www.schwaebischealb.de/images/flughafen.jpg>

³³ Binney, op.cit.

- Las zonas de espacio individual permitirán la **futura expansión** sin sobrepasar los límites, como crecer tomando en cuenta los principios de ordenamiento del paisaje original
- Caracterizar los edificios, especialmente para dar **facilidad a los pasajeros** con espacios abiertos, transparentes y sentido de la escala
- Sin crear callejones, ni vías apiñadas
- Asegurar que el **diseño modular** permita extender en el futuro, un edificio construido de actualidad

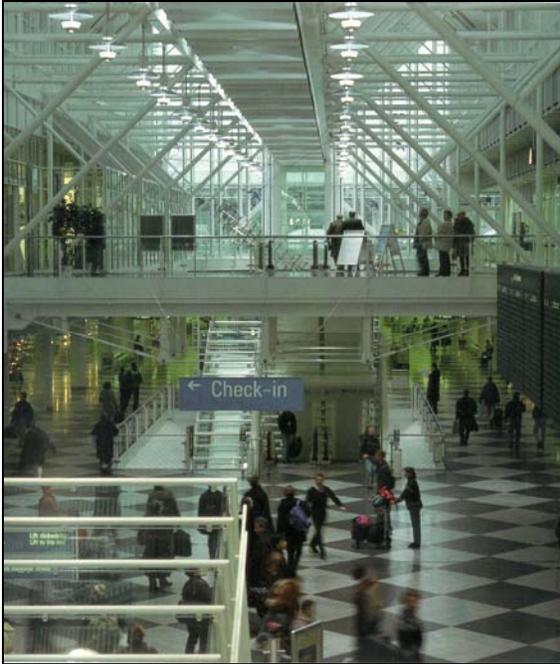
VISTA AÉREA ³⁴

Reconociendo la necesidad de establecer denominador común, Otl Aicher y Eberhard Stauss presentaron un concepto visual general del diseño con el tema de **unificar la diversidad**. El **precepto** básico fue que todos los edificios reflejaran la estructura.

DOCUMENTACIÓN ³⁵

³⁴ Munich Airport, *Munich Airport International*, (2006), <<http://www.munich-airport.de/>>

³⁵ Tourismusjerbab e. V., *Scheäbische.Alb*, (2003), <<http://www.schwaebischealb.de/images/flughafen.jpg>>

CONEXIÓN HACIA LA DOCUMENTACIÓN ³⁶INTERIOR ³⁶

Ellos enfatizaron la capacidad lumínica para dar la sensación de apertura, grandeza y **confianza**, todas las cualidades realmente placenteras.

Su selección del blanco fue basado en parte por la **arquitectura barroca Bávara** de interiores, en donde las iglesias y los grandes vestíbulos tenían escaleras brillantes y frecuentemente todo era en blanco.

El **color plata** fue usado en los elementos técnicos formados de zinc, aluminio y acero inoxidable. Los mostradores de información de los vuelos tienen letreros en blanco sobre un fondo azul lavanda. El blanco también predomina en los espacios y en las áreas de asientos en las salas de salida, donde es usado para las columnas y los marcos de las ventanas. El mismo **blanco aparece en el exterior** de la Terminal, el techo, las ventanas y en la Torre de Control.

En lugar de la sensación frecuente de estar encerrado, las personas están visibles en los diferentes niveles, usando vidrio en los pisos de los pasillos del nivel superior. Como los puentes que conectan a los aviones y las torres de escaleras son de **vidrio walled** (con adornos en blanco), ofreciendo la excitante vista de un clásico amanecer con sus torres de escaleras transparentes.

Un impresionante esfuerzo se hizo para instalar restaurantes, cafés y bares snack (tente en pie) establecidos como los más importantes en la ciudad.

³⁶ Binney, op.cit.

PLATAFORMA DE EMBARQUE Y ESPERA ³⁷EMBARQUE ³⁸

La otra cualidad relevante del interior es la **transparencia**. El lado de las salidas de los vuelos está dividido en embarque, **corredores separados de las llegadas, salidas** y vuelos de conexión, pero donde se requiere la división es de cristal abriendo la vista al mundo exterior y a ciertos puntos del arribo por tierra y la bienvenida al país, como el control de pasaporte y aduana.

Los **vestíbulos** de llegada no son de plafond bajo y pequeñas ventanas, como muchos aeropuertos típicos, son de **doble altura** y luces altas.

TORRE DE CONTROL ³⁹

³⁷ Tourismusjerbab e. V., *Scheäbische.Alb*, (2003), <<http://www.schwaebischealb.de/images/flughafen.jpg>>

³⁸ Binney, op.cit.

³⁹ Tourismusjerbab e. V., *Scheäbische.Alb*, (2003), <<http://www.schwaebischealb.de/images/flughafen.jpg>>

La decoración de los restaurantes usa el blanco, negro y ultramarino. Tienen una extensa **vista a través de los ventanales**, techos y luces fantásticas diseñadas por Ingo Maurer. Los bares están igualmente distintos, diseñados por el profesor Franz Xavier Lutz y Asociados, Suzanne Wiegner y asistida por el socio Hans Baschang y Rupprecht Geiger, el escultor Eduardo Paolozzi y la artista de Nideo Marie-Jo Lafontaine.

En todos los aspectos éste es uno de los más impresionantes, **armoniosos y relajados** de todos los aeropuertos recientemente construidos. La gran pregunta es cuándo, **cómo va a crecer** y qué elementos nuevos tendrá. Como sea las autoridades del aeropuerto de Munich están determinados en vencer cualquier tipo de presión. Tiene una creencia firme en la funcionalidad y estabilidad de los edificios que afirman **retendrían** estrictamente a todos los **usuarios por su atractivo**.



AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MUNICH ⁴⁰

Un centro comercial, que está en construcción, se localiza cruzando la vía de aproximación de la Terminal Principal. Un **arco en el techo** es el espacio dominante de todo el Aeropuerto. Se empezó a construir en marzo de 1996, se terminó en 1999. Se planeó alrededor del área cubierta, ofrece 31,000 m² de espacio de oficina. Adicionalmente la nueva Terminal 2, que abrió en 2003, servirá a Lufthansa y a sus aerolíneas asociadas.

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO ⁴¹

El aeropuerto fue ampliado recientemente, la estrategia de crecimiento fue crear una Segunda Terminal unida a la Terminal 1 por el Centro del Aeropuerto de Munich MUC (Munich Airport Center), las estrategias fueron concentrar el acceso del sistema ferroviario con el acceso a la Terminal Aérea, integrar el paisaje al aeropuerto, promover el **espacio abierto, transparente y que facilite la orientación**. Otra estrategia fue dar al

⁴⁰ Ibid.

⁴¹ Munich Airport, *Munich Airport International*, (2006), <<http://www.munich-airport.de/>>

pasajero sentido de la escala, sin crear callejones ni vías apiñadas, también asegurar un diseño modular para futuras ampliaciones.



TERMINAL FERROVIARIA Y ACCESO A LA TERMINAL AÉREA ⁴²

Es el noveno aeropuerto de Europa, en 1999 transportaba 21.3 millones de pasajeros, en 2006 transportó 23,646,900 pasajeros⁴³ y las últimas proyecciones dan un incremento de **40 millones** para el año **2010**. Las expectativas de capacidad han rebasado mucho antes de lo esperado. Para asegurar cubrir la demanda de crecimiento se construyó la Terminal 2 ⁴⁴ en 2003. Esta Terminal da servicio para la compañía Lufthansa exclusivamente en vuelos domésticos y pronto se transformará en un Aeropuerto Internacional.

En octubre de 1998 se creó una **organización** para planear los trabajos y facilitar la ampliación del aeropuerto, cuyo nombre es **Flughafen München Baugesellschaft** (FMBau).

El aeropuerto de Munich se encarga del 60 % de los gastos de las operaciones y Lufthansa del 40 % restante, es la primera vez en Europa que una **aerolínea comparte el financiamiento**, la construcción y la infraestructura operativa de un aeropuerto.

30 especialistas de las dos compañías **evaluaron** los requerimientos de la **nueva Terminal** en el aspecto operacional, técnico y de viabilidad comercial para su desarrollo.

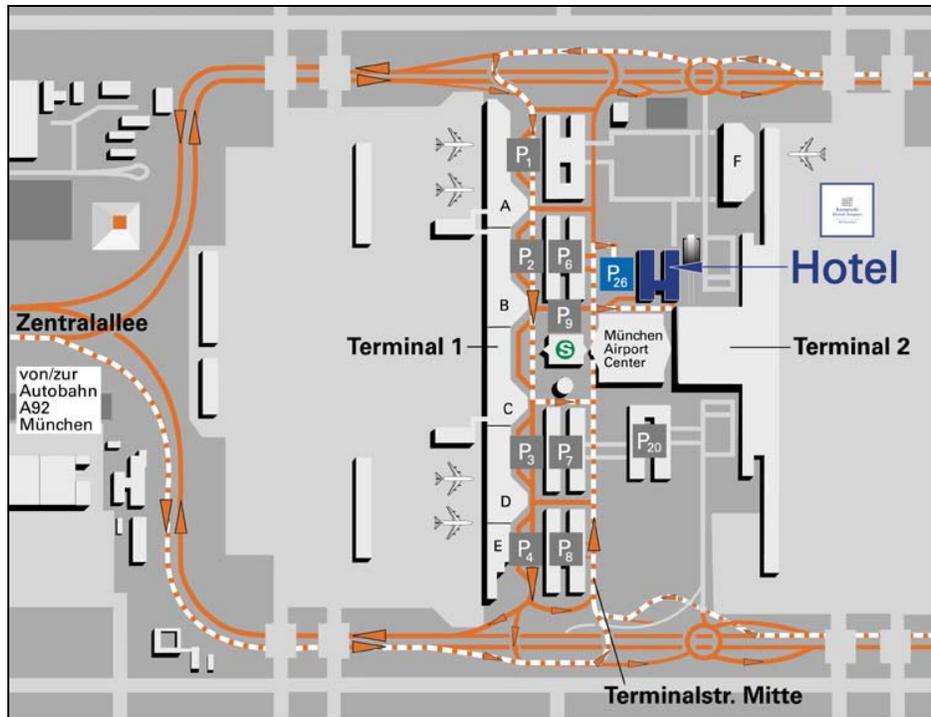
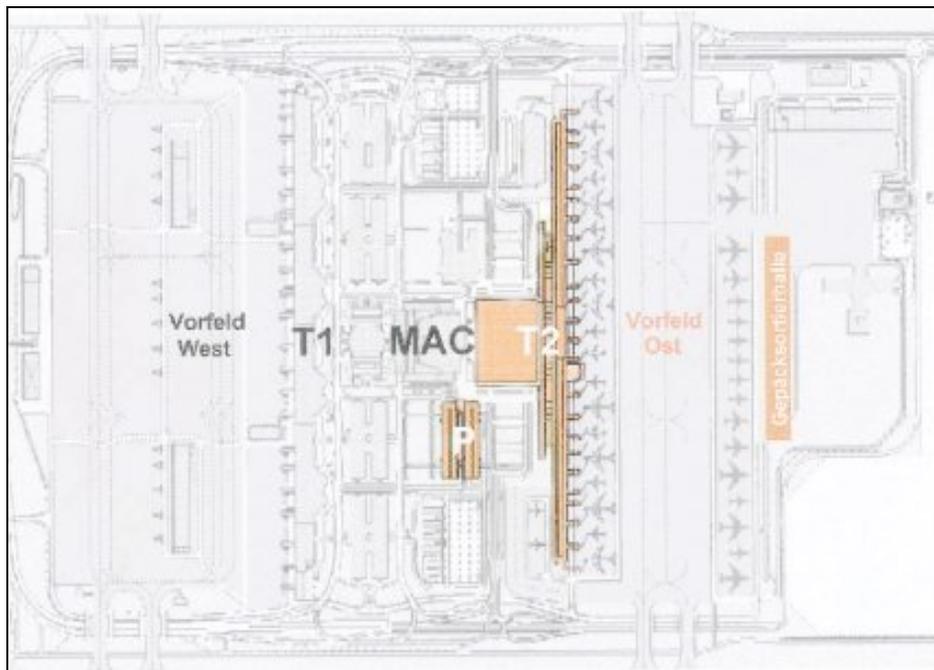
Otra estrategia es el ahorro de combustible por medio de energía renovable. El techo de la Terminal tiene **fotoceldas**, que generan electricidad; es el pionero en la utilización de **hidrógeno** por medio de estaciones de servicio. También poco a poco se sustituye el diesel por el biodiesel para los vehículos que abastecen a los aviones.⁴⁵

⁴² Tourismusjerbab e. V., *Scheäbische Alb*, (2003), <<http://www.schwaebischealb.de/images/flughafen.jpg>>

⁴³ T. Online Business, Deutsche Telekom AG. T-com, *Global Corporate Access Broadband Airport Coverage Abril 2007*, (1° mayo 2007), <<http://www.airport.de/en/ham21>>

⁴⁴ Munich Airport, *Munich Airport International*, (2006), <<http://www.munich-airport.de/>>

⁴⁵ Regional International, *Regional International*, (2006), <<http://www.eraa.org/>>

VÍAS DE ACCESO⁴⁶PLANO DE CONJUNTO⁴⁶

La estrategia de los aeropuertos internacionales trasciende a una **transportación multifuncional** y a un centro de comunicación. La Terminal 2 se unirá con el Centro del Aeropuerto por medio del tren S-bahn.

⁴⁶ Munich Airport, *Munich Airport International*, (2006), <<http://www.munich-airport.de/>>

Los aeropuertos en la actualidad no son sólo zona de embarque y desembarque de aviones, también sirven para otras funciones como zona de **entrevistas** entre hombres de negocio, zonas de **entretenimiento**, **convenciones**, entre otras. El contexto del aeropuerto de Munich se ha transformado a una estructura dinámica respondiendo a los nuevos retos, donde se encuentra lo necesario para cualquier pasajero.

Su **dinámico crecimiento** está previsto para que en el año 2010 tenga 40 millones de pasajeros. Listo para responder al mercado del futuro. **Es el aeropuerto de crecimiento más rápido y con una clara estrategia.**

Otra estrategia importante es construir una **tercera pista** para tener 89 movimientos de avión por hora con lo que se incrementará la eficiencia.⁴⁷

VISTA AÉREA ⁴⁸VISTA NOCTURNA MÜNCHEN AIRPORT CENTER (MAC) ⁴⁸

⁴⁷ Regional International, *Regional International*, (2006), <<http://www.eraa.org/>>

⁴⁸ Munich Airport, *Munich Airport International*, (2006), <<http://www.munich-airport.de/>>

INGLATERRA, REINO UNIDO

REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE ⁴⁹

El Aeropuerto Internacional de Heathrow es el aeropuerto que tiene el mayor número de operaciones en el mundo, se encuentra en la ciudad de Londres, Inglaterra, cuyo nombre oficial es **Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte** (*United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland*), tiene una extensión de 244,820 km² (área equivalente al estado de Chihuahua), su capital es Londres, sus principales puertos son Belfast, Dover, Liverpool, Londres, Manchester, entre otros. Se divide en 47 distritos en Inglaterra y 24 en Irlanda del Norte. Su moneda es la Libra Esterlina (£).

El territorio lo integran varias islas, en una de ellas se encuentran Inglaterra, Escocia y Gales, y en otra Irlanda del Norte. Su orografía se divide en la tierra alta y la tierra baja, la tierra alta abarca la **mayor parte** de la isla formada por **colinas verdes** y al este la tierra baja tiene valles y pequeñas elevaciones de arena y cal. Los principales ríos navegables son el **Támesis** y el **Severn**. Su clima es de temperatura media con abundantes lluvias y espesas brumas cubren frecuentemente todo el territorio.

ECONOMÍA ⁴⁹

Sus principales recursos naturales son el carbón, petróleo, gas natural, estaño. Un dólar USD equivale a 0.53 libras esterlinas. Su ingreso per cápita es de \$29,600 USD, la inflación es de 1.4%. La deuda pública externa es de **4.71 billones de dólares** (\$4,710,000,000,000 USD). ⁵⁰ El desempleo es de 4.8%. Su industria principal es la minería, equipo eléctrico, alimentos, metales, maquinaria y textiles. Las exportaciones son principalmente a UE en 58%, EUA 15.4%. Las importaciones son de UE en 52% y EUA 13.2% principalmente.

⁴⁹ *Gran Bretaña, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation*



EL EDIFICIO DEL LLOYDS BANK, PROYECTADO POR RICHARD ROGERS ⁵¹
(1986 DE ACERO INOXIDABLE)

La compañía aérea British Airways fue privatizada en 1987, actualmente dispone de la mayor red de servicios internacionales programados, da **servicio a 72 países con 155 destinos**. Los principales aeropuertos son Heathrow y Gatwick.

La población es de **60,441,457** habitantes, su capital Londres tiene 7,187,300. La población se compone de 81.5% de ingleses, 9.6% de escoceses, 2.4% irlandeses, 1.9% galos y 4.6% de otras razas. Las religiones principales son la anglicana y la católica.

Su gobierno es una **Monarquía Constitucional**, la Jefe de Estado es la Reina Isabel II y el Jefe de Gobierno es Gordon Brown.



STONEHENGE 2000 A 1700 A.C. ⁵¹

HISTORIA ⁵¹

Después del período de las glaciaciones por el año 8,000 a.C. el nivel del mar aumentó creando el canal de la Mancha y Gran Bretaña se convirtió en una isla. En 3,000 a.C. se desarrolló la agricultura, y alrededor del año 2,000 a.C. se construyó el monumento circular llamado Stonehenge. A partir del año 1000 a.C. los celtas invadieron la zona, introdujeron el arado de hierro. Britania fue conquistada por los romanos en 55 a.C. por Julio

⁵⁰ *Almanaque Mundial* 2006, p.486,487

⁵¹ *Gran Bretaña*, op.cit.

César. La muralla de Adriano, que se extendía 117 km, se convirtió en la frontera septentrional en el año 123 d.C. La mayor parte del territorio mantuvo la **cultura celta**.

En la costa del mar del Norte los sajones invadieron la isla. A mediados del siglo V, contrataron **mercenarios germánicos** para defenderse de los pueblos guerreros del norte.



MOSAICO ROMANO 71-80 D.C. VILLA ROMANA FISHBOURNE EN WEST SUSSEX INGLATERRA ⁵³

El Papa San Gregorio I envió en 596 d.C. a un grupo de misioneros encabezados por San Agustín para convertir a sus gobernantes al cristianismo, el rey Etelberto fue bautizado y **San Agustín** fue el **primer arzobispo** de Canterbury. El rey Eduardo fue enterrado en 1066, en la abadía de Westminster, la cual él mismo había ordenado construir. El feudalismo normando fue la base de la redistribución de la tierra y surgió una nueva aristocracia, estructura social y política. Inglaterra se alejó de Escandinavia, lo que benefició a Francia, así se mantuvo durante 400 años.

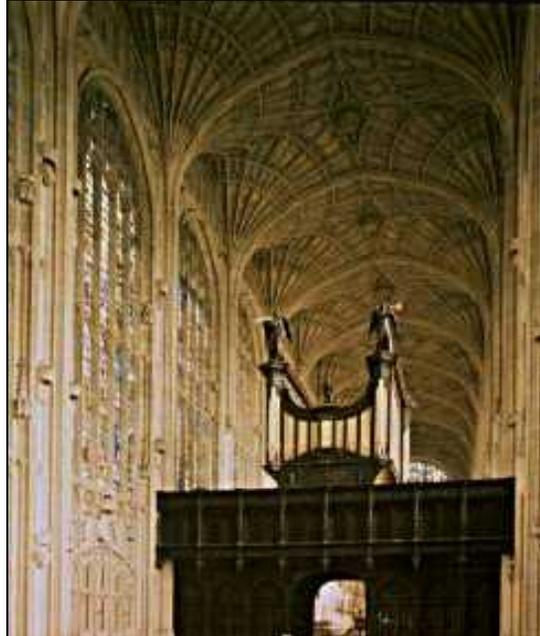


ABADÍA FOUNTAINS NORTH YORKSHIRE (1132) ⁵² MONASTERIO CISTERCIENSE ⁵³

⁵² Ibid.

⁵³ Orden religiosa del Císter fundada por San Roberto en Citeaux, Francia (1098).

En los siglos XII y XIII Inglaterra prosperó, se fundaron las universidades de Oxford y Cambridge y la población se duplicó teniendo más de tres millones de habitantes. En 1349 la peste negra redujo en un tercio su población de Inglaterra. Con el traslado de los papas a Aviñon, Francia, el Gran Cisma (1378-1417) comenzaron las críticas contra la corrupción del papado y se inició la **Reforma Protestante**.



CATEDRAL KINGS COLLEGE DE CAMBRIGE 1515 ⁵⁴

Enrique VIII reinó entre 1509 y 1547, era ambicioso y audaz, después de no obtener la autorización para divorciarse de Catalina de Aragón, creó la Iglesia de Inglaterra. En 1553 la Iglesia de Inglaterra adoptó el protestantismo.

Después de varios conflictos civiles, Oliver Cromwell con ayuda de los escoceses, desalojó a la oposición del Parlamento, abolió la monarquía y estableció un **régimen republicano** o Commonwealth, este sistema republicano duró únicamente de 1649 a 1658, año en que murió Oliver Cromwell y se restauró la monarquía.

Después de un incendio, que **destruyó** la ciudad de Londres en 1666, el científico, matemático y arquitecto Sir Christopher Wren reconstruyó muchas iglesias parroquiales y la Catedral de San Pablo; durante 50 años fue el Supervisor de Obras del Rey. En 1687 escribió **Isaac Newton** los *Principios*, que integran las leyes del movimiento con la teoría universal de la gravedad, lo que dieron a Inglaterra un lugar destacado. El ingeniero escocés James Watt perfeccionó el **motor a vapor** como fuente de energía. Las trece colonias de América se independizaron 1776.

En 1830 la Revolución Industrial había convertido a Gran Bretaña en el **taller del mundo**. Londres era la ciudad más grande del mundo en 1851 con 2.5 millones de habitantes. En 1837 la nieta de Guillermo IV fue coronada reina Gran Bretaña, reinó con el nombre de **Victoria**, promovió sentido del deber público e impulsó la **práctica honrada en los negocios**.

⁵⁴ *Gran Bretaña*, op.cit.



PALACIO DE BLENHEIM (ARQUITECTURA BARROCA) 1720 ⁵⁵

Alemania invadió Francia y Bélgica en la **I Guerra Mundial** y provocó que la Gran Bretaña le declarara la guerra; Estados Unidos intervino y Alemania fue derrotada. En la **II Guerra Mundial** después de que Alemania invadiera Checoslovaquia, Gran Bretaña decidió apoyar militarmente a Polonia y Rumania en 1939. Por segunda ocasión Estados Unidos ayudó a los aliados contra los integrantes del Eje, Alemania, Japón e Italia, los cuales fueron vencidos en 1945.



CATEDRAL DE SAN PABLO, 57 NOCHES DE ATAQUES 1940 ⁵⁵

En 1949 se crea la OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte), para evitar los posibles ataques soviéticos. Se independizaron varios países de Gran Bretaña pero siguieron perteneciendo a la **Commonwealth**. El Tratado de Maastricht (Países Bajos) o Tratado de la Unión Europea fue aprobado en 1991 y el 1 de noviembre de 1993 se transformó en la Unión Europea (UE). Gales y Escocia se rigieron con un gobierno autónomo desde 1997. ⁵⁵

⁵⁵ Ibid.

AEROPUERTOS DE LONDRES

Los aeropuertos de Londres funcionan como un sistema de aeropuertos en los que se **distribuyen** los vuelos internacionales y nacionales.



UBICACIÓN DE LOS PRINCIPALES AEROPUERTOS DE LONDRES ⁵⁶

AEROPUERTO STANSTED DE LONDRES, GRAN BRETAÑA ⁵⁷

FOSTER & PARTNERS

El Aeropuerto Internacional de Stansted se localiza a 58 km al noreste de la ciudad de Londres, en el distrito de Essex. En 1981 le encargaron el diseño del aeropuerto a Sir Norman Foster el cual fue abierto una década después, es un ejemplo del **cambio** en la dirección del **diseño** de las Terminales. Para ilustrar su concepto del diseño, Foster usó al inicio de su presentación de Stansted, fotografías del aeropuerto de Atlanta en los años **1920**, ilustrando un **cobertizo plano con un auto de un lado y un avión al otro** y comentó “Yo quiero regresar a la simplicidad de los primeros viajes en avión”.

Su objetivo en Stansted es que el pasajero inmediatamente domine a dónde va y siempre pueda ver su camino hacia adelante, sin los constantes cambios de nivel y dirección que hacen muchos aeropuertos frustrando y haciendo su uso cansado.

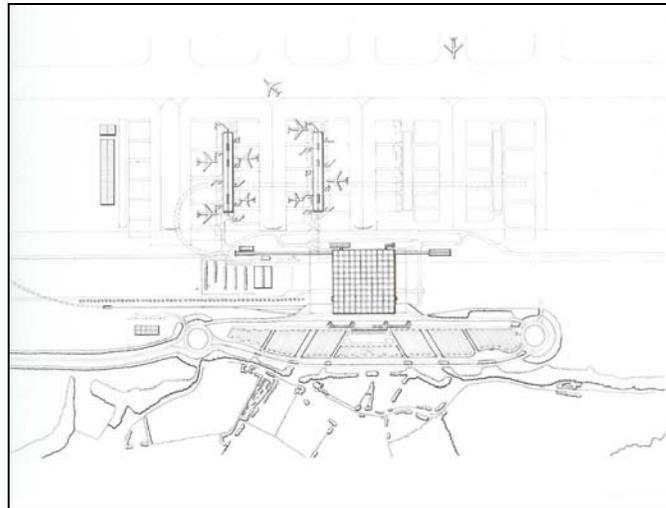
Foster adaptó el simple acomodo para facilitar todas las actividades del pasajero en un piso y en un gran vestíbulo abierto, que mide 200 m de largo. Sobre todo antes que el visitante o pasajero cruce la puerta, puede tener **a la vista los aviones** surcando el cielo.

⁵⁶ New London Architecture, *NLA*, (2006), <<http://www.newlondonarchitecture.org/>>

⁵⁷ Marcus **Binney**, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.148-150

ACCESO POR TIERRA ⁵⁸

La esencia de la nueva Terminal es que sea *abierta, luminosa y ventilada*. Una abundancia de luz natural, Foster cree que hacen más relajada y menos claustrofóbica la atmósfera. Como otras Terminales han llegado a hundirse en el plano, la luz natural ha sido restringida a las orillas. En Stansted la **luz se derrama** a través del techo a lo largo y a lo ancho de la construcción. Es un marcado contraste de los techos de la mayoría de las Terminales de los aeropuertos dice Foster, “que tienen unos grandes equipos para el aire acondicionado”. Su visión es que el techo es para dos cosas solamente, **dejar pasar la luz y resguardar de la lluvia**.

PLANTA DE CONJUNTO ⁵⁹

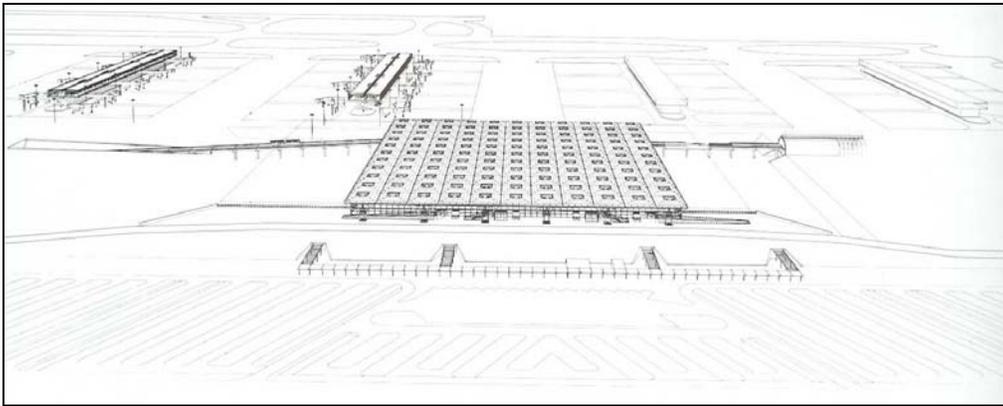
⁵⁸ *Gran Bretaña*, op.cit.

⁵⁹ *Binney*, op.cit.

La solución en Stansted es resguardar todos los **servicios bajo un nivel** principal de pasajeros, donde hay **acceso directo** del nivel de la calle para vehículos y servicio mecánico. Esto se facilita por un ligero desnivel en el piso. La altura de la entrada se extiende simplemente hacia las salas como una basta plataforma.

Para acceder en automóvil, el estacionamiento está desarrollado todo en un nivel. Se les proporciona carritos para el equipaje a los pasajeros para que puedan llevarlo arriba hacia la documentación por medio de una **amplia rampa**. Una desventaja es que para devolver un auto rentado, sobretodo si se tiene prisa, hay que entregarlo a cientos de yardas de la Terminal.

Dentro, la organización principal de Foster es colocar las salidas a la izquierda y las llegadas a la derecha en el mismo nivel. El objetivo es que, tan lejos como sea posible, todos se muevan en **una sola dirección**, para documentar, seguridad, control de pasaportes para salas de embarque con tiendas libres de impuestos, y regresar a través de migración, obtener el equipaje y declarar algún objetos en la aduana.



PERSPECTIVA ⁶⁰

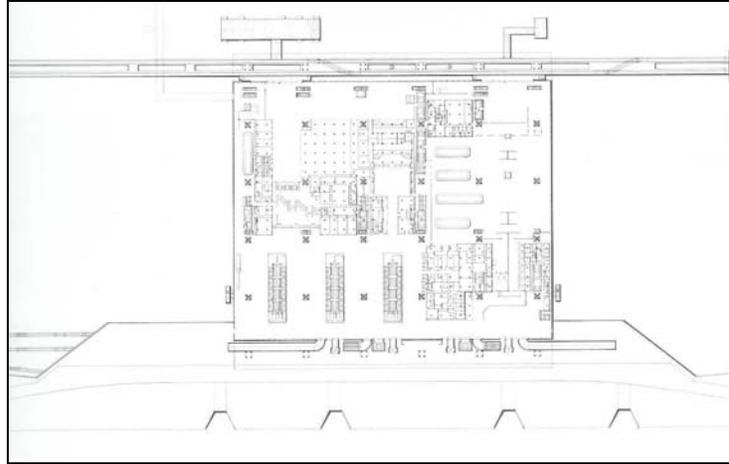
Para evitar los largos recorridos en las numerosas salas de embarque, un tren **shuttle**⁶¹ **que transporta a los pasajeros desde la sala principal a las muchas salidas de embarque**. Aunque algunas líneas chárter insisten inevitablemente en estacionarse en plataformas económicas lejos de la Terminal, que sólo se puede llegar a ellas en autobús.

Cuando Foster recibió la comisión de Stansted por las Autoridades de los Aeropuertos Ingleses, le encomendaron que la construcción debería ser **20 % más barata** –por pie cuadrado– que las recientes Terminales construidas. El manejo de la creatividad de Foster es dar una solución más simple y elemental. La **regularización** y la **estandarización** no son una anatema para él; en lugar, ellos son la llave de la solución más eficiente, práctica y económica.

La gran cubierta de la Terminal es **soportada por ‘árboles’** o torres de soporte con ramas que sostienen 18 m² de paneles del techo. Son tan delgados en relación al espacio, que da la impresión no de sostener el techo, sino de prevenir que **no salga volando**. Esta impresión está reforzada por la luz de los paneles que se ve ondular.

⁶⁰ Ibid.

⁶¹ Tren que viaja regularmente entre dos puntos.

PLANTA ARQUITECTÓNICA ⁶²

Tradicionalmente, la arquitectura es acerca de masa tanto como espacio, usando muros para crear la sensación de encierro. En Stansted, Foster explota la moderna idea, **que la arquitectura es acerca de espacio y luz**, por lo que elimina los muros sólidos. La cubierta exterior de la Terminal es de piso a techo de cristal. Foster quería la transparencia máxima, usando pantallas de vidrio claro, pero por razones de **seguridad la oficina de aduana no lo aceptó**.

VISTA NOCTURNA ⁶³

La construcción de Stansted estuvo bajo las regulaciones de la Comunidad Europea, que fueron aprobadas en 1992 para facilitar los viajes entre los miembros de los países. Entonces, a Foster le pidieron que cambiara la sección para simplificar los **trámites de inmigración**, por lo que se realizaría tan pronto se

⁶² Binney, op.cit.

⁶³ Ibid.

concluyera la Terminal. Para hacer el piso independiente de los árboles, hizo una gran sección de wafle con **paneles que pueden ser cambiados cuando se desee.**

Foster cree que el **color en el edificio**, como en la naturaleza, debería servir para un propósito y no simplemente un acto de decoración. La superficie principal es sobria y de color neutro, los pisos son de granito gris Sardo; los muros son de cristal de piso a techo. En contraste, **colores brillantes** son usados para atraer la vista a la información.

La extensa área de servicios bajo la sala de pasajeros ha sido designada para resguardar los cables y ductos, recorriendo en una dirección y no tener que sumergirlos debajo de las vías. Las mismas **sofisticadas técnicas de ingeniería** operan en el techo. Usualmente una gran extensión del techo requiere de bajada de aguas con tubos descendiendo internamente en las columnas, con el resultado que una grieta ocurra, este puede causar un destrozo, especialmente dentro del sensible cableado. En Stansted, Foster usó un nuevo **sistema de desagüe**, patentado en el Reino Unido, que consiste en sifones de agua, que la **impulsan hacia afuera del techo horizontalmente**. Normalmente, el aire y el agua se mezclan libremente en los tubos de las regaderas, el sistema restringe la cantidad de aire que entra y una presión de sifón es creada en las tuberías, expulsando el agua fuera a todo lo ancho del techo.



ACCESO POR TIERRA ⁶⁴

Los árboles de Foster sostienen unos grandes paneles con traveses principales. Una vez en posición individual las secciones del techo, se pueden colocar en su lugar sin necesidad de andamios. Las **estructuras en forma de árbol** también tienen las tomas y salidas del **aire acondicionado**, el sistema de luces que ilumina impresionantemente el interior en la noche.

⁶⁴ Ibid.

El transporte es igualmente eficiente y aerodinámico. La **nueva estación de trenes** que une Stansted con la estación de la calle Liverpool en Londres a media hora de trayecto, también fue diseñada por la oficina de Foster. De acuerdo con su aeropuerto, el techo elevado de la estación es soportado por **delgadas columnas de concreto** y los pasajeros llegan del estacionamiento por puentes abiertos.

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO AEROPUERTO STANSTED, GRAN BRETAÑA

La estrategia de crecimiento consiste en aumentar los puntos de contacto o áreas de embarque. En la actualidad ya se construyeron **tres Terminales Satélites** de las cuatro Terminales proyectadas.

El objetivo de Sir Norman Foster en el aeropuerto Stansted, es que el **pasajero domine a dónde va** y siempre pueda ver su camino hacia delante, sin los constantes cambios de nivel y dirección que hacen muchos aeropuertos frustrando y haciendo su uso cansado. Las actividades de los pasajeros se desarrollan en un solo nivel.

Los aeropuertos de Gran Bretaña están regidos por un documento llamado **The Future of Air Transport** en donde designan las estrategias de crecimiento del transporte aéreo del país, posteriormente presento dicho documento.⁶⁵

AEROPUERTO HEATHROW DE LONDRES



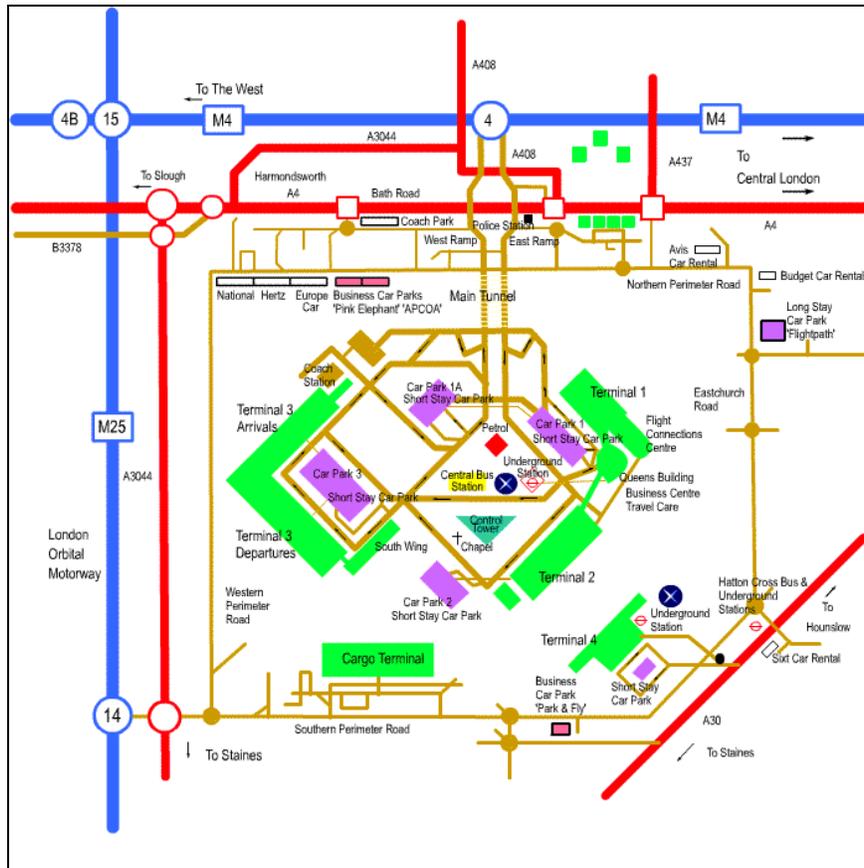
VISTA AÉREA AEROPUERTO HEATHROW DE LONDRES⁶⁶

⁶⁵ Página 205, en el presente capítulo

⁶⁶ New London Architecture, *NLA*, (2006), <<http://www.newlondonarchitecture.org/>>



VÍAS DE ACCESO AL AEROPUERTO HEATHROW ⁶⁷



AEROPUERTO HEATHROW DE LONDRES ⁶⁷

⁶⁷ Ibid.



TERMINAL 4 DEL AEROPUERTO HEATHROW ⁶⁸

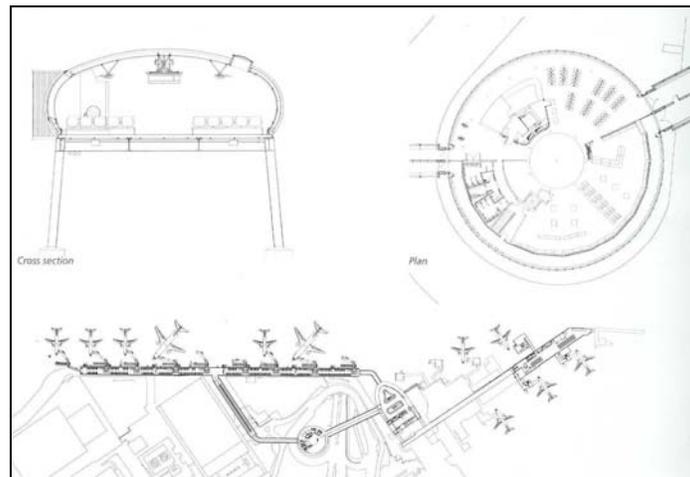
AEROPUERTO HEATHROW [LHR] DE LONDRES, MUELLE 4A ⁶⁹

GRAN BRETAÑA

NICHOLAS GRIMSHAW & PARTNERS

El **Muelle 4A de la Terminal Heathrow** desarrolla un gran vocabulario de formas y detalles, referentes a aviones y vuelos, a lo que los franceses le llaman –arquitectura parlante–.

Los **andenes elevados**, en forma elíptica, muestran la longitud del fuselaje en corte. Las ventanas ovaladas son como ventanas de aviones. Todos los servicios dan distinción y estilo de apariencia con muy bajo presupuesto de construcción, usa **materiales** más relacionados con la construcción de aviones que formas tradicionales de edificios.



CORTE

CONEXIÓN

ANDENES ⁶⁹

El propósito era proveer a los andenes de una nueva **protección contra la intemperie** y dar servicio a nueve estaciones remotas de la sección oeste de la Terminal 1. La nueva sala sirvió para **tres grupos de vuelos**

⁶⁸ Ibid.

⁶⁹ Marcus **Binney**, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.146-147

nacionales o semidomésticos, los cuales menos que nadie requieren de separación.- vuelos domésticos entre Inglaterra y Escocia; vuelos a Belfast; y vuelos dentro de la llamada Área de Viajes Comunes, los cuales están representados por la República de Irlanda y las Islas del Canal. Los pasajeros que pertenecen a la CTA⁷⁰ no necesitan pasaporte, pero los pasajeros de las Islas del Canal (que no están dentro de la Unión Europea ni de la República de Irlanda) necesitan pasar aduana y así tener la oportunidad de comprar objetos libres de impuestos. Los pasajeros de la CTA tienen que **separar sus rutas** para distribuirlos en las diferentes salas. Hay en total nueve salas para pasajeros CTA y cuatro para vuelos nacionales.

Antes de que el muelle 4A fuera construido, los pasajeros se enfrentaban a **extensos recorridos** para ir o salir del avión, en la actualidad todavía sucede a algunos vuelos en tránsito, como los que tienen sus destinos hacia Europa y que son dirigidos a la sala al final de la Terminal 1.

La nueva Terminal tenía que ser construida encima del existente acceso a los aviones, mientras otros elementos como la sala CTA, el área de **reclamo de equipaje** y los **principales servicios** tenían que ser integrados en un mismo sistema de corredores y estructuras existentes. La sala principal se mantendría sobre las avenidas de los aviones, de las líneas de señales y de las ondas del radar. El presupuesto se basó en una **vida útil de 9 años**, como futuro plan involucra una vía de taxis para desalojar a los pasajeros de un avión de gran capacidad.



CONEXIÓN ENTRE ANDENES ⁷¹

Todas las áreas públicas están elevadas 6 metros del nivel del piso. El objetivo era producir una estructura con una altura mínima de entrepiso, que pudiera ser **construido rápidamente**. La solución fue usar una serie de marcos simples de acero del claro de la vía, con traveses de acero de portal a portal y piso de concreto.

⁷⁰ Community Transportation Association (CTA)

⁷¹ Binney, op. cit.

El piso de concreto sostiene una serie de curvas elípticas de acero de 2.4 m que separan y forman el marco principal para la cubierta.

La Plata PVF2 recubrió la British Alcan Sinusoidal, que es una capa de aluminio (perfil S20), y fue escogido para la **cubierta externa e interna** forrando la estructura del anillo. El perfil de aluminio fue escogido como la solución más efectiva en costo para la geométrica curva. Las capas usadas para la suave curva tuvieron que ser preformadas; las grandes curvas se cubrieron con hojas estándar. Una pequeña capa del perfil fue usada para cubrir las conexiones del puente aéreo. El **aluminio** fue también muy usado en el interior de las guarniciones, en las luces de pedestal y en la parte baja que protege la documentación.



EMBARQUE ⁷²

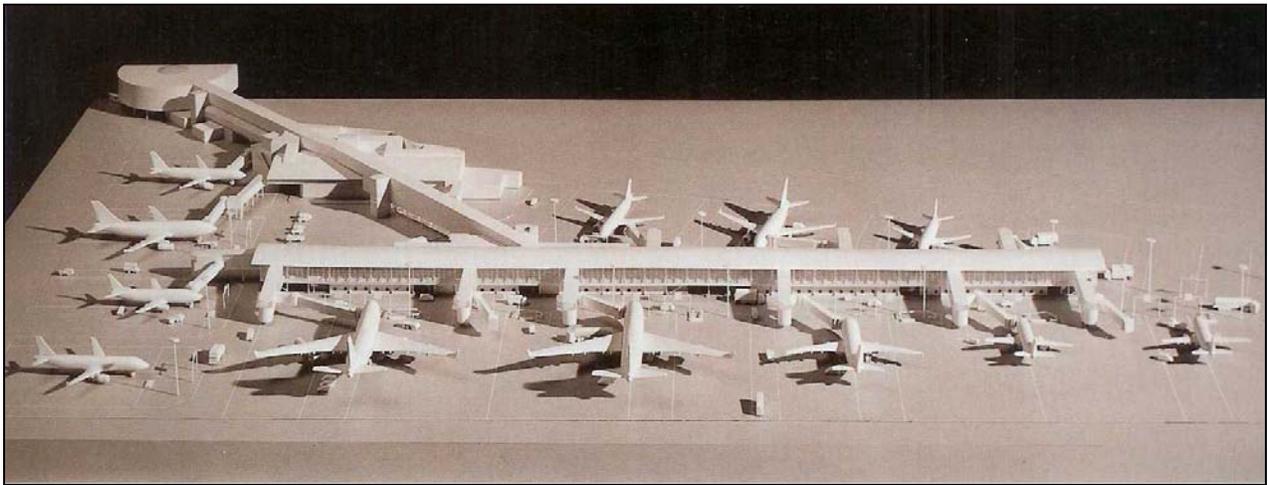
Los pasajeros que llegan desde la República de Irlanda y de las Islas del Canal, tienen su propia liga a través del vestíbulo de reclamo de equipaje y de aduana. Con la Terminal adicional doméstica 4 y 4A se manejan alrededor **10 millones de pasajeros por año**. El valor del contrato fue de £ 25 millones de libras esterlinas (aproximadamente \$47 millones de dólares).

⁷² Ibid.

AEROPUERTO HEATHROW DE LONDRES, MUELLE EURO, GRAN BRETAÑA ⁷³

THE RICHARD ROGERS PARTNERSHIP

La Terminal Heathrow comprende una mezcla de edificios mostrando una variedad de estilos, es elegante en su concepción y ejecución, la **Terminal Euro** (junto a la Terminal 1) es una perfecta ilustración del excelente diseño. Por fuera y por dentro, en la Euro se notan sus líneas claras, buenas proporciones, espacios y cuidadosos detalles. Se advierte la **sensación de apertura y abundante luz**, al contrario de otros aeropuertos, que tienen cualidades claustrofóbicas como de un laberinto. Precisamente porque toda la extensión de la Terminal es abierta a la vista –sin ser muy largo lo que los viajeros aprecian, si ellos tienen que dirigirse a esa distante sala- tiene al instante un efecto tranquilizador y **se aleja el temor de perder el vuelo**. Los viajeros ven el avión e igualmente la tripulación puede ver al último pasajero que viene hacia ellos.

MAQUETA ⁷⁴

La sensación de calma es enlazada por la anchura de la Terminal central.- suficientemente grande para asegurar al pasajero, que adelante nunca se va a detener. La simetría es enfatizada por los ductos del plafond, que corren a lo largo de la sala –Esta es una **vista que nunca debería de bloquearse** por un kiosco o por los mostradores de documentación. Recorriendo a lo largo de la Terminal, hay **abundantes asientos con espacios amplios** para que los pasajeros puedan maniobrar sus carritos de equipaje sin mayor esfuerzo. Los asientos son bajos, lo que provoca amplitud en el espacio.

El **sentido de libertad** se incrementa por el hecho que los pasajeros no están encerrados en salas de embarque. Si sus vuelos están llenos, ellos simplemente se pueden sentar a una yardas alejadas, eliminando la necesidad de buscar un último asiento disponible.

⁷³ Marcus **Binney**, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.144-145

⁷⁴ Ibid.

SALAS DE EMBARQUE ⁷⁵

La visual monótona está eliminada por una tenue asimetría, que da un efecto de contrapunto. De un lado, una galería superior es colocada, esta pared de cristal mantiene una sensación de transparencia. En otro lado de piso a techo el cristal da una glamorosa **sensación de apertura y luz**. Los paneles son grandes y de una gran variedad de delgadas formas; están colocados en diagonal sorprendentemente sujetos a las columnas, las cuales están intencionalmente delgadas y provocan amplitud en el espacio. La sensación de suavidad se incrementa por la forma de que las **columnas se ramifican** en su cúspide para soportar el techo en cuatro puntos.

La Terminal está concebida como un módulo repetido, usando el número máximo de **estandarización en componentes industriales** –cristales, paneles del plafond y techumbre. Mide 280 m de largo. La Terminal Euro en su última y principal fase costó £ 150 millones de libras esterlinas, junto con la remodelación de la Terminal 1 de Heathrow, que incluye la nueva Terminal Internacional y un **nuevo centro de conexión** de vuelos para la trasferencia de pasajeros de un vuelo a otro.

La Euro tiene diez salas sirviendo a diez nuevas salidas de aviones. Hay 1 130 asientos para **pasajeros** y 600 m² de espacio de renta y varias salidas por tierra. El edificio incorpora 4,000 m² de cristal y 1,600 toneladas de acero. La construcción empezó en julio de 1994 y el edificio opera desde el 4 de diciembre de 1995. La **Terminal 1** de Heathrow da servicio a **22 millones de pasajeros al año** y es el 5° aeropuerto por el número de sus ocupantes.

⁷⁵ Ibid.



CONEXIÓN ENTRE LA TERMINAL 1 Y LA TERMINAL EURO ⁷⁶

El centro de conexión de vuelos abrió en diciembre de 1994, una zona de descanso y un área para juegos infantiles. Las salas internacionales, que abrieron en octubre de 1995, incluyen muchos más asientos y facilidades de compra y un **acuario de 5.5 m de ancho**. Los dos edificios fueron diseñados por la compañía Richard Rogers.



PLATAFORMA DE EMBARQUE Y POSICIONES DE CONTACTO ⁷⁶

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO AEROPUERTO HEATHROW, LONDRES

La estrategia de crecimiento del Aeropuerto Heathrow fue incrementar los puntos de contacto, como los creados en los muelles Euro y 4A, estos muelles tienen espacios amplios, sin obstáculos y sin perder de vista el avión.

Se espera que la Terminal 4A tenga una **vida útil de 9 años** y como futuro plan se propone una vía de taxis para desalojar a los pasajeros de un avión de gran capacidad.

⁷⁶ Ibid.

Así como la Terminal Stansted, el Aeropuerto Heathrow está regido por el documento llamado **The Future of Air Transport** en donde designan las estrategias de crecimiento del transporte aéreo del país, posteriormente transcribo dicho documento⁷⁷.

AEROPUERTO HEATHROW DE LONDRES, TERMINAL 5, GRAN BRETAÑA⁷⁸

THE RICHARD ROGERS PARTNERSHIP

“El aeropuerto Heathrow es el aeropuerto internacional más transitado del mundo 67,915,403 pasajeros⁷⁹ hacen uso de él y sus actuales Terminales son inadecuadas e ineficientes. Si ocurriera un crecimiento en el número de vuelos, esto sería un conflicto para muchos residentes del oeste de Londres, pero **el diseño de la nueva Terminal reemplazará el crecimiento del aeropuerto y también tomará en cuenta su futura ampliación.**”⁸²



MAQUETA ⁸⁰

Se localiza al extremo oeste del actual aeropuerto, entre las carreteras y el bosque de encino Perry. El plan ofrece una nueva carretera que une la M25 de antes y el acceso directo de trenes al centro de Londres, por la vía Paddington-Heathrow Express (con duración de 15 minutos en un día laborable) y la línea del metro Piccadilly que recorre la ciudad por abajo.

El despacho de Rogers concluyó en la investigación que se requería una nueva Terminal para el Reino Unido, **un Hito que muestre la mágica celebración y la excitación de viajar pretendiendo asegurar que esa sensación ocurra, cuando las personas recorran la Terminal y crear un ambiente de calma y claridad visual.**

⁷⁷ Página 205, en el presente capítulo.

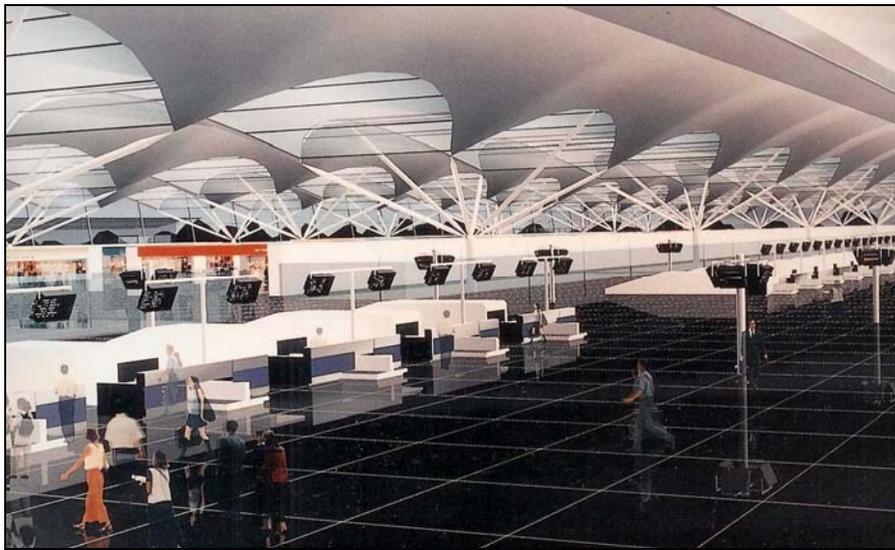
⁷⁸ Marcus **Binney**, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.140-143

⁷⁹ T. Online Business, DeutscheTelekom AG. T-com, *Global Corporate Access Broadband Airport Coverage Abril 2007*, (1º mayo 2007), <<http://www.airport.de/en/ham21>>

⁸⁰ **Binney**, op. cit.

El proceso de diseño está enfocado a la creación de la Terminal con múltiples pisos, **donde abunde la luz** que desciende a los niveles bajos. La nueva Terminal mide 400 por 250 metros y con un techo a una altura de 40 metros en el centro. Los arquitectos han usado una forma de ola para suavizar su masa, el techo se muestra por encima de las paredes de cristal en todas las direcciones y sobresale 25 metros por arriba de las salidas. La nueva área de salidas está a 20 metros sobre el nivel del piso.

John Young, el socio a cargo de la oficina de Rogers, explica, *“Nosotros hemos bajado el techo tanto en el extremo de arribo terrestre a la terminal como al de despegue, y el proyecto da la impresión de flotar.”* La intención es que cuando los viajeros se acerquen por la carretera M25, **el techo sea visible**. El proyecto aseguró, que el inevitable estacionamiento de autos enfrente, no destruyera ni oscureciera sus líneas. De acuerdo con Young, los edificios adosados como un hotel y oficinas serán menos altos que las terrazas de salida.



DOCUMENTACIÓN ⁸¹

Los pasajeros que lleguen en metro o en tren inmediatamente verán la altura total del edificio, como emerge de la base del atrio profundo, moldeado por una fila de balcones y cruzados por puentes, que recrean una **gran escena** cuando lleguen al centro de la Terminal. Las escaleras darán una grata impresión, un asenso animado equivalente a un gran vestíbulo.

El techo se sustenta por una serie de soportes de acero, creando continuidad en el vestíbulo abierto hacia las salas, tiene tiras de vidrio que **dejan pasar la luz**. Como Young explicó, una estructura de acero reduce la cantidad de concreto usado tanto en el edificio como en el cimiento.

“Él agregó:

En los primeros días como diseñador, uno de mis guías principales han sido un equivalente contemporáneo de las grandes estaciones de trenes del siglo XIX, estructuras heroicas donde la arquitectura enriquece la experiencia de viajar a través de sentir el espacio y la luz interior.”

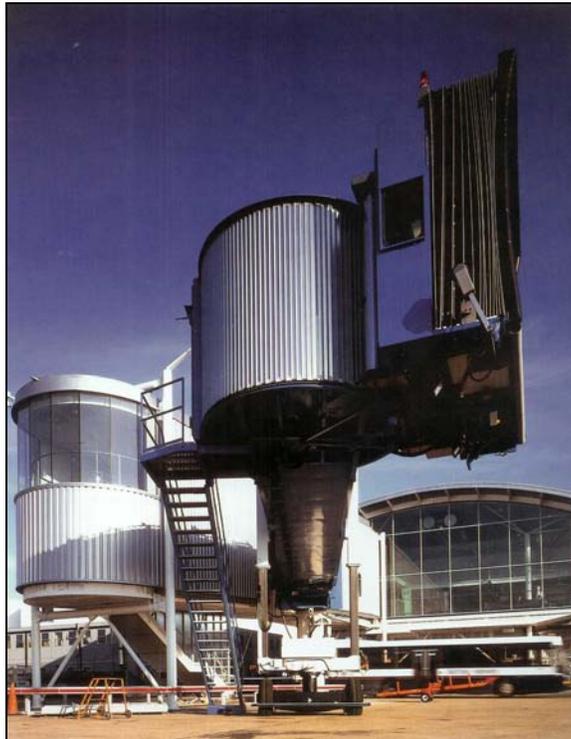
⁸¹ Ibid.

El nivel de llegadas será aproximadamente arriba de 10 metros del nivel del piso. Un gran número de pasajeros, tal vez un 50% se trasladarán simplemente de un vuelo a otro. El **equipaje** se colocará en el **nivel de planta baja**. Esta área requiere la altura del techo de 8 m. El claro es de 36 m. y los servicios mecánicos irán por debajo.

El **futuro crecimiento** está previsto por la construcción de dos Terminales satélites paralelas con salidas directas a los aviones. Éstas **estarán conectadas** a la Terminal 5 por bandas transportadoras. Las estructuras darán armonía visual. Los techos bajan en los bordes y se elevan para dejar entrar la luz al centro del atrio.

Las autoridades de los Aeropuertos Británicos esperan, que la nueva Terminal cueste alrededor de £ 800 millones de libras esterlinas. Una tercera parte será invertida para el **sistema de equipaje**, de acuerdo con el ingeniero Chris Wise del grupo OVE y Asociados, que dice *“es más importante que los accesorios y la estructura.”*

Podrán dar servicio a 30 millones de pasajeros al año, cambiará la industria de la construcción y mejorará el camino para el diseño de los edificios. Esta Terminal será la **quinta** más grande de Europa.



POSICIÓN DE CONTACTO ⁸²

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO

AEROPUERTO HEATHROW, TERMINAL 5, LONDRES

El proyecto de la Terminal 5 tiene como estrategia de crecimiento el aumento de puntos de contacto con **una unión directa** por el subsuelo desde la Terminal Principal.

⁸² Ibid.

Richard Rogers concluyó en su investigación, que el viajar causa excitación. Esta excitación estará asegurada cuando las personas recorran la Terminal, en un ambiente de calma y claridad visual con **andenes amplios y abiertos**.

El **futuro crecimiento** está previsto por dos Terminales satélites paralelas con salidas directas a los aviones. Éstas **estarán conectadas** a la Terminal 5 por medio de bandas transportadoras en el subsuelo. Las estructuras darán armonía visual.

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO

The Future of Air Transport ⁸⁴

El gobierno de Gran Bretaña ha desarrollado un documento en el que se platean las estrategias necesarias para el **futuro de los aeropuertos** del país. En el capítulo 2 "**Strategic Framework**"⁸³ reconoce que la prosperidad económica origina una gran demanda en los viajes. En el caso de la aviación se ha ampliado por los avances tecnológicos y la gran competencia entre los integrantes de la industria. El número de pasajeros se ha incrementado cinco veces en treinta años y la mitad de la población del Reino Unido vuela por lo menos una vez al año.

ANTECEDENTES ⁸⁴

El incremento de la **economía británica depende de los viajes aéreos**; una tercera parte de las exportaciones actualmente se trasladan por aire. Alrededor de 25 millones de extranjeros visitan el país al año, lo que contribuye a la industria turística, dos terceras partes de ellos viajan por aire y dan empleo a 2 millones de trabajadores. ...

Los hombres de negocios llegan a los aeropuertos británicos por sus **excelentes conexiones** en un mercado mundialmente competido. Algunos negocios dependen de los enlaces con los transportes internacionales.

La industria de la aviación contribuye grandemente a la economía de Gran Bretaña. Una quinta parte de todos los pasajeros en el mundo vuelan de o desde un aeropuerto de la Gran Bretaña. El servicio aéreo es vital en la economía de gran parte del país y para algunas comunidades es simplemente su **supervivencia**.

En 2003, 200 millones de pasajeros transitaron por los aeropuertos del Reino Unido. El crecimiento de la población incrementará la demanda de los viajes aéreos en los próximos 30 años. Las investigaciones hacen una proyección para el año 2030, de entre 400 a 600 millones de pasajeros. Es posible que los **viajes aéreos puedan crecer más rápido** de lo que se espera.

"Partimos de un punto en que deberíamos hacer un **mejor uso de los aeropuertos** existentes antes de aumentar su capacidad, es nuestra primera consideración en el desarrollo de nuestras conclusiones."⁸⁵

La capacidad de las Terminales y de las 2 pistas en el Aeropuerto Heathrow está cerca de su **punto de saturación**. El impacto ambiental como el ruido, la calidad del aire, el congestionamiento de tráfico y la

⁸³ Department for Transport, *The Future of Air Transport*, (2006), <<http://www.dft.gov.uk/>>

⁸⁴ Department for Transport, *Airport Expansion*, (2003), <<http://www.politics.co.uk/>>

⁸⁵ Ibid.

urbanización, ocasionado por los edificios y vuelos saturados, afecta a los habitantes de los alrededores del aeropuerto.

Una *estrategia* balanceada entre el crecimiento y la responsabilidad de los gobiernos es reconocer las necesidades de cada habitante, **proteger el medio ambiente**, el prudente uso de los recursos naturales, mantener altos y estables los niveles de crecimiento económico y de empleo.

Los viajes aéreos tanto nacionales como internacionales influyen en la prosperidad económica. Los viajeros desean más frecuentemente trasladarse por avión. *Si no se aumenta la capacidad de los aeropuertos se dañará la economía y el bienestar del país.*



AEROPUERTO HEATHROW, TERMINALES 1, 2, 3, 4 ⁸⁶

ESTRATEGIAS ⁸⁷

El gobierno desea reducir o minimizar el impacto ambiental para las personas que viven alrededor del aeropuerto o del ecosistema y asegurar que el pago de los viajes por avión refleje el cuidado del impacto ambiental y de la sociedad. Se deben respetar los derechos e intereses de las personas afectadas por los aeropuertos. **También se necesita minimizar la construcción de nuevos aeropuertos, haciendo más eficientes los ya creados.**

Se dará certeza a todo lo referente a la planeación y capacidad del futuro aeropuerto, y al mismo tiempo suficientemente flexible para reconocer y **adaptar una larga planeación.**

⁸⁶ New London Architecture, *NLA*, (2006), <<http://www.newlondonarchitecture.org/>>

⁸⁷ Department for Transport, *Airport Expansion*, (2003), <<http://www.politics.co.uk/>>

El principal objetivo de la **Estrategia del Transporte**, (Transport Strategy), dentro del documento llamado “**El Futuro del Transporte en Gran Bretaña, una red de información para el año 2030**”⁸⁸, (The Future of Transport: a Network for 2030) es balancear el incremento de la demanda de viajes contra la protección efectiva del medio ambiente ahora y en el futuro. Esto significa adaptar soluciones a objetivos económicos, sociales y del medio ambiente.

La recaudación de impuestos incrementará los beneficios para la economía puesto que se utilizará para **financiar** los estudios de **impacto ambiental**.

Se incrementará la capacidad de los aviones y el número de pasajeros. Los servicios aéreos serán más competitivos, se mejorará la calidad y se reducirán los costos. La **seguridad en la aviación** será de principal importancia.

La **nueva pista** del aeropuerto Stansted dará beneficios económicos alrededor del año 2011, en que entrará en funcionamiento. El costo por pasajero en 2030, si no se construyera la nueva pista, sería de £ 122 y con la nueva pista será de £ 85⁸⁹.

La aviación incrementará en 2030, alrededor de 150 000 empleos directos e indirectos en aerolíneas, agencias de viajes, operadores de los aeropuertos, vendedores, hoteles, turismo, entre otros. En 2030, Heathrow tendrá una nueva pista lo que incrementará 117 000 empleos y Stansted tendrá 56 000. Se **incrementará las oportunidades de empleo** y los negocios se verán beneficiados.

Al incrementarse los viajes aéreos también **augmenta la contaminación**, el ruido, el tráfico de superficie y las enfermedades contagiosas en los viajes internacionales; el número de extranjeros demandará más servicios de salud en el Reino Unido.

El efecto en el cambio del clima tiene un costo en el calentamiento global de CO₂ derivados de los viajes aéreos, que es alrededor de £ 1.4 billones al año. Se estima se **incrementará** en más de **£ 4 billones en el año 2030**.

La construcción y uso de nuevas terminales y pistas desarrollan inevitablemente más basura, consumo de energía y de agua. El impacto depende de cada localidad y es posible proveer de hábitats alternativos. El **vuelo** de las aeronaves en la **noche está restringido** en los aeropuertos de Heathrow, Gatwick y Stansted a causa del ruido.⁹⁰

Deseamos alcanzar nuestras metas de vivir dentro de límites medioambientales y en una sociedad justa, y lo haremos mediante una economía sustentable, buen gobierno y conocimientos científicos fundamentados. ⁹¹

⁸⁸ Department for Transport, *The Future of Air Transport*, (2006), <<http://www.dft.gov.uk/>>

⁸⁹ El ahorro será de alrededor de un 30 %.

⁹⁰ Department for Transport, *Airport Expansion*, (2003), <<http://www.politics.co.uk/>>

⁹¹ Crown, *Sustainable-development.gov.uk*, (2005), <<http://www.sustainable-development.gov.uk/>>

FRANCIA ⁹²REPÚBLICA FRANCESA ⁹²

El aeropuerto de Lille se encuentra al **norte de Francia**, en la frontera entre Francia y Bélgica. El nombre oficial del país es República Francesa (*République Française*), tiene una extensión de 547,030 km² (área equivalente de Sonora y Chihuahua), con 22 provincias, su capital es París, su moneda es el Euro (€), el idioma oficial es el francés y no oficiales son el alemán, bretón, provenzal y catalán.

Es el país más extenso de Europa Occidental, su orografía es una **planicie** con varias cuencas, los Alpes son las montañas que se encuentran al sureste del país, al sur los Pirineos, la montaña más alta de Europa Occidental se encuentra en los Alpes franceses es el Mont Blanc con 4,807 m, la mayor parte del territorio está cubierto de bosques.⁹³

El **clima** es **continental templado**, la temperatura máxima en verano es 25° C y la más fría de invierno es 2°C. La precipitación pluvial oscila entre 500 a 800 mm. Sus recursos naturales son carbón, hierro, bauxita, pesca, madera, zinc y potasio.

ECONOMÍA ⁹⁴

El ingreso per cápita es \$28,700 USD, la inflación es de 2.3%, el desempleo es de 10.1%. Las principales exportaciones son maquinaria y equipo de transporte, agrícola y químicos. Los países hacia donde exporta son a la Unión Europea 61.3%, Estados Unidos 8.7% principalmente. Los productos que importa son **maquinaria y equipo**, agrícolas, químicos y combustibles. Los países de los cuales importa son de la Unión Europea 58.6%, Estados Unidos 8.9% principalmente.

⁹² *Francia, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation

⁹³ *Ibid.*

⁹⁴ *Almanaque Mundial 2006*, p.441,443

El país está formado por **60 656 178 habitantes**, su capital París tiene 10,150,000 de habitantes. La composición étnica son franceses 65.9%, italianos 1.9%, portugueses 1.5%, vascos 1.3%, judíos 1.2%, alemanes 1.2% y otras 27%. La religión principal es la católica con un 82%, musulmanes 6%, ortodoxos 2.1% y otras 9.9%.³³

HISTORIA ⁹⁵

Las culturas del paleolítico dejaron una rica herencia artística de pinturas rupestres, las más famosas se encuentran en Lascaux, al suroeste de Francia.

Hacia 750 a.C. la cultura Hallstatt⁹⁶ introdujo las técnicas de la metalurgia del hierro, sus pobladores eran guerreros y pastores. Los celtas se establecieron en la región como pueblo dominante. Los griegos exploraron el mediterráneo occidental y se establecieron en Massalia (Marsella), los romanos en 121 a.C. ocuparon Massalia y parte de la región formando la Galia Narbonense. Julio Cesar conquistó el resto del territorio fundando la Galia Bélgica, Galia Lugdunense y Aquitania. El **centro administrativo** estaba en **Lugdunum** (actual Lyon). Los pueblos germanos atacaron la frontera el año 9 a.C. e invadieron la zona.

En el siglo III d.C. el Imperio Romano comenzó a declinar por amenazas de plagas, inflación y ataques de las tribus germánicas. Algunos grupos germánicos se asentaron en la Galia, en el año 406, las invasiones de grupos como los vándalos, suevos, alanos atravesaron la Galia hasta llegar a Hispania (España). Los visigodos se establecieron al sur de la Galia, procedentes de Italia. Los **bretones** y **celtas** procedentes de Britania, que había sido invadida por tribus sajonas, obtuvieron refugio y fundaron la región de Bretaña al norte de la Galia.

En el año 451 los germanos, romanos y galos se unieron para derrotar la oleada de invasores, que venían de oriente, los **hunos**, bajo la guía de Atila. El rey Clodoveo I en 496 se convirtió al **cristianismo**.

La dinastía de los Merovingios reinó hasta el año 751, los Carolingios reinaron hasta el año 987 en que la dinastía de los Capetos inició su reinado. Los ataques **vikingos** provocaron la decadencia del Imperio Carolingio.

Al dividirse el reino entre los tres hijos de Luis I, **Carlos heredó** lo que en la actualidad es **Francia**. Los normandos o vikingos invadieron y fundaron Normandía

La guerra de los Cien Años de 1337 a 1453, los franceses combatieron contra los ingleses por tierras principalmente en la zona de los Países Bajos. La peste bubónica en 1348, diezmó el país puesto que **murieron la tercera parte de la población** durante los dos años siguientes. Las guerras italianas se convirtieron en una larga disputa de Francia con la dinastía de los Habsburgo, que reinaban en España y Austria. En 1539 se excluyó el latín de los actos jurídicos y se impulsó el **uso exclusivo del francés**.

En 1540 se desarrollaron conflictos religiosos por la introducción del protestantismo, en Francia se dio un modelo peculiar por su dirigente Juan Calvino. Los enfrentamientos se dieron entre católicos y hugonotes, en 1572 se produjo la masacre de la Noche de San Bartolomé, en donde los católicos **asesinaron** a 2,000 protestantes

⁹⁵ *Francia, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation

⁹⁶ Cultura desarrollada en la edad de Bronce entre los siglos VIII a V a.C. desde los Balcanes hasta Francia e Inglaterra. Su nombre se debe a la ciudad austríaca Hallstatt a 225 km de Viena.

aprovechando una reunión de dirigentes con sus seguidores. El rey Enrique IV (Enrique de Navarra) era protestante, se convirtió al catolicismo, lo que le llevó la aceptación del pueblo francés en su mayoría católico en 1593, así estableció la dinastía de los Borbones y dio **libertad de culto** gracias a la publicación del Edicto de Nantes.

El tratado llamado La Paz de Westfalia, Alsacia originalmente en territorio Alemán, se anexó a Francia, tras un conflicto entre los Habsburgos y los protestantes suecos, holandeses y alemanes.

En 1685 se revocó el Edicto de Nantes, con el pretexto de que la mayoría de los hugonotes se habían convertido al catolicismo y se **prohibió el culto protestante**. Unos 300,000 hugonotes abandonaron Francia, la mayoría eran artesanos especializados, intelectuales y oficiales del ejército.

En el siglo XVIII, Francia se convirtió en la nación más rica, una potencia industrial y la más poderosa del continente. El gusto por lo francés, desde la arquitectura hasta el diseño de la moda, el pensamiento fue influido por los escritores franceses y el idioma francés se convirtió en el idioma de los intelectuales, que se extendió por todo el mundo. En 1733 se desarrolló un **sistema de carreteras**, que fue el mejor de Europa.

La Revolución Francesa en 1789, se desarrolló por el descontento del pueblo que tenía que pagar altos impuestos, costosas guerras y por las **nuevas ideas** introducidas por los pensadores y filósofos franceses.

Al igual que en Alemania, Francia crea su propia iglesia y confisca las propiedades del clero. Establecen la Primera República Francesa iniciando el **Reinado del Terror**. La lucha se desarrolló entre los integrantes de la derecha que querían restaurar la monarquía y los de la izquierda representada por los jacobinos. Napoleón Bonaparte es elegido jefe de Estado y después emperador. Venció a Austria, Prusia y parte de Rusia, convirtiéndose en el dueño de la mayor parte de Europa. Abdicó en abril de 1814, se restauró la dinastía de los Borbones con Luis XVIII, que formó una **monarquía constitucional**.

Francia volvió a desarrollar su industria y la una basta red de ferrocarriles. Se establece la Segunda República Francesa en 1848. Luis Napoleón Bonaparte se instaura como emperador con el título de **Napoleón III**, en 1860 empieza a delegar su autoridad. Hay auge económico, se crean instituciones bancarias, sistemas de crédito, tratados comerciales con Gran Bretaña. Se desarrollaron amplias avenidas, parques espaciosos y la construcción de edificios públicos. Su intento por instaurar un gobierno conservador en México envía a 30,000 hombres con resultados infructuosos.

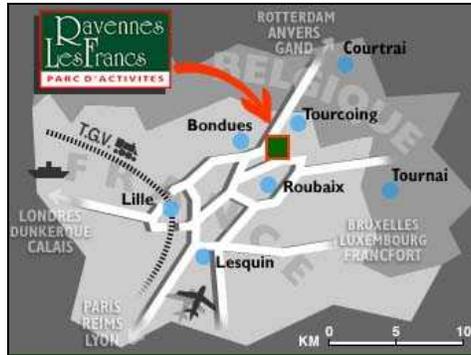
En la Guerra Franco Prusiana, **Francia pierde** y sede sus territorios de Alsacia y un tercio de Lorena a Alemania y \$5,000 millones de francos.

En 1905 culminó la separación de la Iglesia con el Estado. Varios artistas y escritores influyeron mundialmente como Emile Zola, Anantole France, Victor Hugo entre otros.

Formaron la triple Entente con Inglaterra y Rusia contra la triple Alianza de Alemania, Austria-Hungría e Italia. Alemania invadió Francia, después de cuatro años y más de un millón de pérdidas humanas se firma el **Tratado de Versalles**, donde Alemania sede Alsacia y Lorena a Francia.

El mariscal Pétain formó un gobierno en Vichy, que no había sido ocupada durante la II Guerra Mundial. El general Charles De Gaulle guió hacia el triunfo al pueblo francés. Los problemas coloniales terminaron con la IV República. ⁹⁷

Actualmente el gobierno lo encabeza el presidente **Nicolas Sarkozy**.



UBICACIÓN AEROPUERTO INTERNACIONAL LILLE-LESQUIN, FRANCIA ⁹⁸

AEROPUERTO LILLE, TERMINAL DE PASAJEROS, LILLE-LESQUIN, FRANCIA, ⁹⁹

ATELIER, SLOAN Y LALOUX-LEBECQ



ACCESO POR TIERRA ⁹⁹

El extremo del Túnel del Canal en Francia llega a la ciudad de Lille; es la unión de las vías férreas de mayor importancia, tiene numerosos **trenes Eurostar** entre Londres, París y Bruselas, llega a una nueva y bella estación diseñada por el gran ingeniero Peter Rice. Inevitablemente el aeropuerto también tenía que ser moderno y el diseño escogido de moda y de llamativa composición de **Deconstrucción**.

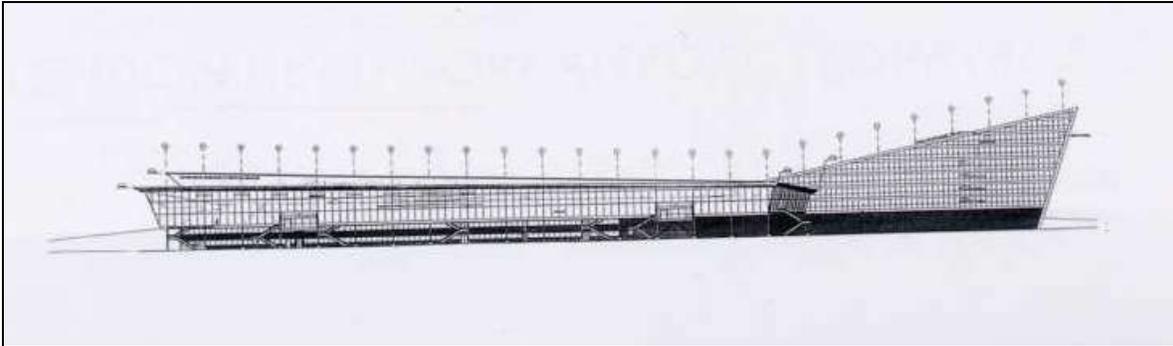
El aeropuerto está situado a 10 min. y 7 km del centro de la ciudad, es la **unión** de los caminos entre Bruselas, Londres y París. Una estación SNCF sirve al aeropuerto y 700 lugares de estacionamiento, que se encuentran en 2 niveles.

⁹⁷ Francia, *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

⁹⁸ Computer Science Corporation, *CSC Experient Results*, (2004), <<http://www.csc.com/features/2004/images/degaulle.jpg>>

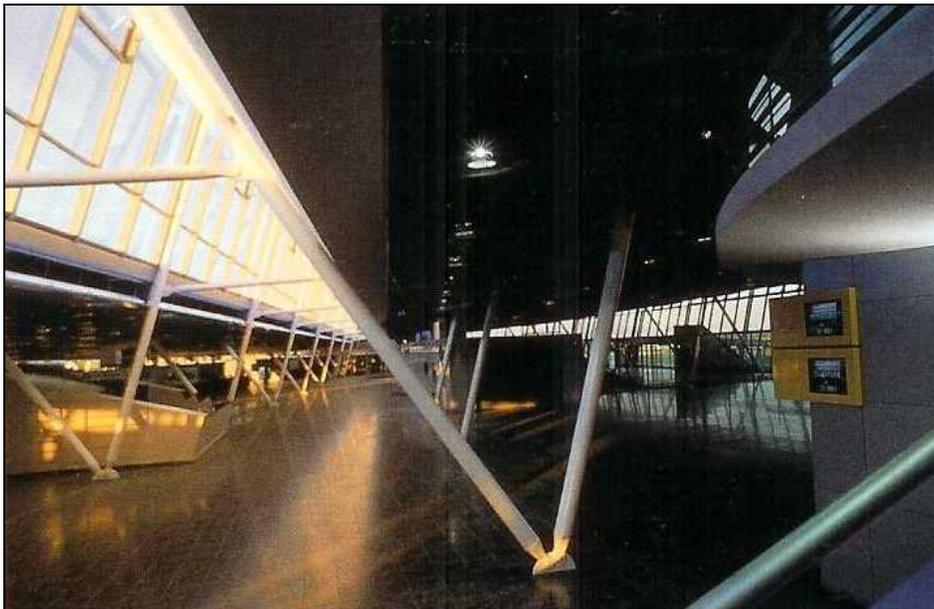
⁹⁹ Marcus **Binney**, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.136-137

La nueva Terminal, que se abrió en mayo de 1996 fue encargada a Lille/Roubaix Tourcoing, Cámara de Comercio e Industria. Las **formas y los espacios** son trapezoidales y delgadas paredes. Simboliza el nuevo dinamismo de una ciudad que se dirige hacia el siglo XXI.



FACHADA LATERAL ¹⁰¹

Dennis Loan comenta en la revista *Building* “Usted descubre fácilmente el largo, bajo, plateado fuselaje, la alta cola triangular y una nariz afilada y puntiaguda del Concorde”¹⁰⁰. En Lille, cede del edificio del **congreso de Rem Koolhaas** y el centro de composición de Jean Nouvel, su novedoso diseño es menos sorprendente que si estuviera rodeado de edificios convencionales.



ACCESO Y DOCUMENTACIÓN ¹⁰¹

Con las salidas del nivel principal situada a 6 metros bajo tierra, la Terminal es el mayor hito de rutas para autos. La **cubierta de metal** sobresale en las salidas con doble pendiente. En lugar de columnas verticales, la estructura está formada por unas Vs. La vista externa de la estructura está inclinada hacia delante para encontrarse con los triángulos que soportan el techo. Sloan descarta asociaciones Deconstructivistas.

¹⁰⁰ Cuando se publicó este comentario, no se había decidido, que se suspenderían los vuelos del Concorde.

¹⁰¹ Binney, op.cit.

“Personalmente yo veo más una forma de puercoespín. El edificio está cubierto de protuberancias y vidrio proyectando aleatoriamente en todas direcciones.”

Para todas estas asimetrías, el plano que cubre el edificio es relativamente estricto como el aeropuerto Stansted de Norman Foster, los pasajeros fácilmente están cubiertos por **un gran hall**, con áreas de servicio y oficinas de negocio en los niveles inferiores. Pantallas móviles son usadas para crear un **interior flexible**.

Sloan describe en la revista L'Arca, que el objeto del diseño del aeropuerto es la satisfacción de **desear** que simplemente **llegue y salga el avión tan rápido como sea posible. Sin comedores y sin esperar el equipaje. Sobre esto y sólo por diversión uno quiere ver los aviones despegar y aterrizar.**

El costo de la construcción de la Terminal solamente fue de 150 millones de FF por los trabajos relacionados, principalmente con los servicios.



ACCESO ANDENES ¹⁰²

El **financiamiento** estuvo a cargo del estado, la Unión Europea, el municipio, el departamento de Nord, el presidente municipal de Lille, la ciudadanía y la Cámara de Comercio y Aeropuertos.

Entre el momento de ganar la competencia en marzo de 1991 e iniciar la construcción en 1994, Dennis Sloan fue obligado a **reducir costos** por un 30%. Esto fue principalmente por el material que se escogió el color, el recubrimiento de acero, en lugar de la cubierta de aluminio, se utilizó el estaño plegado por las partes bajas, una sola membrana de PVC cubre el techo en vez del zinc; el terrazo en vez de piso de mármol y los paneles de acero perforados para los techos.

¹⁰² Ibid.

Atelier y Sloan fueron **asesorados por especialistas** de aviación “Sofréavia”. El proyecto general fue encargado a la constructora Bovis.

El aeropuerto de Lille es la excepción que confirma la regla, puesto que desde su creación se propuso que fuera **únicamente de tránsito** y que los pasajeros permanecieran el menor tiempo en sus instalaciones.¹⁰³

Por esta la razón lo incluí, para demostrar que el estudio de cada aeropuerto da por resultado estrategias particulares en cada caso.



VISTA AÉREA AEROPUERTO INTERNACIONAL LILLE ¹⁰⁴

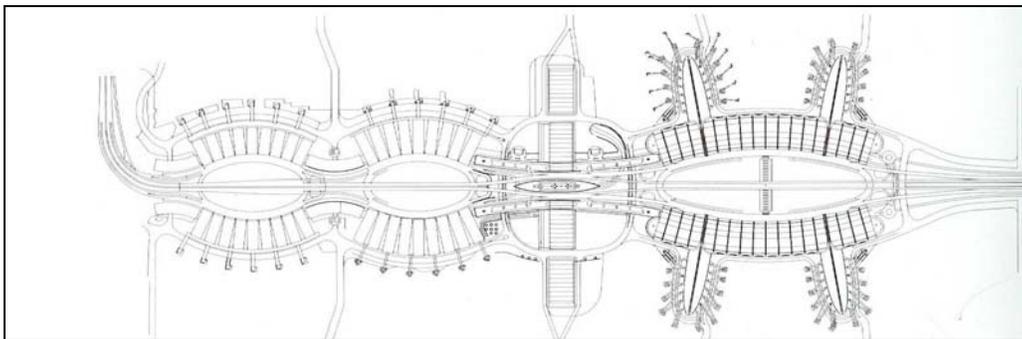
¹⁰³ Binney, op.cit

¹⁰⁴ Ibid.

RED FERROVIARIA DE FRANCIA¹⁰⁵CHARLES DE GAULLE [CDG] TERMINAL-2F¹⁰⁶

PARÍS, FRANCIA

“El Aeropuerto Internacional Charles de Gaulle es el proyecto más grande y prolífico diseñado en nuestra época”, dice Paul Andreu, jefe de arquitectos de los Aeropuertos de París. Andreu desarrolló la Terminal 1 alrededor de un gran círculo y se enfocó a la Terminal 2 desarrollando **una serie de Terminales a lo largo de un eje**, la disposición ha llegado a ser un prototipo alrededor del mundo. En el año 2006 lo utilizaron 53,798,306 pasajeros.¹⁰⁷

TERMINAL 2 PLANTA DE CONJUNTO (PROYECTO)¹⁰⁸

El aeropuerto Charles De Gaulle¹⁰⁹ ocupa el segundo lugar en transporte de pasajeros en Europa, después del Heathrow en Londres. Se localiza 23 km. al noreste de París, está unido por varios medios de

¹⁰⁵ Computer Science Corporation, *CSC Experient Results*, (2004), <<http://www.csc.com/features/2004/images/degaulle.jpg>>

¹⁰⁶ Marcus Binney, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.170-175

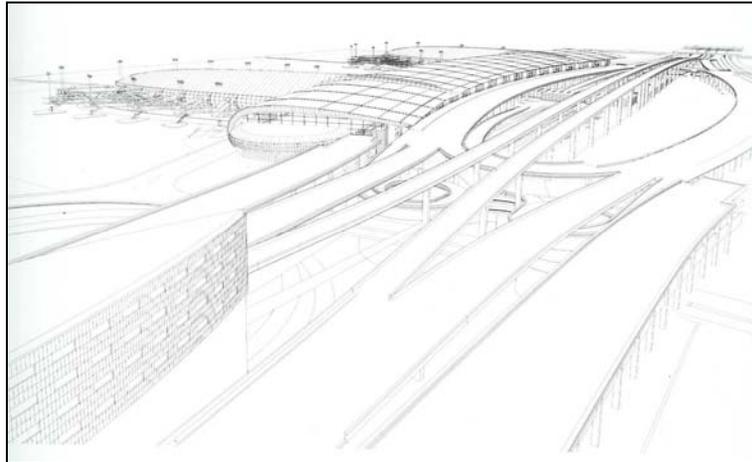
¹⁰⁷ T. Online Business, DeutscheTelekom AG. T-com, *Global Corporate Access Broadband Airport Coverage Abril 2007*, (1° mayo 2007), <<http://www.airport.de/en/ham21>>

¹⁰⁸ Binney, op.cit.

¹⁰⁹ Open World Limited, *World Airport Guides*, (2006), <<http://www.worldairport.guides.com/>>

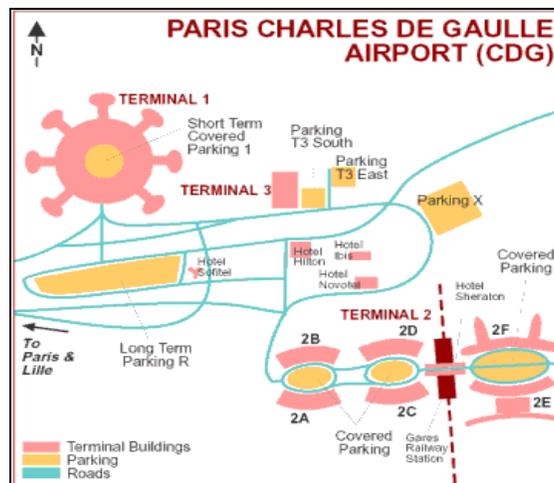
transporte. Es uno de los primeros aeropuertos que tienen **integrado el sistema de trenes**, como el veloz **RER** y el **TGV**.

Es un proyecto a gran escala, que combina un estilo de suaves curvas tanto en la Terminal como en las **carreteras**. La Terminal 2 maneja vuelos de la compañía Air France y otras compañías que vuelan al resto de Europa.



PERSPECTIVA DEL ACCESO POR TIERRA TERMINAL 2F ¹¹⁰

Las Terminales 2A, 2B, 2C y 2D están colocadas a los lados del anillo de las vías, de modo que cualquiera puede tomar el autobús que recorre el aeropuerto de una Terminal a otra. Esta Terminal creciente o en forma de plátano fue planeada en un principio para que una persona en viaje de negocios con prisa, salga por el mostrador de la aerolínea correcta y **no tenga más de 50 metros entre el auto y el avión**. Este sistema trabaja bien cuando el avión esta a tiempo, pero si hay demoras, los pasajeros pueden ser aislados en grandes cuartos fuera de bares y tiendas, esperando su salida a través del sistema de seguridad.



AEROPUERTO CHARLES DE GAULLE TERMINAL 1, 2 Y 3 ¹¹¹

¹¹⁰ Binney, op.cit.

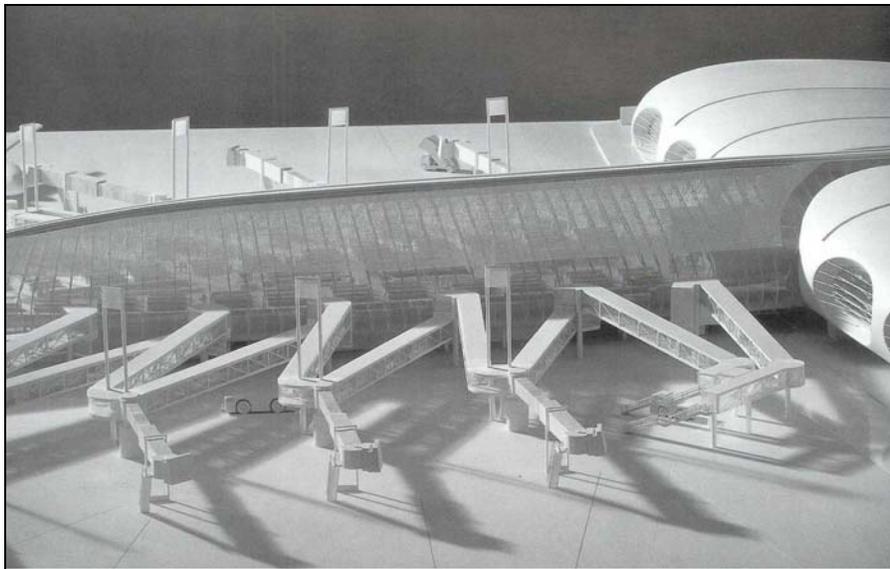
¹¹¹ Computer Science Corporation, *CSC Experient Results*, (2004), <<http://www.csc.com/features/2004/images/degaulle.jpg>>

La Terminal 2F (abierta en 1998) es un intento de balancear el espacio entre las Terminales 2E y 2F. Ahora hay más espacio, el muelle tiene 2 brazos donde el pasajero disfruta y se desplaza tan bien como en una gran tienda. El nuevo módulo tiene exactamente el **doble de capacidad** que la Terminal 2D.



VISTA INTERIOR DE LA TERMINAL 2F ¹¹²

Mientras las Terminales 2A a la 2D tienen poderosos techos de concreto esculpido, los 140 m del largo del muelle o península de la 2F tiene paredes de cristal curvo y techos de acero marcando el espacio. Las áreas de **salidas están arriba** y las de **llegadas están situadas abajo, separando completamente su función.**

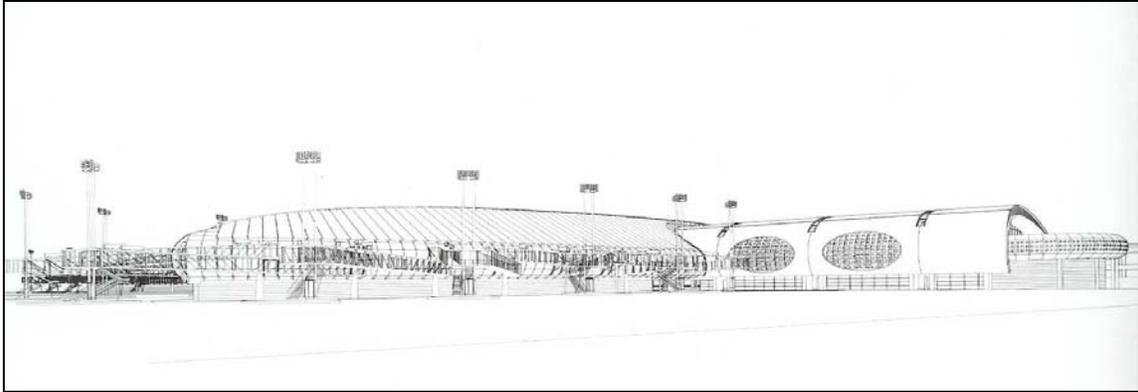


MAQUETA TERMINAL 2F ¹¹³

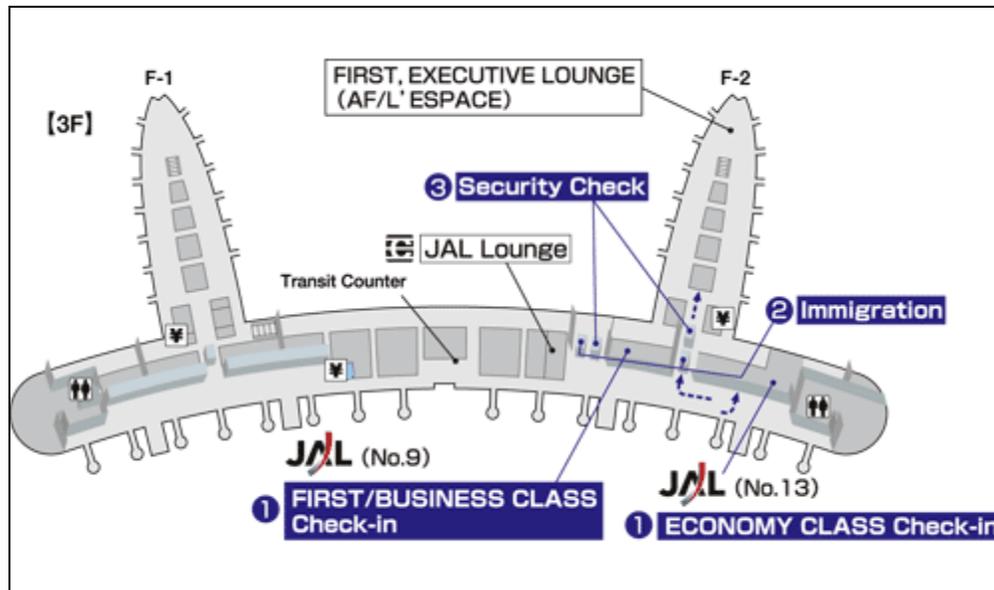
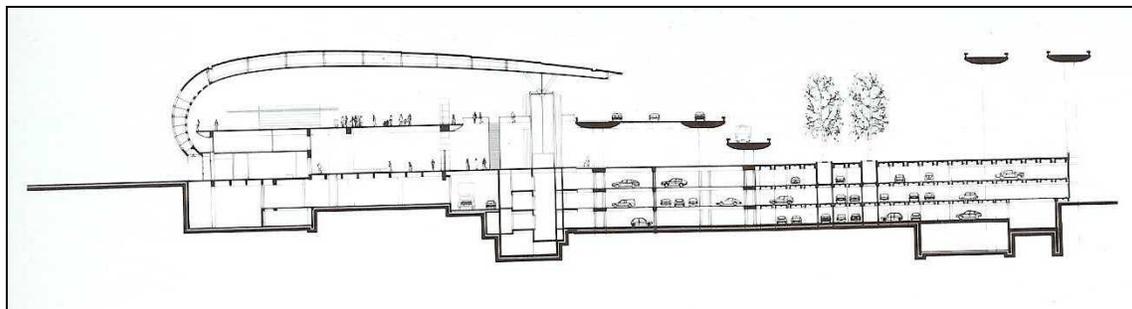
Las salidas se extienden hasta los puentes aéreos formando una onda continúa descendiendo, con un brazo telescópico hasta la puerta del avión. De acuerdo con el conjunto, los túneles también tienen cristal de piso a techo. La Terminal sirve a **22 aviones estacionados** en los puentes aéreos, con 21 estaciones remotas.

¹¹² Binney, op.cit.

¹¹³ Ibid.

PERSPECTIVA TERMINAL 2F ¹¹⁴

Las funciones de los niveles están acomodadas internamente como sigue: en el nivel 0 se encuentran las pistas y el manejo del equipaje, el **nivel 1** la llegada de los pasajeros, **2 es la salida** de los pasajeros.

TERMINAL 2F ¹¹⁵CORTE TERMINAL 2F ¹¹⁴

¹¹⁴ Binney, op.cit.

¹¹⁵ Japan Airlines, *Airport Guide Charles de Gaulle International Airport, Paris*, (1995), <<http://www.jal.co.jp/airport/euro/cdg>>

La sección central entre las carreteras contiene 3 300 espacios en tres niveles de **estacionamiento** bajo tierra. Para enlazar el diseño, la central de reservaciones está atravesada por 2 carreteras de ida y vuelta con suaves curvas, que conectan la nueva Terminal por encima del circuito.



TERMINAL 2F ¹¹⁶

Los techos de concreto en el vestíbulo de salida tienen expresividad y un sentido escultórico, marcados por una curva continua. En el lado de los aviones, por encima de la Terminal, hay **grandes ventanas ovaladas**, que desde afuera, parecen luces altas que coronan un carro deportivo.



HOTEL Y ESTACIÓN DE TRENES AL FONDO TERMINALES 2A, 2B, 2C, 2D¹¹⁷

¹¹⁶ Ibid.

Entre las Terminales 2A, 2B, 2C, 2D y la nueva Terminal 2F se encuentra una espectacular nueva **Estación de Trenes** diseñada por Andreu con el gran ingeniero irlandés Peter Rice.



**AEROPUERTO CHARLES DE GAULLE MANEJO DE EQUIPAJE
Y CONEXIÓN CON LA ESTACIÓN DE TRENES**¹¹⁸

Con respecto a todo el proyecto, las vías del tren cortan el eje de las carreteras en 90° y se interrelacionan con los niveles de la Terminal.



TERMINAL 1¹¹⁹



TERMINAL 1¹¹⁸

La Terminal 1 maneja vuelos internacionales, excepto los vuelos de Air France.

¹¹⁷ Computer Science Corporation, *CSC Experient Results*, (2004), <<http://www.csc.com/features/2004/images/degaulle.jpg>>

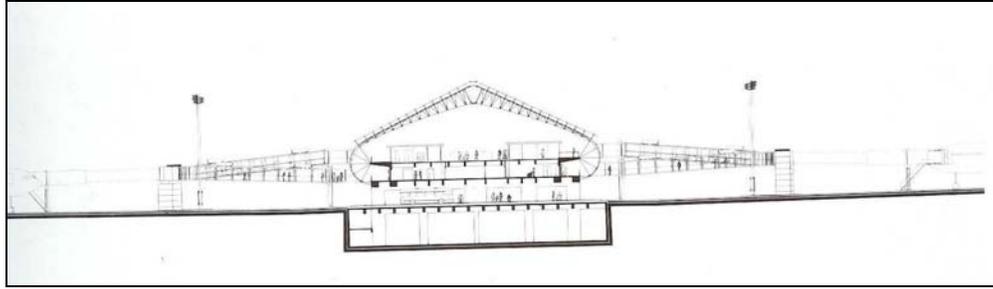
¹¹⁸ Ibid.

¹¹⁹ Armstrong, Helen, *Manual del Pasajero de Avión*, Ed. Everest, España, 1978, p. 128

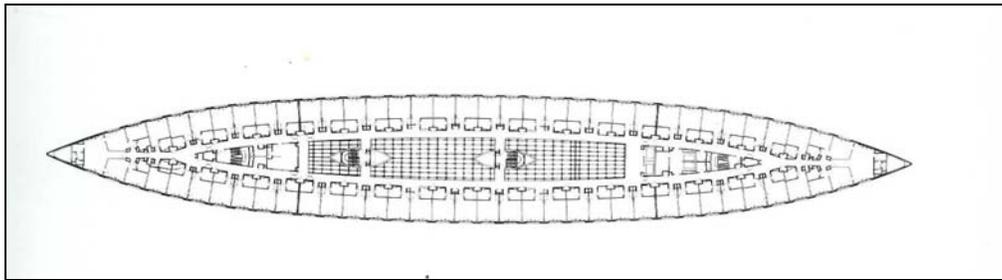


TERMINAL 1 ¹²⁰

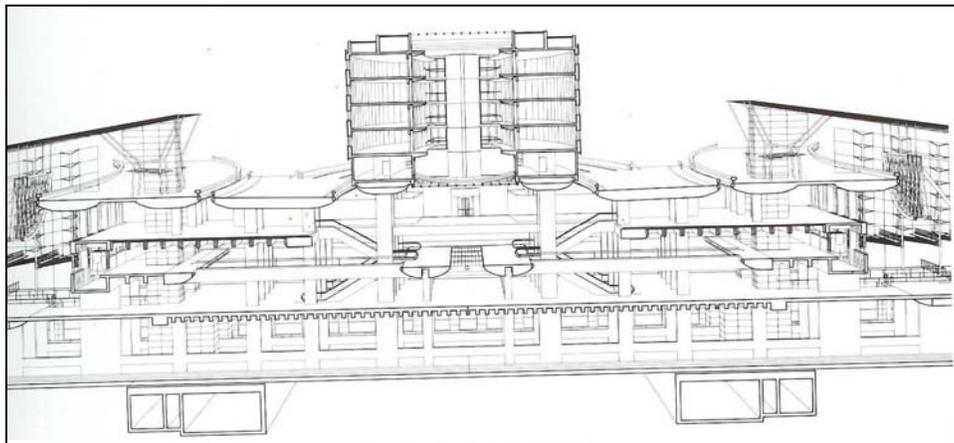
¹²⁰ Binney, op.cit.

CORTE TERMINAL 2F ¹²¹

El hotel está ubicado por encima del centro de la Estación, la cual tiene una forma de **torpedo**.

PLANTA HOTEL ¹²¹

La Estación de trenes comprende dos secciones. El corte muestra las ocho rutas y 3 plataformas; 2 de las rutas son para el tren que pasan a través de la estación. Las líneas sirven a la nueva **RER**¹²² **unión** rápida de París, también como **TGVs**¹²³, que comunica al centro de París en 45 min., conectan a Lille, y Bruselas al norte en una hora, a Londres también al norte y a Lyon y otros destinos al sur.

CORTE ESTACIÓN TGV CONEXIÓN CON TERMINAL 2 ¹²¹

La estación de **multiniveles** también cobija a sistemas de trenes que transportan autos (ST), uniendo a la Terminal 1 con las Terminales 2A a 2D. Niveles superiores contienen el centro de negocios, tiendas y restaurantes.

¹²¹ Ibid.

¹²² Tren regional (RER)

¹²³ Open World Limited, *World Airport Guides*, (2006), <[http:// www. worldairport.guides.com](http://www.worldairport.guides.com)>
Sistema de trenes de alta velocidad. (TGV)

La construcción de la Estación de Trenes (abierta en noviembre de 1994) tuvo un costo de \$150 millones de FF en valores de 1991.



INTERIOR TERMINAL 2F ¹²⁴



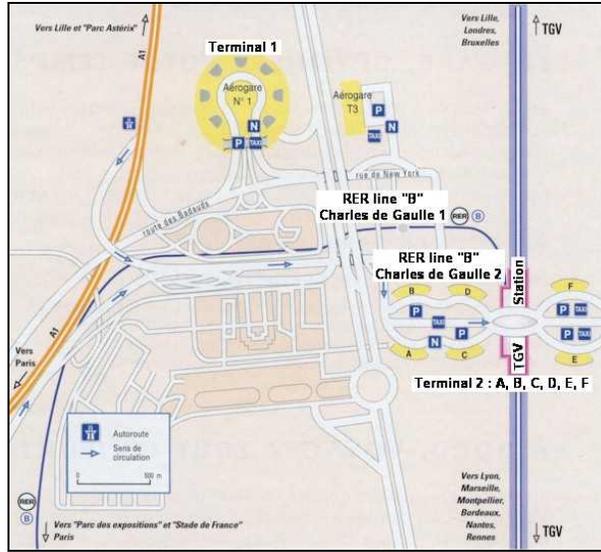
DOCUMENTACIÓN ¹²⁴

Las pistas se encuentran muy cerca por lo que no es posible tener aterrizajes simultáneos. El aeropuerto cuenta con 4 Pistas 2 de más de 4,000 m y otras 2 de 2,700 m.



VISTA AÉREA AEROPUERTO CHARLES DE GAULLE ¹²⁴

¹²⁴ Computer Science Corporation, *CSC Experient Results*, (2004), <<http://www.csc.com/features/2004/images/degaulle.jpg>>



ESQUEMA VIALIDAD Y TREN TGV ¹²⁵



SALAS DE EMBARQUE ¹²⁵



CIRCULACIÓN ¹²⁵

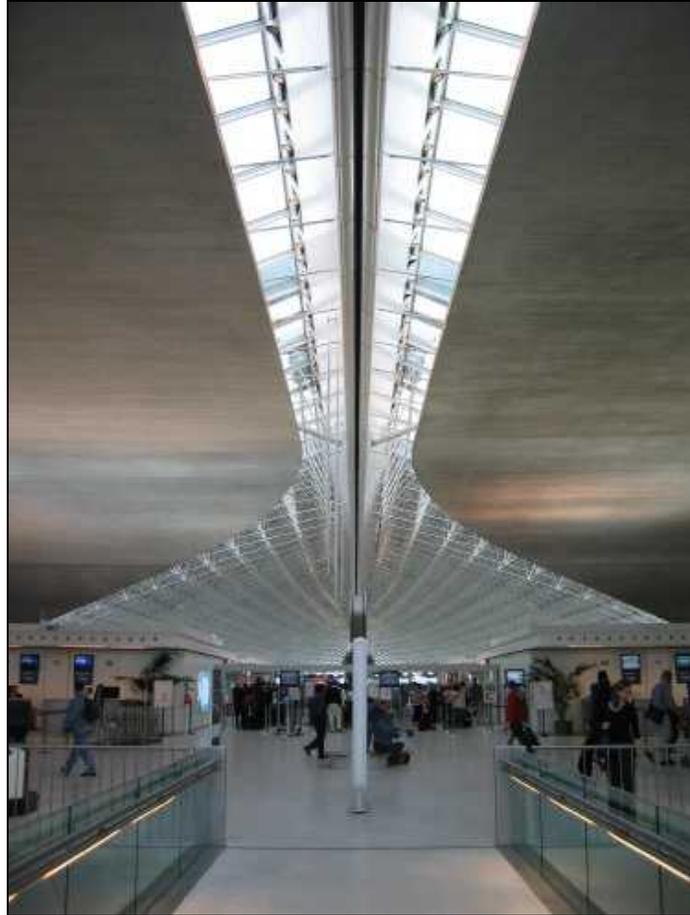


TERMINAL 2F EXTREMO NORTE ¹²⁵



TERMINAL 2F ¹²⁵

¹²⁵ Ibid.



AEROPUERTO CHARLES DE GAULLE INTERIOR DE LA TERMINAL 2F ¹²⁶



TERMINAL 2F SALAS DE EMBARQUE ¹²⁶

¹²⁶ Ibid.



ACCIDENTE TERMINAL 2E ¹²⁷

La Terminal 2E fue abierta al público en junio de 2003. En mayo de 2004, 30 metros de la estructura sufrió un derrumbe matando a cuatro personas e hiriendo algunas más. Su completa **reapertura** está prevista a finales de 2007. Tiene 10 puntos de contacto, maneja 10 millones de pasajeros al año y el sistema utilizado para trasladar el equipaje está computarizado.

El reporte oficial del Bureau Veritas de París concluyó que el accidente fue provocado por el cambio de temperatura de los materiales, ocasionando una separación de 1 o 2 cm diariamente.¹²⁸



ACCIDENTE TERMINAL 2E [2004] ¹²⁷

¹²⁷ Ibid.

¹²⁸ SPG Media Group PLC., *Airport-Technology-Com*, (2007), <<http://www.airport-technology.com/>>

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO

La estrategia de crecimiento de la Aeropuerto Internacional Charles de Gaulle ha sido **incrementar las Terminales Satélites** a lo largo de un eje vial. El aeropuerto tiene ventaja frente a los aeropuertos de Schipol y Frankfurt porque tiene un área muy amplia dónde desarrollarse. La Terminal 1 recientemente ha sido remodelada, su capacidad inicial fue de 7-8 millones de pasajeros, en la actualidad maneja 9.3 millones.

Las Terminales Satélites tienen un mayor número de puntos de contacto y se desarrollan en varios niveles independientes para **evitar cruces de circulación**.

TERMINAL 2E ¹²⁹

El **Sistema Automático de Transporte** ¹³⁰ (Automatic Train System) conocido como **VAL** da servicio entre las Terminales y las áreas de estacionamiento por medio de tres líneas, entró en servicio a mediados de 2005. Contempla como estrategia de crecimiento conectar las futuras Terminales.

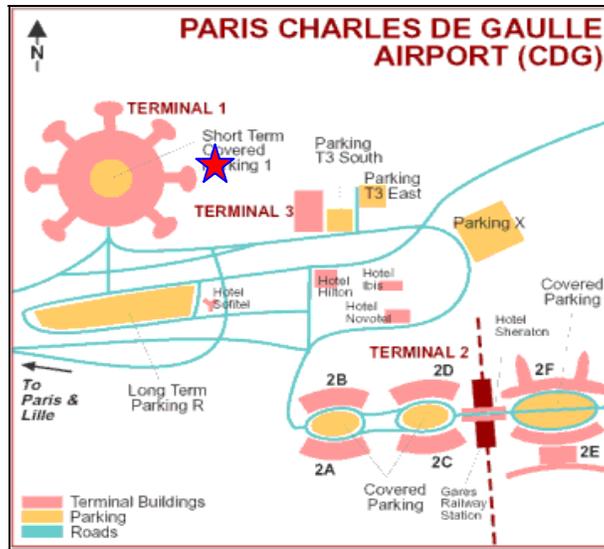
El diseño de la **Terminal 2** es lineal con una vía central donde todas las secciones se conectan, su estrategia es permitir su crecimiento como ha sucedido desde 1982, que inició las operaciones las Terminales 2A y 2B, la Terminal 2C en 1989, la 2D en 1993, la 2F en 1998 y la 2E en 2003. La Terminal 2 manejó 34.7 millones de pasajeros en 2003. ¹³⁰

La **Terminal 3** fue inaugurada en 1990, da servicio a operaciones de vuelos chárter, su diseño es muy austero, sólo es un gran hangar y los pasajeros requieren de un autobús para acercarse al avión. Fue ampliada y remodelada en 1999, 150 aerolíneas usan este edificio. En 2003 manejó 4.2 millones de pasajeros o sea el 8.7% del tráfico total del CDG y es aproximadamente el 50% del tráfico de la Terminal 1. La Terminal 3 tiene menos del 50% del área de la Terminal 1. ¹³¹,

¹²⁹ Computer Science Corporation, *CSC Experient Results*, (2004), <<http://www.csc.com/features/2004/images/degaulle.jpg>>

¹³⁰ SPG Media Group PLC., *Airport-Technology-Com*, (2007), <<http://www.airport-technology.com/>>

¹³¹ Computer Science Corporation, *CSC Experient Results*, (2004), <<http://www.csc.com/features/2004/images/degaulle.jpg>>



AEROPUERTO CHARLES DE GAULLE TERMINAL 3 ¹³²

Otra estrategia de crecimiento, que en la actualidad se está construyendo, es la **Terminal S3** que albergará al Airbus A-380 y está ubicada al oeste de la Terminal 2E y 2F, con una nueva avenida de acceso por el Oriente y dos grandes viaductos para transportar vehículos implementados con la más moderna tecnología, que darán servicio a 4,500 pasajeros por hora en cada dirección¹³³. Su apertura está prevista a mediados de 2008.¹³⁴ La **Terminal S3** servirá para los nuevos planes de expansión de la aerolínea Air France y sus socios Delta y Korean Air.

El proyecto de la **Terminal S3** cubrirá las necesidades de capacidad, que requiere el Airbus A-380, tendrá una dimensión de 750 por 80 metros. La documentación y el manejo de equipaje se realizarán con la infraestructura de las Terminales 2F y 2E. La **Terminal S3**¹³⁵ tendrá 226 000 m² de superficie con 3 300 m² de área comercial, reuniones de negocios y de descanso. Será la mejor en términos de calidad, confort y seguridad, atenderá a más de 9 millones de pasajeros al año, contará con 22 salas de embarque, 5000 asientos y **24 puntos de contacto**, de los cuales 6 darán servicio al **Airbus A-380**. Estas 6 salas tendrán 3 puentes de abordaje, un puente a nivel superior para que accedan los pasajeros de primera clase o de negocios, otro para personas con alguna discapacidad y otro para los pasajeros en general. También tendrá numerosos mostradores para documentar, pantallas de información y un mejor, más rápido y automatizado sistema de equipaje.

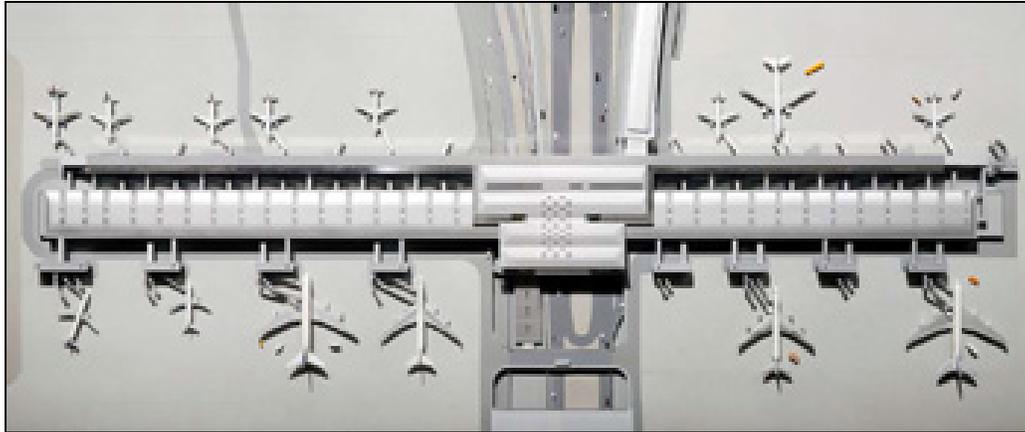
La **Terminal S3** tendrá un edificio central muy iluminado, dos niveles para salas de embarque y estará equipada con áreas de descanso acogedoras, con contactos eléctricos cerca de los asientos de las salas de espera, con sistema **wireless** para servicio de Internet y áreas especiales para niños.

¹³² Ibid.

¹³³ Ambassade de France aux Emirats Arabes Unis, *Aéroport Paris-Charles de Gaulle: Le nouveau Satellite d'embarquement S3*, (2007), <[http:// www.ambafrance-eau.org/article.php](http://www.ambafrance-eau.org/article.php) >

¹³⁴ Wikipedia Foundation, Inc., *Charles de Gaulle International Airport*, (2007), <[http:// en.wikipedia.org/ wiki/ charles_de_gaulle_international_airport#expansion_plans](http://en.wikipedia.org/wiki/charles_de_gaulle_international_airport#expansion_plans)>

¹³⁵ Aéroports de Paris, *Aéroports de Paris*, (2006), <[http:// www.aeroportsdeparis.fr/](http://www.aeroportsdeparis.fr/)>

Terminal S3 ¹³⁶

En la **Terminal S3** se propone reducir las distancias de recorrido, el tiempo de conexión, optimizar las áreas de circulación creando rutas fluidas y separando completamente las circulaciones de llegadas con las de salidas. También tendrá bandas transportadoras que unirán la **Terminal S3** con la **2F**. Los pasajeros se transportarán por medio de un vehículo automático que recorrerá 600 m hacia la **Terminal 2E**.

En el proyecto intervinieron 600 firmas, 200 trabajadores y casi 12,000 personas están involucradas en el desarrollo del mismo. La construcción de la **Terminal S3** tendrá un costo aproximado de € 570 millones de euros, creará 700 empleos directos y 1300 indirectos. Se prevé que para 2010 todo el aeropuerto tendrá una capacidad de 66.5 millones de pasajeros. ¹³⁷

Otra estrategia de crecimiento es la construcción de la **Terminal Satélite 4**, la cual se abrirá al público en 2012, dando una capacidad adicional, también utilizará la infraestructura de las Terminales 2F y 2E. En marzo de 2007 se inició la construcción de una nueva **Terminal 2G** al oeste de la **Terminal S3** estará conectada por medio de autobuses Shuttle y una extensión del VAL. Este vehículo tendrá poca capacidad aproximadamente 150 pasajeros, será automatizado y se planea inicie operaciones a finales de 2008. ¹³⁸

PROTOTIPO PARA EL TRANSPORTE ENTRE LAS TERMINALES 2C Y 2F ¹³⁹

¹³⁶ Aéroports de París, *Aéroports de Paris*, (2006), <[http:// www.aeroportsdeparis.fr/](http://www.aeroportsdeparis.fr/)>

¹³⁷ Ambassade de France aux Emirats Arabes Unis, *Aéroport Paris-Charles de Gaulle: Le nouveau Satellite d'embarquement S3*, (2007), <[http:// www.ambafrance-eau.org/article.php](http://www.ambafrance-eau.org/article.php) >

¹³⁸ Wikipedia Foundation, Inc., *Charles de Gaulle International Airport*, op. cit.

¹³⁹ Aéroports de París, *Aéroports de Paris*, (2006), <[http:// www.aeroportsdeparis.fr/](http://www.aeroportsdeparis.fr/)>

JAPÓN ¹⁴⁰JAPÓN ¹⁴¹

Su nombre oficial es Japón (Nippon o Nihon), tiene un área de 377,835 km², (área equivalente a Chihuahua y Durango) su división política está dividida en 9 regiones, su capital desde 1868 es Tokio, **fundada en 1180**. Su moneda es el yen . El idioma oficial es el japonés, el chino y lenguas filipinas son idiomas no oficiales.

Se encuentra en el archipiélago en el Pacífico, un sistema montañoso cruza el país de norte a sur. El volcán más elevado es el Fujiyama, tiene 3,776 m. Por cada valle corre un río, su diferente latitud explica la **diversidad de climas**.

ECONOMÍA ¹⁴²

La moneda tiene una equivalencia de 107.92 yenes por un dólar USD, el ingreso per cápita es 29,400 USD, con una inflación de -0.1 %. El desempleo se encuentra en 4.7% anual. Su principal industria es el acero, cemento, fertilizantes, equipos electrónicos, cámaras, computadoras entre muchos productos más. Sus exportaciones son **maquinaria eléctrica, químicos, equipo científico** y óptico de alta precisión, textiles, industriales de hierro y acero. Los países a los cuales exporta principalmente son Estados Unidos 30.1%, China 7.7%, Corea del Sur 6.3%, Taiwan 6 % Hong Kong 5.8 %. Los países de los cuales importa principalmente son Estados Unidos 18.1%, China 16.6%, Corea del Sur 4.9%, Taiwan 4.1 %.

¹⁴⁰ *Japón, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation

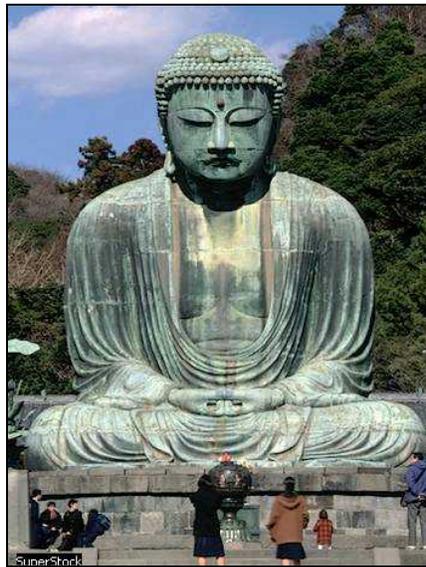
¹⁴¹ *Ibid.*

¹⁴² *Almanaque Mundial 2006*, p.351,353

HISTORIA ¹⁴³

Los primeros habitantes procedieron de Siberia y de las islas polinesias durante el paleolítico¹⁴⁴. El período Jomon, que se desarrolló desde 10,000 hasta 300 a.C., se caracterizó por la elaboración de cerámicas muy decoradas, moldeadas a mano y cocidas a baja temperaturas. De los años 300 a.C. hasta 300 d.C. predominó la cultura Yayoi, que introdujo el cultivo del arroz, el tejido, la cerámica cocida a altas temperaturas y herramientas de hierro. Las crónicas oficiales chinas de la dinastía Han contienen la primera mención registrada de Japón que datan del año 57 d.C. Alrededor del año 200 d.C., la cultura Yayoi evolucionó para ser una **cultura matriarcal** con reinas sacerdotisas.

Del año 300 al 710 fue el período Kofun, en donde se unificó Japón bajo la casa imperial Honshû. Durante siglos la relación de Japón con Corea fue intensa y ayudó al desarrollo de la civilización de las dos culturas. A principios del siglo V empezó a utilizarse la escritura china. A partir del año 430 d.C. se inició el **registro los hechos históricos** de manera formal. Las grandes tumbas de los nobles se decoraban con figuras de cerámica de soldados, personas y objetos. Alrededor del año 552 se instauró el budismo a Japón, gracias a que el rey Paekche de Corea envió predicadores, imágenes religiosas, textos budistas, calendarios y métodos para mantener la vigilia. En el siglo VII el budismo era la religión oficial de Japón.



EL DAIBUTSU DE KAMAKURA, JAPÓN (GRAN BUDA, 1252) ¹⁴⁵

En el año 604 se estableció la Constitución de Diecisiete Artículos, comprendía un conjunto de principios para el buen gobierno. Cuando el emperador Shomu reinó desde 715 a 756, se experimentó un gran florecimiento de la cultura. El templo del Gran Buda, cuya construcción se terminó en el año 752, es el mayor templo de madera en el mundo. Se modificó el sistema de labor, mediante la **concesión de los derechos completos de propiedad**. En esta época se realizaron dos historias nacionales: Kojiki y Nihon shoki, y Kokinshu,

¹⁴³ *Japón*, op.cit.

¹⁴⁴ Período comprendido entre 2 millones a 120 mil años a.C.

¹⁴⁵ *Japón*, op.cit.

que es la compilación de la primera gran antología poética, el Man'yōshū (Antología de Innumerables Hojas) y la divulgación del arte budista. El poder imperial se trasladó a Heian-kyō (posteriormente Kioto) que fue capital titular hasta 1603. Los emperadores cedieron su poder a la familia Fujiwara, que se convirtieron en amos virtuales de Japón desde el año 858. Fujiwara Mototsune fue el **primer dictador civil** (kampaku), dominó la corte desde 995 hasta 1028. Hubo gran florecimiento de la cultura japonesa, influida por la cultura china. Las principales sectas del budismo, Tendai y Shingon se convirtieron en mecenas de las artes, acumulando una inmensa riqueza y poder.

En el siglo XII, los grandes clanes Taira y Minamoto, extendieron su poder e iniciaron una lucha por el control de Japón. Minamoto Yoritomo expulsó a los Taira e inauguró la **dictadura militar** que dirigió a Japón los siguientes siete siglos. En 1192 el comandante militar llamado sogún (Seiitaisogún) tenía la autoridad de actuar en contra de los enemigos del emperador

En dos ocasiones el Imperio mongol, que ya habían invadido China y Corea, intentó sin éxito dominar Japón.

Hubo **influencias de otras culturas**, como la de los comerciantes portugueses hacia el año 1543. San Francisco Javier, misionero jesuita, llevó el cristianismo a Japón en 1549.



SAMURAI (SIGLO XII A 1867) ¹⁴⁶

Oda Nobunaga, general descendiente de los Taira, acabó con el poder de los monasterios entre 1570 y 1580, **anuló el budismo como fuerza política**. Persiguieron a los cristianos japoneses, porque vieron que eran una amenaza para su gobierno. En 1603 el gobierno estableció su capital en Edo (actualmente Tokio), Ieyasu promulgó nuevos códigos legales (Sistema Bakufu), que proporcionaron **250 años de paz** a Japón. Las clases sociales formaron cuatro grupos como los guerreros, campesinos, artesanos y mercaderes. Se prohibió el comercio exterior, la construcción de barcos y se les negó desembarcar a los españoles, por lo que el país se aisló.

¹⁴⁶ Ibid.

Los **samurai** eran la aristocracia guerrera y gozaban de varios privilegios. El bushido fue el código de los **guerreros feudales**. El confucionismo fue la nueva ideología del gobierno, que provocó la defensa del nacionalismo proimperial.

En el siglo XVIII **Edo** era la **ciudad más grande** del mundo con un millón de habitantes. Se revocó la proscripción de los libros europeos, y los japoneses despertaron el interés hacia otros países. Se obtuvieron acuerdos comerciales con Estados Unidos y otros países europeos.

En el siglo XIX los jóvenes samurai iniciaron un movimiento xenófobo y antioccidental. Restauraron el Imperio y en 1971 se abolieron todos los feudos.

Propusieron hacer de Japón una potencia mundial, bajo el lema *“enriqueced al país, fortaleced el ejército”* (fukoku kyohei). Un decreto abolió la clase de los samurai en 1877, lo que provocó enfrentamientos con el ejército. Se creó una **nueva Constitución**, basada en las constituciones de Europa y Estados Unidos. Decidieron invadir Corea, lo que provocó conflictos con China en 1895.

Durante la I Guerra Mundial, Japón envió a Alemania un ultimátum para que abandonara el territorio de Jiaozhou, Alemania se negó y **Japón se unió con los aliados**. En 1922 se firmó un Tratado de las Cuatro Potencias, en el que Japón, Francia, Gran Bretaña y Estados Unidos se comprometían a respetar los territorios del Océano Pacífico.



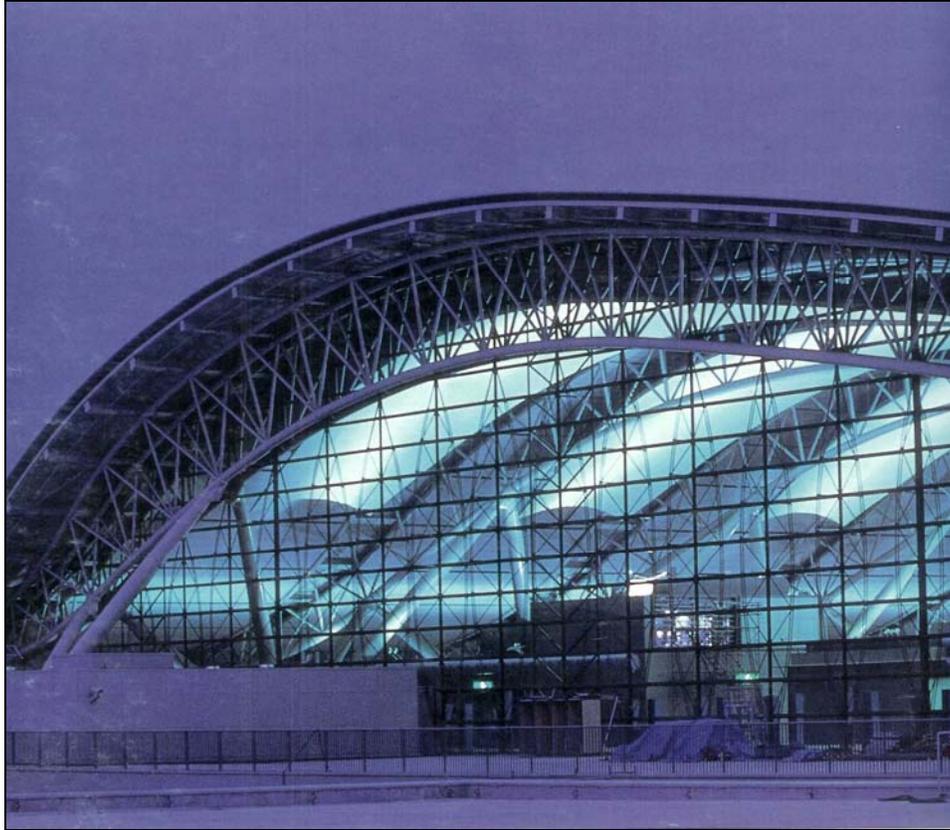
MUSEO DE LA PAZ EN HIROSHIMA, JAPÓN ¹⁴⁷

En 1931 Japón invadió la Manchuria, en 1938 el norte y las costas de China. En 1940 el Imperio firmó una alianza tripartita con Alemania e Italia. En 1942 Japón había invadido gran parte de las colonias europeas en Asia. A finales de 1944, Estados Unidos bombardea ciudades japonesas destruyendo industrias y comunicaciones. El 6 y 8 de agosto de 1945 Estados Unidos lanzó **dos bombas nucleares** sobre Hiroshima y Nagasaki. Rusia invadió la Manchuria y el Norte de Corea. El 14 de agosto de 1945 el Emperador Hiro-Hito comunicó, en un mensaje radiofónico, la rendición de Japón. Estados Unidos mantuvo un ejército de ocupación para garantizar la paz. En 1952 se restableció la soberanía completa de Japón. En 1971 Japón era el tercer país exportador más importante del mundo, después de Estados Unidos y Alemania Occidental (hoy República

¹⁴⁷ Ibid.

Federal de Alemania). La compañía aérea estadounidense Lockheed Aircraft fue descubierta por dar \$10 millones de dólares en sobornos durante veinticinco años, a políticos e industriales japoneses.

El emperador Aki-Hito es emperador desde 1989 y el jefe de Gobierno es Junichiro Koizumi desde 2001.



TERMINAL, AEROPUERTO INTERNACIONAL DE KANSAI, JAPÓN ¹⁴⁸

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE KANSAI [KIX], BAHÍA DE OSAKA, JAPÓN ¹⁴⁹

RENZO PIANO BUILDING WORKSHOP

La Terminal del Aeropuerto Internacional de Kansai es un **edificio espectacular**. Este notable diseño nació alrededor de una idea de Paul Andreu, cuya experiencia sobre la arquitectura de Aeropuertos es invaluable.

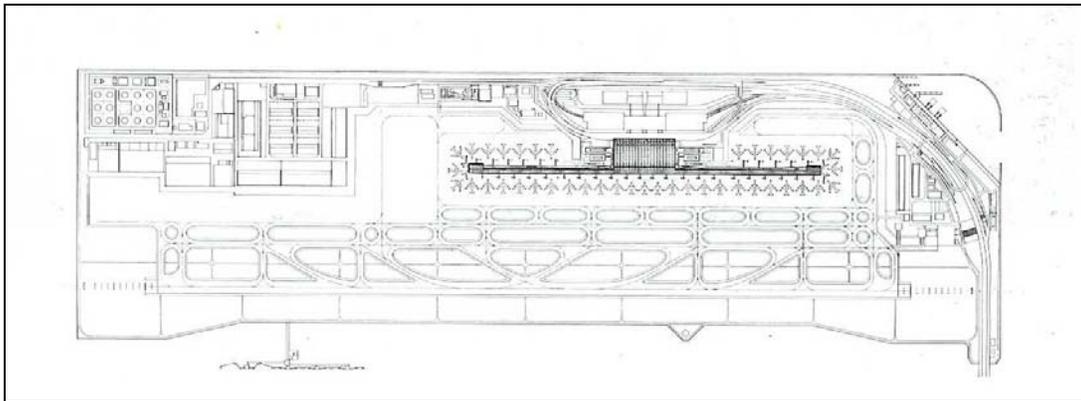
Su visión fue **no dividir los vuelos** domésticos con los internacionales en Terminales separadas o en lados opuestos de una misma Terminal. En Kansai las salidas y llegadas nacionales están situadas en un nivel medio, entre las salidas internacionales en el piso superior y las llegadas internacionales en la planta baja. Todos los vuelos se abordan en la misma inmensa Terminal.

¹⁴⁸ Marcus **Binney**, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001, p.113-119

¹⁴⁹ Ibid.

Todo el aeropuerto mide menos de 1.7 km, ha sido descrito como uno de los más bellos de su tiempo. La isla donde se ubica, emerge como un **artefacto creado por el hombre**, puede ser identificado desde el espacio como la Gran Muralla China.

La construcción de la isla duró 5 años, mide 4.37 por 1.25 km, en Osaka existía el aeropuerto Itami, que también servía al puerto de Kobe, pero no tenía la posibilidad de crecer a gran escala. Por el contrario, el nuevo aeropuerto de la Bahía de Osaka podrá situarse como si los aviones aterrizaran y despegaran sobre el mar, lo que **hace posible su operación las 24 horas del día**. El cajón de acero fue hundido para crear el perímetro de la isla y tres montañas fueron arrasadas para suministrar el relleno de roca triturada.



PLANO DE CONJUNTO ¹⁵⁰

Seis de las más grandes compañías japonesas, que tienen su propio departamento de arquitectura, se les pidió que presentaran propuestas para el diseño de la Terminal. El esquema de Nikken Sekkei fue escogido y mandado a las autoridades aeroportuarias alrededor del mundo para que emitieran una opinión. El punto del creador del aeropuerto de París, Paul Andreu, sugirió un nuevo concepto. La compañía del Aeropuerto Internacional de Kansai fue atraída por el potencial de **trasladarse directamente** de los vuelos nacionales a los vuelos internacionales y viceversa, **sin el usual riesgo de perder la conexión o el equipaje**.

La solución de Andreu fue adoptada y la compañía aeroportuaria anunció una **competencia internacional**, invitando a **15 compañías expertas** mundialmente para completar el informe con la ayuda de los Aeropuertos de París.

La oficina constructora de Renzo Piano, aunque no tiene una experiencia previa en la construcción de aeropuertos, tiene dos talentosos socios japoneses, Noriaki Okabe y Shuniji Ishida.

Okabe introdujo a Peter Rice de Ove Arup Ingenieros al proyecto, Rice había trabajado con Piano en el Centro Pompidou de París, y juntos convencieron a Piano para realizarlo. Cuando Piano visitó el sitio con Rice en 1988, quiso darle el carácter de una **isla natural** con árboles a lo largo del perímetro.

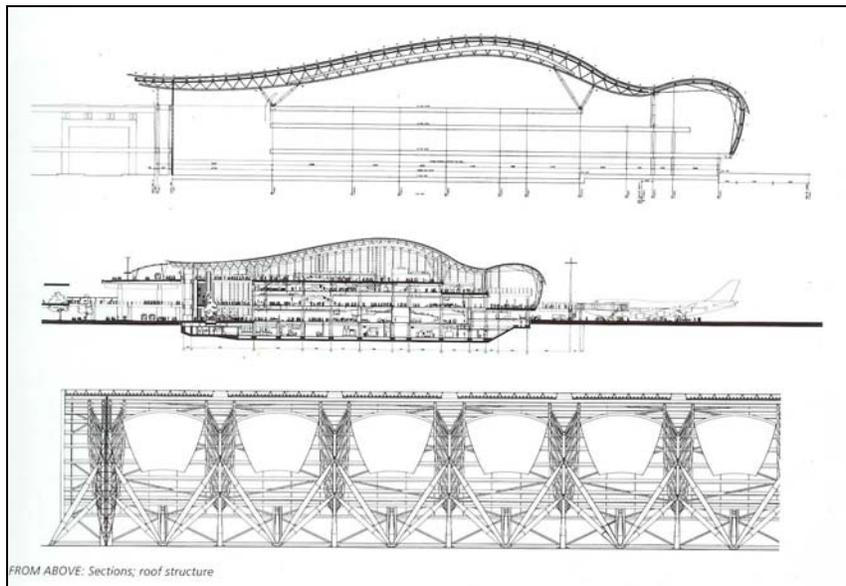
Piano escribió, *“Yo creo que la estructura, especialmente la terminal aérea, debería ser el diagrama de la gente moviéndose en él”*. En palabras de Piano, *“los pasajeros deben llegar instintivamente a sus destinos a través del edificio y el recorrido debe ser simple y directo”*.

¹⁵⁰ Ibid.

INTERIOR ¹⁵¹

Piano diseñó un modelo donde plasma el recorrido y el brillante techo metálico, que sugiere la tecnología de los aviones. Las largas salas desplegadas desde la Terminal principal para conectar a **42 puentes aéreos**, se encuentran en una línea larga y recta. El cuerpo principal de la Terminal tiene 4 pisos principales con un sótano, donde se maneja y guarda el equipaje.

Las salidas están en el último o cuarto nivel, todos los niveles tienen acceso desde las avenidas.

CORTES Y DETALLE DE LA ESTRUCTURA ¹⁵²

¹⁵¹ Ibid.

¹⁵² Ibid.

Piano determinó conservar **abiertas las salidas y las conexiones** para las maniobras de los bomberos; todas las concesiones de tiendas y bares se encuentran en el tercer nivel, donde los bomberos pueden dosificar y controlar los rociadores y cerrar las puertas, que protegen del fuego.

El segundo nivel tiene la salida nacional, también es el nivel de puente aéreo y la estación de trenes, dicha estación se conecta a la Terminal por medio de un **punte entre los niveles superior e inferior** de las avenidas. Abajo en el piso del sótano, la salida de los vuelos contiene, la primera clase, vuelos domésticos, manejo de equipaje, la isla de equipaje internacional y el lobby de llegada.

El reclamo del equipaje de los vuelos, las llegadas y las salidas nacionales están situados en el segundo nivel.



PASILLO LATERAL ¹⁵³

La principal crítica del esquema es que es oscura en la planta baja, porque la estructura del edificio se extiende por encima de la vía elevada para salidas y hace sombra a las llegadas por tren. Piano intentó **la transparencia máxima** pero ésta se reduce por las paredes sólidas que se colocaron en la entrada de los trenes.

¹⁵³ Ibid.

Desde el edificio de la Terminal Principal salen **3 vagones de tren** en el tercer nivel y corren a lo largo de lado a lado de las llegadas por tierra, hacia las salas de abordaje y las estaciones están ubicadas en medio y al final.

Las escaleras descienden desde la estación a la gran sala de abordaje, que une las salas de embarque y los puentes aéreos en el segundo nivel. La estructura del techo es de acero, cubre gran parte de la Terminal. Los arcos cruzados proveen de **excelente espacio** en el centro y descienden por el borde.

Finalmente una previsión cuidadosa fue hecha para el mantenimiento con rieles y pequeños montacargas en el nivel de la trabe, para dar **acceso a la limpieza** y al equipo de todo el techo, como luminarias y extractores de humo. La dañina presencia de los pájaros es controlada por el **uso de halcones** especialmente entrenados, por robots en forma de halcones y por medio de ultrasonido.

Piano estaba consciente de que su modelo sería juzgado desde arriba, por lo que la crítica se enfocaría en el diseño del techo. El techo es la expresión de su creencia en la posibilidad, que al final del siglo XX sería de madurez y total **nuevo equilibrio entre la tecnología y la naturaleza**, la maquina y el hombre, y el futuro y la tradición.



ESTRUCTURA ¹⁵⁴

¹⁵⁴ Ibid.

Así mientras el acero y el techo de vidrio coronaron el gran final del siglo XIX, en palabras de Piano, es sólo la reminiscencia del fuselaje de un avión con la piel descubierta para permitir la luz y dar un vistazo a la base de la construcción.

Él agregó:

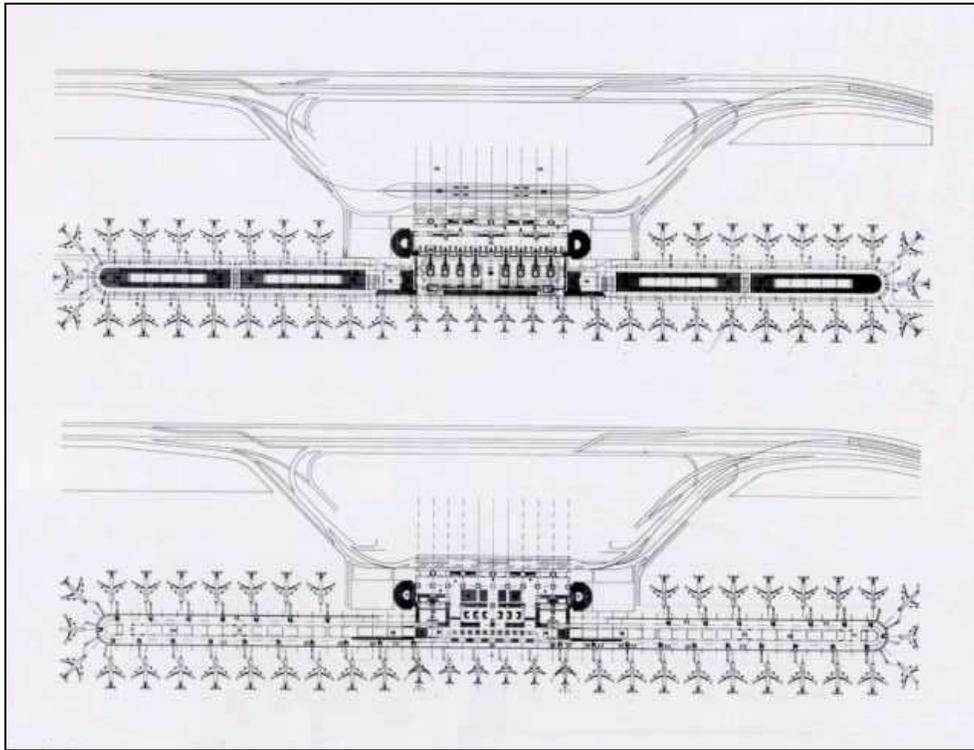
“En las salas y en la entrada, las luces repetidas abrazan los arcos- alternan los arcos, tensores y soportes- nos recuerdan a los antiguos biplanos, mientras que el cable pretensado, cuidadosamente sujeto y la **fachada de vidrio** suspendida nos habla de la tecnología de hoy.”

La compañía del Aeropuerto Internacional de Kansai, que ideó el diseño de alas sería manejable para los arquitectos japoneses y los ingenieros lo desarrollarían e implementarían pero Piano insistió, que todo el diseño fuera realizado en estrecha colaboración con el **Ove Arup & Asociados** y un consorcio se creó también incluyendo a Nikken Sekkei, Aeropuertos de París y una compañía de consultoría de aeropuertos japoneses, para llevar a cabo y ejecutar el diseño. La construcción inició el 24 de mayo de 1991 pero trágicamente Peter Rice murió en octubre de 1992 sin ver completo su gran estructura. El aeropuerto fue inaugurado el 4 de septiembre de 1994.



PASILLO HACIA LA SALAS DE EMBARQUE ¹⁵⁵

¹⁵⁵ Ibid.



PLANTA DEL NIVEL DE LA LLEGADA POR TIERRA (ARRIBA)

PLANTA DEL NIVEL DE LAS SALIDAS HACIA LOS AVIONES (ABAJO)¹⁵⁶



PLANTA DE CONJUNTO¹⁵⁷

¹⁵⁶ Ibid.



SALAS DE EMBARQUE ¹⁵⁸

¹⁵⁷ Nationalmaster.Com, *Nationalmaster.Com*, (2006), <[http:// www. nationmaster.com/ encyclopedia/ Image](http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image)>

¹⁵⁸ Binney, op.cit.

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO

El aeropuerto de Kansai, después de 10 años de inaugurado, funciona las 24 horas, participa con 19 % del producto interno bruto, trasladó 13.722 millones de pasajeros en 2005 ¹⁵⁹ y actualmente **transporta 19,341,525** ¹⁶⁰.

El aeropuerto se localiza a 30 min. trasladándose en tren desde la ciudad de Osaka y a 50 min. en autobús. Tiene el **primer lugar** entre los aeropuertos de Japón, el sexto de Asia y el noveno del mundo.

Una estrategia de crecimiento fue construir otra plataforma para la Terminal Aérea con un embarcadero y **dos pistas de aterrizaje**, una de ellas de 4,000 m. Esta plataforma está situada paralelamente a la actual. La Terminal tendrá una mayor área y entrará en funciones en octubre de 2007 ¹⁶¹.



VISTA AÉREA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE KANSAI, OSAKA, JAPÓN ¹⁶²
AMPLIACIÓN

Masahiko Kurono¹⁶³, presidenta del Aeropuerto Internacional de Narita, presentó el programa gubernamental para **mejorar el tránsito de los pasajeros en los aeropuertos** de Japón. Este programa tiene como objetivo mejorar los aeropuertos japoneses en un plazo menor a cinco años. Las estrategias se refieren principalmente a mejorar los Viajes Internacionales (IT International Travel), también en el programa se

¹⁵⁹ Ministry of Land, Infrastructure and Transport, *Civil Aviation Bureau*, (2005). <<http://www.mlit.go.jp/>>

¹⁶⁰ T. Online Business, DeutscheTelekom AG. T-com, *Global Corporate Access Broadband Airport Coverage Abril 2007*, (1° mayo 2007), <<http://www.airport.de/en/ham21>>

¹⁶¹ SPG Media Group PLC., *Airport-Technology-Com*, (2007), <<http://www.airport-technology.com/>>

¹⁶² Ministry of Land, Infrastructure and Transport, *Civil Aviation Bureau*, (2005). <<http://www.mlit.go.jp/>>

¹⁶³ Future Airport_ Investing in the future of airports, *Future Airport*, (2004), <<http://www.futureairport.com/>>

implementan políticas básicas como el atraer actividades internacionales y el proyecto del **e-Aeropuerto** el cual tiene 5 elementos claves.

- **e-Check-in** en donde simplificarán el procedimiento de los pasajeros para documentar
- **e-Information** se integrará la información de los vuelos y del transporte público
- **e-Navigation** se implementarán guías turísticas para los viajeros con función de voz y traducción
- **Airport Network** se tendrá acceso a Internet en el área del aeropuerto
- **e-Tag or Baggage Free**, el viajero se desplazará en el aeropuerto libre de equipaje por medio del uso de etiquetas RFID, que recogerán el equipaje en la puerta de la casa u hotel y lo colocarán en el avión

e-Check-in

Actualmente hay **muchos puntos de seguridad** para verificar la documentación del pasajero como: la documentación del equipaje; el pasaporte lo revisan en el mostrador de la aerolínea; después revisan al pasajero y su equipaje de mano en el módulo de seguridad, y finalmente hay un mostrador para control de pasaporte y la entrega del pase de abordaje en la sala.

En Japón se implementará un sistema con tecnología biométrica, que **simplificará el procedimiento** del viajero y mejorará la seguridad. La información del viajero se almacenará en un formato digital y únicamente habrá **una revisión** centralizada.¹⁶⁴

Todos los pasajeros de las líneas Aéreas Japonesas podrán **por adelantado documentar** a través de sus teléfonos celulares y simplificar el procedimiento a través de una imagen facial. Este procedimiento también se implementará con la línea aérea Japan Airlines en el Aeropuerto Internacional de Inchón en Corea del Sur con todos sus pasajeros. Esta **información identificará** a la persona donde quiera que esté y se tendrá todo lo referente a su viaje. La fotografía del pasaporte confirmará la identidad.

Cuando se perfeccione la tecnología biométrica y se aplique mundialmente, los viajes aéreos entrarán en una **nueva dimensión de seguridad**.

e-Tag or Baggage Free

Las etiquetas con código de barras adheridas al equipaje tienen una información breve, como el número de vuelo. Las **etiquetas RFID** con un chip resuelven el problema. Se requiere de antenas de radio que lean la información o se necesite completarla. Los chips pueden almacenar fácilmente mucha información como el nombre del propietario, dirección, destino entre otros. El uso de las etiquetas RFID **reducirán la pérdida de equipaje**, el costo y mejorará la seguridad.

La compañía de mensajería recogerá el equipaje en la casa u hotel de los pasajeros y lo trasladará al aeropuerto antes de la salida. **El pasajero no verá su equipaje hasta que llegue a la banda transportadora del aeropuerto destino.**

¹⁶⁴ Actualmente se realiza una única revisión en el Aeropuerto Charles De Gaulle. (Fuente Dr. Saúl Alcántara)



VISTA AÉREA SEGUNDA FASE ¹⁶⁵

SPT

Simplificando el viaje al pasajero (SPT Simplifying Passenger Travel) es la propuesta de las ICAO¹⁶⁶ y IATA¹⁶⁷ que principalmente están desarrollando el proyecto. “**One stop check**” (una sola revisión) es la frase usada para expresar la visión del proyecto. El procedimiento será completo, más eficiente y rápido. La tecnología biométrica tiene particular importancia en el proyecto puesto que ayudará a la identificación del pasajero para su seguridad, simplificación de la documentación, el control del pasaporte y otros procedimientos del aeropuerto **reduciendo el tiempo** requerido previo al abordaje.

e-Navigation

Por medio de los teléfonos celulares se tendrán la información del vuelo en la guía de la página Web. En **el chip** se tendrá la información que identificará al pasajero para que el traslado sea seguro y la documentación rápida.¹⁶⁸

El desarrollo de la segunda fase producirá \$94,600 millones de dólares, creará 190,000 empleos, de los cuales \$85,000 millones de dólares y 150,000 empleos **beneficiarán** directamente a la región de Kinki.

El aeropuerto en la actualidad con una pista de 3,500 m, maneja 160,000 despegues y llegadas cada año. Con una **segunda pista** se incrementará a 230,000 para el año 2011. La construcción de la segunda fase tuvo más dificultades porque se desarrolló en una zona más profunda. La **torre de control** medirá 33.5 m y servirá como referencia para observar la profundidad del lecho marino.¹⁶⁹

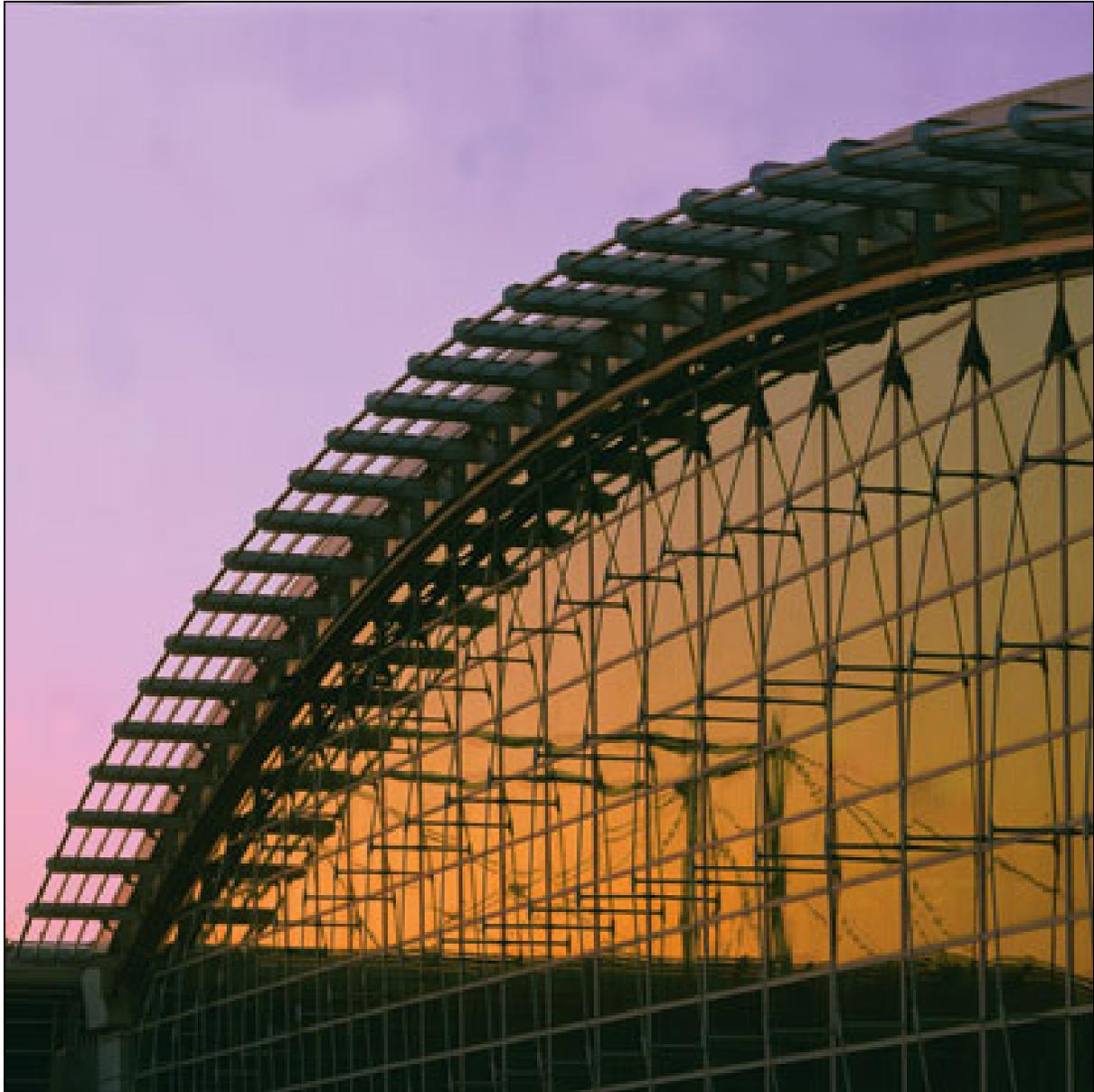
¹⁶⁵ Ibid.

¹⁶⁶ International Civil Aviation Organization

¹⁶⁷ International Air Transport Association

¹⁶⁸ Ministry of Land, Infrastructure and Transport, *Civil Aviation Bureau*, (2005), <<http://www.mlit.go.jp/>>

¹⁶⁹ Ibid.



FACHADA NOROESTE ¹⁷⁰

¹⁷⁰ SPG Media Group PLC., *Airport-Technology-Com*, (2007), <<http://www.airport-technology.com/>>

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

ARQ. AUGUSTO ÁLVAREZ

ANTECEDENTES

El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México se localiza al oriente y a 10 km del centro de la ciudad.

La Ciudad de México es la capital de la República Mexicana cuyo nombre oficial es Estados Unidos Mexicanos. El país tiene una extensión de 1,972,550 km², con un litoral de 9,330 km (las costas del Golfo de México tienen 2,760 km y las del Pacífico 6,608 km). Se divide en 31 estados y un Distrito Federal. El país tiene una extensa frontera con Estados Unidos de 3,141 km, la frontera con Guatemala tiene 962 km y con Belice es de 250 km.

La región más baja con respecto a la altitud es la Laguna Salada, que tiene - 10 m bajo el nivel del mar, y el punto más alto es el Pico de Orizaba con 5,700 m.

El territorio está formado por sistemas montañosos, costas y planicies. El clima varía de tropical hasta desértico.

REPÚBLICA MEXICANA¹

Sus recursos principalmente son el petróleo, la plata, el cobre, oro, plomo, zinc, gas natural y madera.

El gobierno es una República Federal, las ciudades más importantes son la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey y Nezahualcoyotl por su número de habitantes.

El idioma oficial es el Español, el presidente es electo cada 6 años y actualmente es Felipe Calderón Hinojosa.

¹ México (república), *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999 Microsoft Corporation.

La población es de 106,202,903 (jul. 2005) ², la distribución de las edades son de 0 a 14 años el 31.1 %, de 15 a 64 años el 63.3 % y de 65 años en adelante el 5.6 %. El promedio de crecimiento es de 1.17 %³. La relación entre hombres y mujeres es de 0.96, lo que significa que por cada 100 hombres, hay 104 mujeres. La densidad es de 53.84 habitantes por km². La población está formada principalmente por mestizos con un 60 %, amerindios un 30 %, blancos 9 % y otros 1 %.

La religión principal es la Católica Apostólica Romana con 89 %, Protestante 6 % y otras 5 %. La población está alfabetizada en un 92.2 %.

ECONOMÍA

En 2004 el PIB per cápita fue de \$9,600 ⁴.

La economía de **GDP** (Gross Domestic Product) o PIB (Producto Interno Bruto) es de \$1.006 billones (2004), el crecimiento es de 4.1 % (2004), con una inflación de 5.4 %, la fuerza laboral la integran 39.507 millones de personas (2006), la **Deuda Pública** es de 23.5% de PIB, (2004). La industria está relacionada principalmente por la elaboración de alimentos, bebidas, tabaco, química, acero, hierro, petróleo, textil, ropa, extracción minera, turismo, productos duraderos y motores automotrices.

Deuda Externa es de \$149,900 millones de dólares. Las principales exportaciones van a Estados Unidos con 87.6%, a Canadá van el 1.8% y a Alemania el 1.2% entre otros y los productos son metales, maquinaria y equipos, automóviles, petróleo crudo, entre otros. Las importaciones vienen principalmente de Estados Unidos con 61.8%, de China con 5.5% y de Japón con 4.5%.

La moneda es el peso, que equivale a 10.80 pesos por un dólar.

DISTRITO FEDERAL⁵

La Ciudad de México es la capital del país y del Distrito Federal, fue fundada en 1325, actualmente tiene 9,800,000 habitantes, junto con los municipios conurbados congrega 15,047,685 habitantes.⁶ Le sigue como ciudad más poblada la ciudad de Guadalajara con 1,647,000 habitantes, después la ciudad de Puebla con 1,270,989, luego Netzahualcoyotl con 1,224,500 y Monterrey con 1,108,400 entre otras.⁷

La capital se encuentra en la Altiplanicie Mexicana a una altitud de 2,240 m sobre el nivel del mar, con un área de 1,479 km². La densidad es de 6,626 habitantes por km².

El clima de la Ciudad de México corresponde a una zona fría, que va desde los 1,830 m de altitud hasta los 2,745 metros, con una temperatura media de 12.6°C en enero y 16.1 °C en julio y un promedio de la precipitación anual de 747mm.⁸

² Central Intelligence Agency, *The World Factbook*, (2005), <<http://www.odci.gov/cia/publications/factbook/>>

³ Ibid.

⁴ *Almanaque Mundial* 2006, p.111

⁵ **Distrito Federal**, Monografía Estatal, Ed. SEP, México, 1996, p.8-72

⁶ **México** (república), *Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000*. © 1993-1999

⁷ *Almanaque Mundial*, 2006, p.111

⁸ **México** (república), op. cit.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

PLATAFORMA Y HANGARES

El Distrito Federal se localiza entre los paralelos 19°11' y 20°11' de latitud norte y entre los meridianos 98° 11' y 99° 30' al oeste del meridiano de Greenwich.

Tiene una superficie de 1,479 km², representa menos del 1% del total nacional, es la entidad más pequeña de las entidades federativas. Sin embargo alberga al 10.1% de la población total. Colinda al sur con el Estado de Morelos y al oriente, norte y poniente con el Estado de México.

En la Cuenca de México se encuentran el Estado de México, que ocupa el 50% del área total, el Estado de Hidalgo con 27%, el DF con el 14%, Tlaxcala el 8%, y Puebla el 1%.

Las partes bajas de la Cuenca⁹, donde existieron grandes lagos comunicados entre sí, comprenden la porción sur de la Altiplanicie Mexicana y algunas sierras del Eje Volcánico Transversal.

Los depósitos lacustres decrecieron a partir de 1521, debido al drenaje de los lagos, a la deforestación y al bombeo de agua del subsuelo. El único lago que se mantiene y por medios artificiales es Xochimilco.

La Cuenca está rodeada de montañas como la Sierra de Chichinautzin, la Sierra Neovolcánica o Eje Volcánico, con los volcanes del Ajusco, Popocatepetl, Iztaccíhuatl, la Sierra de Monte Alto, Guadalupe, Pachuca, la Sierra de las Cruces, los volcanes de Tlatoc, Telapón, el Cerro de San Miguel, el Ninangó, el Cerro del Tigre y el Peñón de los Baños.

La Cuenca de México tiene una altitud media de 2,257m, al sureste se encuentra la Sierra Nevada con los volcanes Popocatepetl, Iztaccíhuatl; al oeste la Sierra de Las Cruces, las Sierras de Monte Alto y Monte Bajo; al Noreste, la Sierra de Tepozotlán y al norte las Sierras de Tezontlalpan y Toltayuca y parte de la Sierra de Pachuca.

La Sierra del Ajusco se encuentra dentro del Distrito Federal¹⁰, hacia el norte el relieve es plano hasta el Estado de México, lo enmarcan la Sierra Guadalupe y el Peñón de los Baños. La Sierra Guadalupe tiene forma de

⁹ Región regada por varios ríos, que desembocan en lagos de poca profundidad.

¹⁰ o Ciudad de México, que por Decreto del 29 de diciembre de 1970, se denomina indistintamente.

herradura, ahí se encuentra el Volcán del Sombrero, cuya altitud es de 3 000 m, los Cerros de Tamayo, el Chiquihuite y el Tepeyac. Al noreste se tiene las márgenes del Lago de Texcoco y el Cerro del Peñón.



PIRÁMIDE DE CUICUILCO ¹¹

Al este se encuentra el Cerro de la Estrella, la Sierra de Santa Catarina, que separa el lago de Texcoco de los de Chalco y Xochimilco, está formada por los cerros de San Nicolás, Xaltepetl, Xoltepec y el Cerro de la Caldera. Al oeste se elevan la Sierra de las Cruces, donde destaca el Cerro de Chapultepec o del Chapulín, esta Sierra separa la Cuenca Lacustre de México del Valle de Toluca. Sobresalen los cerros de El Judío, Tetela y Tepocatilla.

Al sur se encuentra la Sierra del Ajusco, se eleva hasta los 3 937m y separa la ciudad del Valle de Cuernavaca. Su pico más alto es el del Águila o Cruz del Marqués. Algunos cerros son el Pelado, Cuautzin y el Quimiztepec, los volcanes son Teutli y Xitle.

Los ríos que recorrían la ciudad fueron entubados y las avenidas que se crearon, tomaron su nombre. El de los Remedios; El río San Joaquín y el Tecamachalco formaban el Río Consulado, el de Tacubaya y Becerra formaban el de La Piedad, los ríos Mixcoac, Barranca del Muerto, Tequilazo, San Angel, Barranca Coyotes, San Jerónimo, Magdalena y Eslava formaban el Río Churubusco.

Las presas que captan el agua de estos ríos son San Joaquín, del Periodista, Tecamachalco, Tacubaya, Santa Fe Becerra, Santa Lucía Mixcoac, Tarango, Texcalatiaco, Coyotes, San Jerónimo y la Magdalena Anzaldo.

HISTORIA

Los primeros pobladores provinieron del norte del continente americano, se instalaron en la Cuenca Lacustre de México. El Lago de Texcoco era salado por lo que se instalaron cerca de los manantiales de agua dulce de los lagos de Chalco y Xochimilco, ahí se han encontrado los restos humanos y de animales más antiguos de la zona. Los pobladores fueron asentándose hasta las laderas del Ajusco.

¹¹ Wikimedia Foundation Inc., *Wikimedia Commons*, (2000), <<http://commons.wikimedia.org/wiki/image/>>

Alrededor del año 5 mil a.C., los olmecas provenientes del sureste del territorio llegaron a la zona aportando nuevos conocimientos y costumbres. Se crearon centros ceremoniales con templos sobre pirámides agrupadas en plazas, los edificios estaban orientados tomando en cuenta el curso de los astros. Se instalaron sistemas de drenaje para evitar su inundación, fue la **primera vez en la historia que se usó un sistema de drenaje en un centro urbano**.

La desaparición de la cultura olmeca coincide con la erupción del volcán del Xitle por el año 400 a.C. Los habitantes emigraron al norte y centro del gran lago con lo que surgió la cultura teotihuacana o ciudad de los dioses. Construyeron templos, palacios, calzadas rodeados de zonas habitacionales, talleres artesanales y campos agrícolas. Al iniciarse el siglo III la ciudad contaba con 150 mil habitantes, alrededor del año 720, la ciudad fue saqueada por los chichimecas provenientes del norte.



CALZADAS Y DIQUES PREHISPÁNICOS ¹²

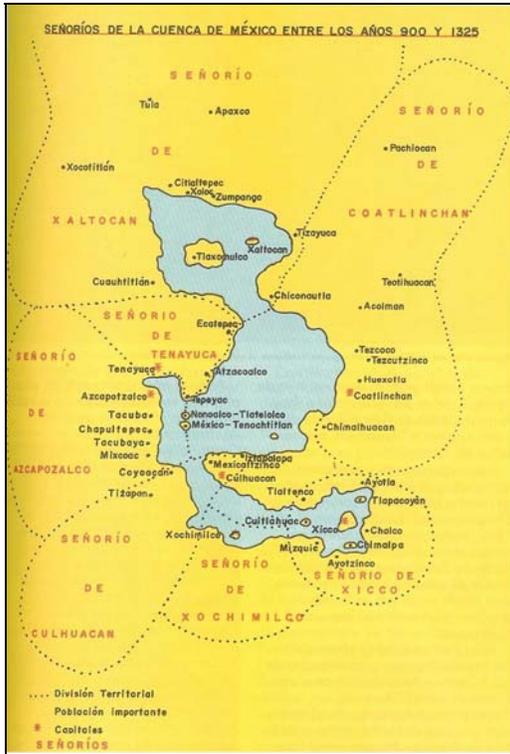
Los chichimecas se establecieron en los alrededores del cerro de la Estrella, hicieron varias alianzas con los pueblos vecinos. Por el siglo X fundaron lo que hoy llamamos Tula¹³ al norte de la región, se autodenominaron toltecas (o artifices). En el año 1156 abandonaron Tula, se establecieron en el Cerro de Chapultepec y permanecieron en la Cuenca de México.

Durante el siglo IX, seis pueblos nahuas emigraron al sur, provenientes de Aztlán al norte de lo que hoy es la República Mexicana. Los xochimilcas se asentaron en Xochimilco, los chalcas en Chalco, los tepanecas se establecieron en Azcapotzalco, los colhuas en Coatlinchan (Texcoco), los tlahuicas se dirigieron al Valle de Cuernavaca y los tlaxcaltecas en el Valle poblano-tlaxcalteca.

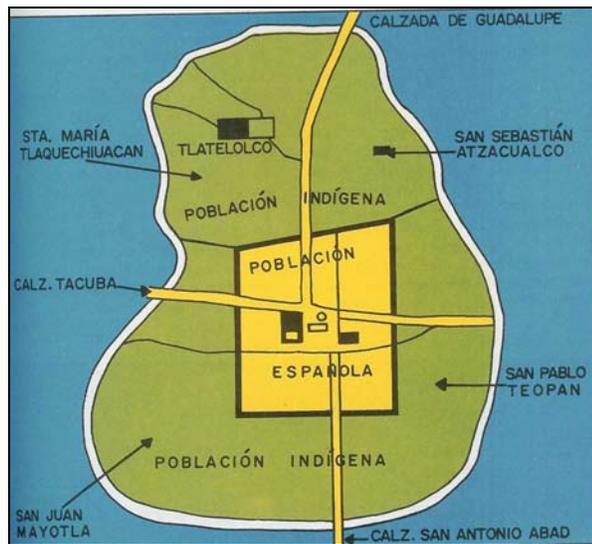
¹² Distrito Federal, op. cit. [modificado]

¹³ Actualmente en el estado de Hidalgo.

Los aztecas salieron de Aztlán junto con varios pueblos, que se constituían en calpullis, entre los que se encontraban yopica, tlacochalca, huitznhuac, cihuatepaneca, tlacatepaneca e izquiteca. En 1163 cerca de Tula un grupo se dirigió a Michocán y al Valle de Toluca, por el año 1230 otro grupo fundó Azcapotzalco. En 1267 se establecieron en Atlacuihuayan (Tacubaya), luego se trasladaron a Chapultepec. En 1325 se establecieron en una isla donde fundaron México-Tenochtitlan.



SEÑORÍOS DE LA CUENCA DE MÉXICO
ENTRE LOS AÑOS 900 Y 1325¹⁵



POBLACIÓN INDÍGENA SEPARADA DE LA ESPAÑOLA¹⁴

Formaron cuatro barrios: al noroeste Cuepopan, al noreste Atzacualco, al suroeste Moyotlan y al sureste Zoquiapan. Rendían tributo a los tepanecas conquistando pueblos como los de Xochimilco, Mixquic, entre otros. A la muerte de Tezozomoc gobernante de los tepanecas en 1426, la rivalidad por la herencia provocó que los pueblos de Tlacopan, Texcoco y Tenochtitlan se unieran y formaran la Triple Alianza sólo así lograron vencer a los tepanecas en 1434.

Axayácatl, gobernante de Tenochtitlan, conquistó Tlatelolco con lo que consolidó su poder en la zona creando México-Tenochtitlan.

Después de la conquista por los españoles en 1521, estos establecieron sus casas habitación en la zona de Coyoacán, así la ciudad se fue extendiendo poco a poco sobre toda la cuenca y sus alrededores. Durante la segunda mitad del siglo XX el crecimiento de la ciudad fue considerablemente rápido, en la actualidad el crecimiento ha llegado a unir la ciudad con poblaciones del Estado de México formando una zona conurbada.

¹⁴ Distrito Federal, op. cit.

¹⁵ Ibid.

Durante el virreinato, el agua potable se traía de Chapultepec y Coyoacán por medio de acueductos, posteriormente se perforaron pozos lo que fue una de las causas que han provocado el hundimiento de la ciudad.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

En la República Mexicana se localizan 1,833¹⁶ aeropuertos, de los cuales se encuentran pavimentados 233. Hay 12 aeropuertos¹⁷ Tipo A, 28 Tipo B, 84 Tipo C, 80 Tipo D y 29 Tipo E.

El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México inició su construcción en 1947 y concluyó en febrero de 1955. El Arq. Augusto Álvarez junto con los Arquitectos Enrique Corral y Manuel Martínez Páez realizaron el proyecto. El Aeropuerto fue considerado como uno de los principales aeropuertos del mundo con una capacidad de operación de 17,280 pasajeros al día. [actualmente 58,000 ¹⁸]. La población del país era de 28,849,000 ¹⁹ y del DF era de 3,700,000 ²⁰, en 1955, aproximadamente se triplicó la población en los dos casos después de 50 años.

La Delegación Venustiano Carranza, donde se encuentra el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, es una de las dieciséis delegaciones en que se divide el Distrito Federal, tiene 782,154 habitantes, es la quinta delegación más poblada del DF y tiene el 8 % de la población total del DF. El predio, donde se ubica el aeropuerto, es el más grande de la ciudad.

¹⁶.Central Intelligence Agency, *The World Factbook*, (2005), <[http:// www. cia.gov. /mexico](http://www.cia.gov./mexico) >

¹⁷ Ver clasificación de los aeropuertos, Cap. 2.1, p.5

¹⁸ Noticiero *Monitor MVS*, Abril de 2006.

Según Global Corporate Access, son 20,599,064 pasajeros al año [56,436 al día] en mayo 2007 (T.Online Business, DeutscheTelekom AG. T-com, *Global Corporate Access Broadband Airport Coverage Abril 2007*, (1° mayo 2007), <[http://www. airport.de/en/ham21](http://www.airport.de/en/ham21)>)

¹⁹ *Atlas Medio Universal y de España*, Ed. Aguilar, España, 1956. Complemento p.15

²⁰ *Ibid.* p.11

ENTREVISTAS

En las entrevistas difundidas por radio y televisión, los administradores del **Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México** expresan su punto de vista acerca de las recientes modificaciones.

También comento y transcribo parte la propuesta de una nueva vialidad, que dará acceso directo desde el viaducto al aeropuerto.

Entrevista del **TV Canal 11** en el Programa **Archivo Abierto**

Retransmitido el 11 de mayo de 2005

Realización [Marzo] 2005

Conductora **Elisa Alanís**.

La conductora entrevistó a Héctor Velázquez Corona, responsable de la Terminal Internacional y a Ernesto Velasco, Director de ASA, las entrevistas se desarrollaron en diferentes áreas del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y tuvo una duración de 60 minutos aproximadamente. Transcribo parte de dicha entrevista y elaboro algunos comentarios.

HÉCTOR VELÁZQUEZ CORONA

DIRECTOR GENERAL DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

“El acceso al aeropuerto se va ampliar a 6 carriles, la remodelación del aeropuerto cubrió un área de 90,000 m², con 250,000 personas deambulando en el aeropuerto y 25,000 empleados entre comerciantes, taxistas, choferes de autobuses y personal de policía.

El Aeropuerto de la Ciudad de México tiene el **lugar 40** mundialmente con respecto a su capacidad, con 23 millones de pasajeros al año y con la nueva Terminal 2 se incrementará a 32 millones de pasajeros al año. Se dará mejor servicio puesto que el área se incrementará de 8 m² a 14 m² por pasajero.”

No es conveniente aumentar el área por pasajero, porque significa que las personas van a realizar recorridos **más largos** para cubrir esas áreas.

“Un tren comunicará la Terminal 1 con la Terminal 2, sólo va a dar servicio a pasajeros documentados. Se va a **publicar** en tres meses la convocatoria al Concurso Público Internacional. También se va a mejorar la vialidad en general.”

La propuesta **original** del tren consistía en desplazar a los pasajeros a todo lo largo de la Terminal 1 desde el área nacional hasta la última sala internacional. Lo que era una magnífica idea puesto que el recorrido desde la sala 1 a la sala 36 es muy largo.

Ahora el tren dará servicio exclusivamente a los pasajeros con pase de abordaje, que necesiten desplazarse de la Terminal 2 a la Terminal 1 o viceversa, lo que duplicará las vías de circulación, una vía para los pasajeros en automóvil y otra para los que utilicen el tren. En la actualidad se está construyendo la vía donde el tren se desplazará.

“El desembarco terrestre va a ser por medio de un pasillo de doble dimensión, los mostradores en el área nacional no cambiaron. Hay tres bahías nuevas en el área internacional, que se abrieron al público en Diciembre de 2004. El área de migración tendrá el **doble** del área original.”

El área de migración es conveniente que sea muy amplia para albergar a los pasajeros de viajes internacionales. Con los vuelos del nuevo avión **Airbus A-380**, que tiene una capacidad de 550 a 800 pasajeros, va a ser indispensable dar servicio a un mayor número de pasajeros.

“Cuenta con dos niveles uno para las llegadas y otro para las salidas. Fueron **45 000 m²** de modificaciones, es como hacer 4 nuevas terminales del tamaño del aeropuerto de Monterrey por ejemplo. Todas las modificaciones sin dejar de funcionar.”

Las modificaciones de algunos aeropuertos internacionales se han realizado sin dejar de dar servicio. Los dos niveles uno para llegadas y otro para salidas es conveniente pero no sólo para la documentación, sino para el desplazamiento hasta el avión, que en la reciente remodelación no se realizó.

“En el área nacional se incrementó el área de reclamo de equipaje. En el área internacional se incrementó a 6 o 7 **bandas** más, el área comercial va a tener dos filtros, el de planta baja todavía no se termina. En el extremo del pasillo se va a instalar una nueva terminal de taxis.”



FOTOS FABIOLA VILLASENOR

TAXIS ÁREA NACIONAL

En la actualidad ya se acondicionó la nueva terminal de taxis, los **taxis** se colocan en una o dos filas, lo que provoca que sea muy lento abordarlos.

“La Terminal 2 va a incrementar los aterrizajes por hora, ya que los que aterricen en la pista 5 Derecha se conectarán con la Terminal 2 y los que aterricen en la 23 Izquierda se conectarán con la Terminal 1.”

En otra entrevista de radio, Ernesto Velasco rectificó y comentó que sí iban a seguir los **cruces** de los aviones, que las pistas se usan indistintamente, ya sea por reparación o porque están en mantenimiento y como su uso es secuencial en las dos pistas hay aterrizajes.

“Después de año y medio frente a la dirección del aeropuerto, su experiencia fue satisfactoria, se remodeló 90,000 m², a pesar de los problemas. Fue como remodelar 4 veces el aeropuerto de Monterrey o 25 aeropuertos pequeños.

Va a quedar como el **mejor** aeropuerto del mundo.

No hay retrasos de aviones y el personal es gente calificada. Hay 600 maleteros, que tienen bien puesta la camiseta y 1,100 taxis de dos compañías que desarrollan bien su trabajo.”

El manejo del equipaje en la mayoría de los Aeropuertos Internacionales lo realiza **el mismo pasajero**, con los carritos pertenecientes al Aeropuerto y puede usarlos hasta al área de taxis, autobús, auto particular o tren.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

ATERRIZAJE Y ZONA DE RODAMIENTO AICM

COMENTARIOS DE ERNESTO VELASCO
DIRECTOR DE AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

“El aeropuerto actualmente traslada 60,000 pasajeros al día con 900 operaciones.

La propuesta que ya se está desarrollando es que el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México sea un sistema de aeropuertos junto con el de Toluca, el nuevo Aeropuerto de Querétaro, Cuernavaca y Puebla. La propuesta es **desconcentrar** el Aeropuerto de la Ciudad de México y dar más actividad a los regionales a mediano plazo. Varios aeropuertos del mundo tienen un sistema de aeropuertos, como Tokio, que tiene 2 aeropuertos alternos, Washington tiene 3, New York tiene 3, Londres tiene 5, entre otros.

Hay aeropuertos de ciudades pequeñas pero con gran servicio para pasajeros como él de Atlanta, Denver, Miami, Houston, Dallas, por ejemplo.

En 20 o 25 años, el aeropuerto no había tenido una remodelación tan profunda. En el área Internacional se van a dividir los flujos de llegada y salida, en el área Nacional no se van a dividir, van a **continuar** cómo hasta ahora. En la Terminal 2 sí se van a dividir los flujos de llegada y salida, van a tener vuelos nacionales como internacionales, siendo el área nacional mayor. Los vuelos del Aeropuerto son el **68 % de vuelos nacionales.**”

Es un gran problema el **cruce de circulación** de los pasajeros que van hacia el avión con los que salen de los aviones, se puede solucionar si se tiene un nivel para llegadas y otro nivel para salidas.

Originalmente se iba a ampliar únicamente la Terminal Nacional puesto que la Internacional ya se había remodelado; además las **líneas aéreas** han unido sus servicios por cuestiones económicas, ahora un avión puede dar servicio tanto a vuelos internacionales como a nacionales por lo que una aeronave no se va a desplazar de una Terminal a otra.

“Para realizar el proyecto de la Terminal 2, se desarrolló un **concurso internacional**, con jurados destacados y el Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México. Concursaron 30 despachos, de los cuales tres fueron finalistas y el proyecto ganador fue él de Francisco Serrano.”

“El proyecto ganador consiste en el edificio de la Terminal, un Hotel, **estacionamiento cubierto** de varios niveles y un estacionamiento de superficie para que en un futuro sirva de colchón, un área verde y las vialidades que conectan a la ciudad.

La terminal va a tener 2 dedos (fingers) con **24** salidas directas y 6 o 7 remotas. “

Se comenta en que tendrá una **torre** de estacionamientos¹, la cual no está contemplada en el proyecto de Francisco Serrano, ni es posible que la autoricen por la restricción de la altura de los edificios circundantes al aeropuerto.

En la maqueta se muestran un dedo (fingers) con 6 aviones pequeños y 3 grandes, en la otra sección (fingers) se ven colocados 12 aviones medianos. En total serían **21 puertas** o salidas directas, **no 24**, como comentó el arquitecto.

En una entrevista de radio dijo que iba a haber **40 remotas**, las salidas remotas pueden incrementarse, pero el público va a tener que **esperar el traslado** en los camiones, lo que es incomodo. En la **maqueta** se observa los dedos (fingers) dónde se encuentran las posiciones de contacto y únicamente 8 posiciones remotas.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

TERMINAL 2 PROYECTO GANADOR DE FRANCISCO SERRANO

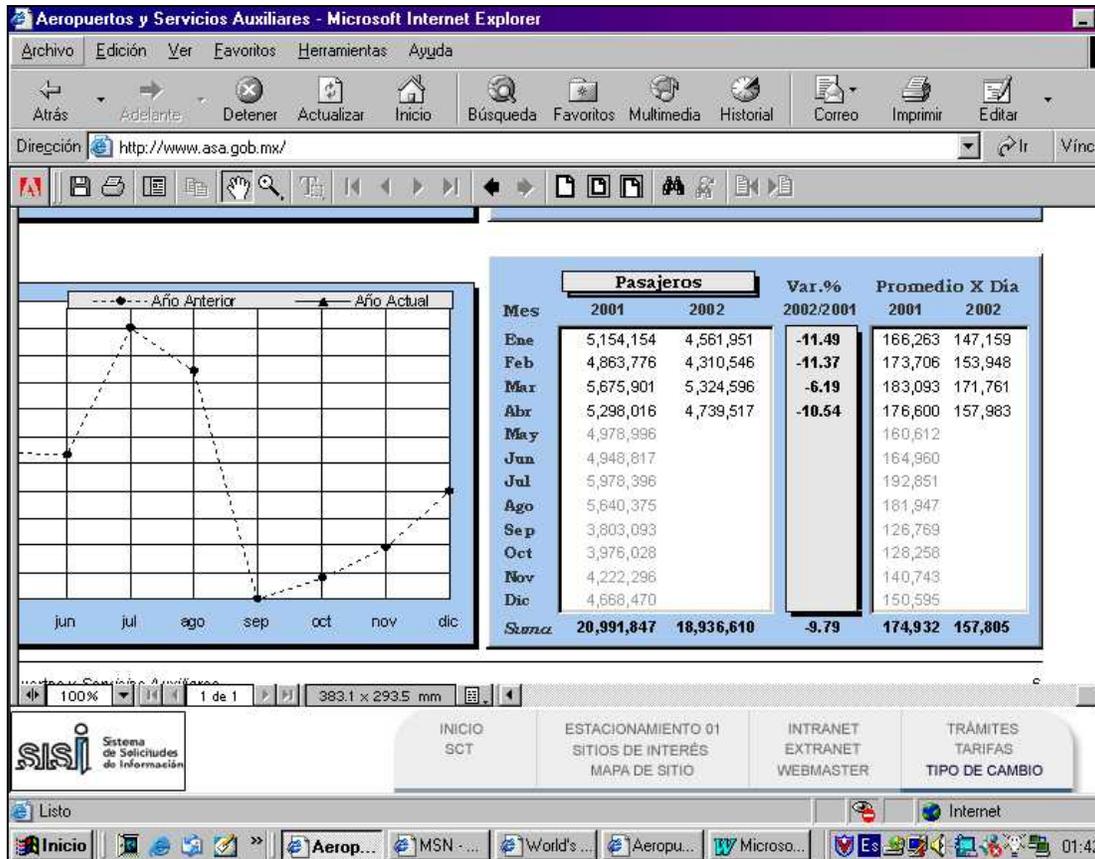
“Hay dos pistas paralelas de aterrizaje, que no son simultáneas sino secuenciales. Dan servicio a 54 operaciones de despegue y aterrizaje por hora, si se optimiza su uso puede mejorar un 5 %. En las mañanas principalmente hay despegues y se tiene un rendimiento de **62 operaciones** por hora.” Lo que quiere decir que se invierten **58 segundos** en cada despegue o aterrizaje.

En 2001 se tenía más operaciones, según la página de Internet de ASA, se realizaban 167 operaciones por hora. Al día se realizaban 4,218 ² operaciones y daban servicio a 174,932 pasajeros en promedio diario, más de lo doble que en la actualidad.

¹ Reforma, domingo 5 de junio de 2005, Sección A, Primera Plana,

² ASA, *Aeropuertos y Servicios Auxiliares*, (2000), < <http://www.asa.gob.mx/>>, (publicada en oct. 2003)

La siguiente imagen muestra que en el año 2001, los 4 primeros meses ya se había dado servicio a 20,991,847 pasajeros



PAGINA DE INTERNET ASA NUESTRA EL NÚMERO DE PASAJEROS ATENDIDOS EN LOS AÑOS 2001 Y PARTE DE 2002 PUBLICADA HASTA OCTUBRE DE 2003 ³

“Si un avión chico aterriza, puede casi simultáneamente despegar uno grande.

Para construir la Terminal 2 se necesitó derrumbar varios hangares como el de Fuerza Aérea Mexicana, el cual ya se construyó en otro lado.

La remodelación del aeropuerto inició hace un año y medio o un año y siete meses.⁴

Las **cubiertas** de **acero** van a ampliar los pasillos del área nacional un 113 %. El Edificio Torre, que era el área administrativa se va a derrumbar [en la actualidad ya está terminado y en uso dicha sección].”

“La avenida se va a ampliar a 7 o 6 y medio carriles para dar acceso desde el punto de vista tierra a la terminal.”

³ Ibid.

⁴ Se inició aproximadamente en Septiembre 2003.



FOTOS FABIOLA VILLASEÑOR

ACCESO POR TIERRA EN LA AV. AVIACIÓN CIVIL

El acceso al aeropuerto necesita tener fluidez y comodidad. Tiene **3 circulaciones** que concurren a una sola, una es la de los taxis que se dirigen desde su base localizada al extremo oriente del aeropuerto, hacia la Terminal Nacional, otra la circulación procedente del norte sobre el Circuito Interior en la sección de Río Consulado y otra del sur del Circuito Interior en Boulevard Puerto Aéreo.



FOTOS FABIOLA VILLASEÑOR

TRES CIRCULACIONES CONCURREN EN UNA SOLA

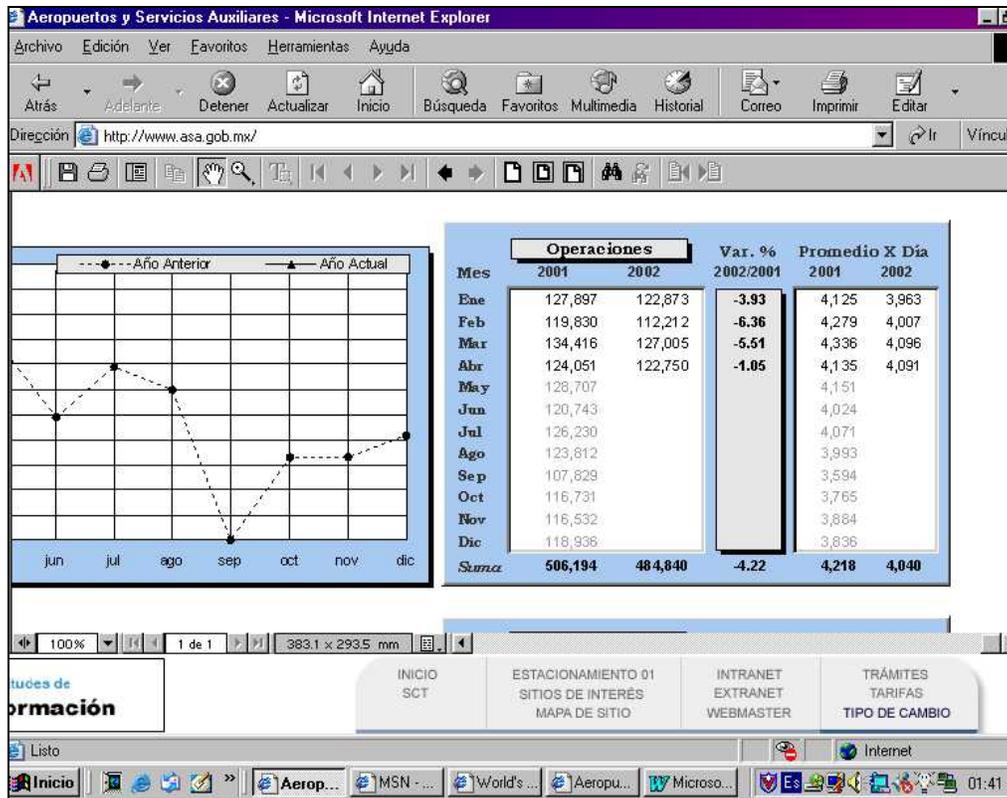
La capacidad de pasajeros al año en 2001 era de 59.2 ⁵ millones con las instalaciones de hace 6 años. El doble de la capacidad que proponen tendrá con la nueva Terminal 2. En julio de 2001 la capacidad máxima diaria fue de 192,851 PASAJEROS.

En marzo de 2001 se realizó el máximo número de OPERACIONES al mes de marzo 134,416 que al día era 4,336 y eran 181 *operaciones por hora* todo un récord para las instalaciones de esa época. Lo triple de lo que en la actualidad se realiza.

⁵ ASA, *Aeropuertos y Servicios Auxiliares*, (2000), < <http://www.asa.gob.mx/>>, (publicada en oct. 2003)

La siguiente imagen muestra la cantidad de **operaciones** realizadas en 2001, los cuatro primeros meses suman 506,194, y un promedio de 4,218 diarias, o 175 operaciones por hora.

El promedio en parte del año **2002** realizaba **4,040 operaciones diarias**, un poco menos que en 2001 y corresponde a 168 operaciones por hora. Me pregunto ¿Cómo se realizaban tantas operaciones en 2001 y 2002 con las instalaciones de antes de la remodelación? En la actualidad se da servicio a 62 operaciones cada hora en las mañanas y 58 operaciones cada hora durante el resto del día.



PAGINA DE INTERNET ASA MUESTRA LAS OPERACIONES REALIZADAS EN LOS AÑOS 2001 Y PARTE DE 2002 PUBLICADA HASTA OCTUBRE DE 2003 ⁶

“Las obras de **ampliación** de la Terminal 1 van a **terminar** en el tercer trimestre de 2005, la ampliación de los pasillos darán ventilación al área nacional. Estas obras se iniciaron en [diciembre de] 2004.”

Estas obras están concluidas, dan gran espacio e iluminación natural al área de la Terminal Nacional.

“Se va a demoler el edificio de Seneam, porque ahí va a pasar el tren, que va a unir la Terminal 1 con la Terminal 2 y se ampliará el Circuito Interior.”

⁶ Ibid.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

AMPLIACIÓN DEL PASILLO DEL ÁREA NACIONAL

Para descongestionar el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México se trasladan algunos vuelos nacionales e internacionales al **Aeropuerto de Toluca**, el cual en la actualidad ya es **insuficiente** por el gran número (14) de líneas aéreas de bajo costo, que se han creado recientemente. El Aeropuerto de Toluca tiene un problema por su altitud, puesto que los aviones necesitan consumir más combustible al despegar.

El aumento de los vuelos en el mundo es de 2% anual y 9% en los vuelos de bajo costo. En general ha aumentado 4% el número de asientos en los vuelos y 18% en vuelos de bajo costo⁷.

“Se tuvieron que **derrumbar** varios **hangares** como el de Marina, el de la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena), el de la Policía Federal Preventiva (PFP), el de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), el de la Procuraduría General de la República (PGR), todo se ha coordinado junto con el Estado Mayor Presidencial (EMP). El hangar Presidencial no se modificó.

Hay muchas autoridades involucradas como las de Migración, Aduana, policías encargados de la operación del aeropuerto y otras policías. Las **autoridades** que controlan el espacio aéreo, el aterrizaje y el área de Aeronáutica Civil para coordinar los reglamentos gubernamentales.

Las negociaciones se **coordinaron** la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con la Coordinación de la Presidencia, la Subsecretaría de Comunicaciones y Transportes, la Dirección General de Aeronáutica Civil, el Aeropuerto de la Ciudad de México es una dependencia paraestatal, que forma parte del Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México. El 100 % de los mencionados participan en la coordinación.

⁷ Monitor MVS, Febrero, 2006

Los empleos van a ser de **alta calidad**. Se va a promover 500 mil empleos permanentes y dos millones y medio de personas con empleos especializados con mejores salarios.

El acceso de la Terminal 2 va a ser por la Av. Fuerza Aérea que conecta a Av. Hangares. El Viaducto va a tener un acceso directo por medio de **pasos a desnivel**. El Circuito Interior de Norte a Sur va a tener una desviación que conectará la Terminal 1 con la Terminal 2.”

La avenida que unirá el Viaducto con la Terminal 2, **atravesará** por varias colonias en las que se les invadirá con calles elevadas, se necesita estudiar profundamente la vialidad de toda la zona y mejorarla, no nada más la del aeropuerto. También habrá doble control al tener dos accesos, uno por Circuito Interior y otro por Fuerza Aérea.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

PANTALLAS DE INFORMACIÓN DE SALIDAS Y DOCUMENTACIÓN, TERMINAL NACIONAL.

“Para las salidas se tendrán distribuidores en ambas Terminales.

La Terminal 2 se ubicará junto al hangar Presidencial.

El proyecto tiene participación de la Presidencia, Directivos de las Compañías Aéreas, que en una forma **comprometida** colaboran. Obreros y trabajadores han tomado cursos de capacitación.

El proyecto es a largo plazo, por ejemplo el aeropuerto de Cuernavaca tiene 2 millones de pasajeros al año y con la integración va a tener que **construirse** un aeropuerto nuevo.”

Pedro Cerisola, responsable de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, comentó, que con las remodelaciones, van a cambiar las empresas regionales porque se van a llenar los **centros de distribución**, “ya no hay marcha atrás”.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

ÁREA DE ESPERA PARA ABORDAR TERMINAL NACIONAL.

PLANEAN VIALIDAD HACIA EL AEROPUERTO⁸

ANUNCIAN UNA INVERSIÓN DE \$570 MILLONES PARA ACCESO A NUEVA TERMINAL.

POR HUGO CORZO
PERIODISTA DEL PERIÓDICO REFORMA

“No desplegarán las alas sino una vialidad para llegar a la nueva terminal del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) invertirá a partir de octubre próximo [2005] 570 millones de pesos en la realización de **4 modificaciones** viales en la zona del aeródromo.

Las obras tienen como objeto **mejorar el acceso** de los viajeros y forman parte de los proyectos de ampliación del aeropuerto, cuyo punto central es la construcción de la Terminal 2, que se entregará en septiembre del próximo año[2006].”⁹

Es grato saber que se preocupan por mejorar la vialidad del acceso al aeropuerto, pero el planteamiento que se presenta no es **la mejor solución**.

⁸ *Reforma*, domingo 5 de junio de 2005, Sección A, Primera Plana

⁹ En agosto 2007, Ernesto Velasco comentó, que en octubre de 2007 se inaugurará la Terminal 2.

Esta vía se originará desde el Viaducto Miguel Alemán, pasando entre las colonias Federal, Unidad Zaragoza, Cuatro Árboles e Ignacio Zaragoza, les colocarán frente a sus casas y edificios una enorme vialidad elevada, esta estructura evitará los cruces de las avenidas. Irá sobre la calle C - 47 continuará por la calle de Economía, tendrá una **longitud de 2 kilómetros** y entroncará con al Av. Hangares, lo que ocasionará un nudo vial y tiene 3 curvas de 90° para cambiar de dirección, lo que afectará a las colonias antes mencionadas. El aeropuerto va a tener dos accesos, el proyecto original del tren era para dar servicio sólo a pasajeros con pase de abordaje, en la actualidad va a servir para la comunicación entre las Terminales 1 y 2.

El tener dos terminales **ocasionará** un problema para los pasajeros, puesto que no se puede planear la salida de los vuelos hasta que el avión aterriza y desembarcan los pasajeros, como sucede en la actualidad a lo largo de la Terminal 1.

Se va a modificar la vialidad para el 2% de los habitantes, que utilizan este medio de transporte en el país.

“Gabriel de la Guardia Mendoza, gerente de Administración de Proyectos de ASA, especificó que las obras más grandes son dos distribuidores viales en forma de pulpo, que **conectarán** las dos terminales con los dos sentidos de circulación de Circuito Interior (Boulevard Puerto Aéreo) y la Avenida Hangares.

También se hará una **vialidad interna** que conectarán las dos terminales y una avenida elevada que irá desde el viaducto Río de la Piedad hasta las nuevas instalaciones ubicadas en lo que ahora es la zona de hangares.

Esta última será una avenida confinada, es decir, que su **uso** principal será llegar al **aeropuerto**, con lo que se espera liberar el tránsito de otros accesos desde tres kilómetros antes de llegar al aeródromo.”

Hay que analizar mejor el planteamiento vial, porque la **Calzada Ignacio Zaragoza**, que es la avenida principal más cercana junto con el Circuito Interior, tienen varios conflictos viales. Además el acceso a la Terminal 2 quedará a 1 kilómetro de la estación Pantitlán del Metro, la cual tiene gran afluencia de personas.

“Fundamentalmente, sobretodo en la parte de esta vialidad elevada, tenemos que estar **de acuerdo** con el Gobierno del D F tanto a nivel central como con la Delegación Venustiano Carranza, Ruth Zavaleta, quien prevé que el convenio para formalizar las obras sea firmado por el sucesor de López Obrador.”

Actualmente, además del tráfico de Circuito Interior y Viaducto que satura a las vialidades circundantes, se suman cerca de **100 mil autos** que cada día entran al DF desde la autopista a Puebla por la Calzada Ignacio Zaragoza. Lo que se requiere es un **estudio integral de la zona**.

“La licitación se **dividirá** en dos: una para la realización del proyecto ejecutivo –hacia la mitad de julio- y otra más para la ejecución de la obra que se hará pública entre septiembre y octubre.”

No se debe de dividir la licitación del concurso en el proyecto ejecutivo, aparte de la realización de la obra, porque cómo ya hemos visto en los concursos internacionales, se debe **comprometer** el diseñador con la ejecución de la obra.

“Los **recursos** para las obras provienen de un crédito con diversas instituciones bancarias que coordina Nacional Financiera.

CON INFORMACIÓN DE ARTURO PÁRAMO”
PERIODISTA DEL PERIÓDICO REFORMA

Estas son las consecuencias de que los concursos no estén bien planteados, porque el despacho ganador del proyecto de la Terminal 2 debió presentar un **estudio integral** de la zona, no sólo el diseño del edificio sino también de las vialidades de acceso.

No han tomado en cuenta el cruce de los **taxis** en el acceso, porque los taxis hacen base al fondo del aeropuerto y van fluyendo hacia la salida nacional poco a poco conforme la demanda, y al acercarse para que los pasajeros los aborden, se cruzan con los automóviles, que acceden al aeropuerto por la Av. Boulevard Puerto Aéreo. Propongo un túnel por debajo de la Av. Aviación Civil dónde los taxis accedan a la Terminal Nacional.



BASE DE LOS TAXIS AL FONDO DE LA AV. AVIACIÓN CIVIL.



CRUCE DE CIRCULACIÓN ENTRE TAXIS Y AUTOS PARTICULARES AL ENTRAR A AV. AVIACIÓN CIVIL

FOTOS FABIOLA VILLASEÑOR

“RECONNECTAN AEROPUERTO¹⁰

PIDE DELEGADA FORMALIZAR COOPERACIÓN

Detalla Zavaleta que se necesitan 14 obras nuevas con el fin de que la Terminal Dos funcione bien.

POR ARTURO PÁRAMO
PERIODISTA DEL PERIÓDICO REFORMA

La nueva Terminal que se construye en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México requiere de 14 **adecuaciones** vitales para ser funcional y mitigar el impacto vial que hará en las colonias Federal Aviación Civil y Unidad Zaragoza, entre otras, afirmó la Jefa Delegacional en Venustino Carranza, Ruth Zavaleta.

La funcionaria, quien gobierna en la demarcación donde se ubica el puerto aéreo, consideró necesario que el Gobierno del D F y las autoridades aeroportuarias formalicen mediante un **convenio** la construcción de diversas obras viales, como puentes elevados, pasos a desnivel y la modificación de los accesos a las terminales.

“El Gobierno central primero debería firmar un convenio con el aeropuerto para que las 14 obras que se van a realizar alrededor de la ampliación se **garantice** si se cambia el director.

Estas obras son el resultado de un **estudio** que realizaron en conjunto el Aeropuerto y el área de planeación de la Secretaría de Transportes y Vialidad, pero **no** se ha concretado un acuerdo” estableció Zavaleta.”

El día 16 de mayo de 2006 se anunció que iniciarían las obras de esta vialidad, no les va a beneficiar a los habitantes de la zona, sino se van a crear **no lugares** en que la parte de inferior de esos pasos a desnivel.

“La participación del Gobierno del Distrito Federal y de la Delegación Venustiano Carranza en los trabajos viales será para detallar el trazo de las obras que serán **licitadas** por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) a partir de julio, e iniciarán en octubre o noviembre.

LO QUE HACE FALTA

- Pasos a desnivel
- **Puentes** vehiculares
- Creación de vueltas inglesas
- Rediseño de **ingresos** a la actual terminal desde Bulevar Puerto Aéreo
- Mejoramiento del sistema de alumbrado público
- Labores de bacheo
- Mejoramiento de la vigilancia
- Pintura de **señalamientos** y banquetas”

¹⁰ *Reforma*, domingo 5 de junio de 2005, Sección B Ciudad y Metrópoli



NUEVA VIALIDAD HACIA EL AEROPUERTO¹¹

Ernesto Velasco, director general ASA, consideró que con las nuevas vías especiales para el tránsito de viajeros, que financiarían las autoridades federales, se aliviaría de manera importante el **tráfico** de las avenidas adyacentes al aeropuerto y el servicio a los usuarios del aeródromo durante 50 años.

“La delegación se encargará de la **prevención** del delito, iluminación, bacheo, balizamiento. El aeropuerto junto con Aduanas van a instalar cámaras de televisión para vigilancia”, explicó Zavaleta al detallar cuál sería la participación de cada una de las partes en las obras complementarias.

“La perredista calificó como positiva la terminal alterna, pues traerá nuevas fuentes de empleo para vecinos de la zona que pueden ser desde maleteros hasta choferes de taxis.”

“Hemos pedido- a los directivos del Aeropuerto- que se le dé prioridad en **empleo** a la gente de Venustiano Carranza”, concluyó

CON INFORMACIÓN DE HUGO CORZO
PERIODISTA DEL PERIÓDICO REFORMA

Van a ser empleos de alta calidad de gente calificada, según comentó Ernesto Velasco en la entrevista de televisión del canal 11, pocos habitantes de la delegación estarán calificados para dichos empleos. También comentaron que va a **aumentar** el empleo en la zona y la delegada propone que sean choferes de taxis o

¹¹ Reforma, domingo 5 de junio de 2005, Sección A, Primera Plana

maleteros. Ernesto Velasco dijo que van a controlar a los empleados del aeropuerto, que trabajan como maleteros. Al parecer hay sobre oferta de maleteros.

Con respecto a los taxis son **1,100 vehículos**, si la capacidad del aeropuerto va a ser de 32 millones de pasajeros al año, se necesitará más taxis y por lo tanto habrá más conflicto de vialidad.

Otra **estrategia** es que haya un acceso directo hacia la estación del **metro** Terminal Aérea, ayudaría a los pasajeros a desplazarse por ese medio de transporte.

El tren servirá **exclusivamente** a los pasajeros, su creación duplicará las vías de circulación de la Terminal 1 a la Terminal 2, puesto que una vía dará servicio a los automóviles y otra al tren.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

PISTA AICM

ENTREVISTA A ERNESTO VELASCO

DIRECTOR DE AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES (ASA)

JOSÉ GUTIÉRREZ VIVÓ

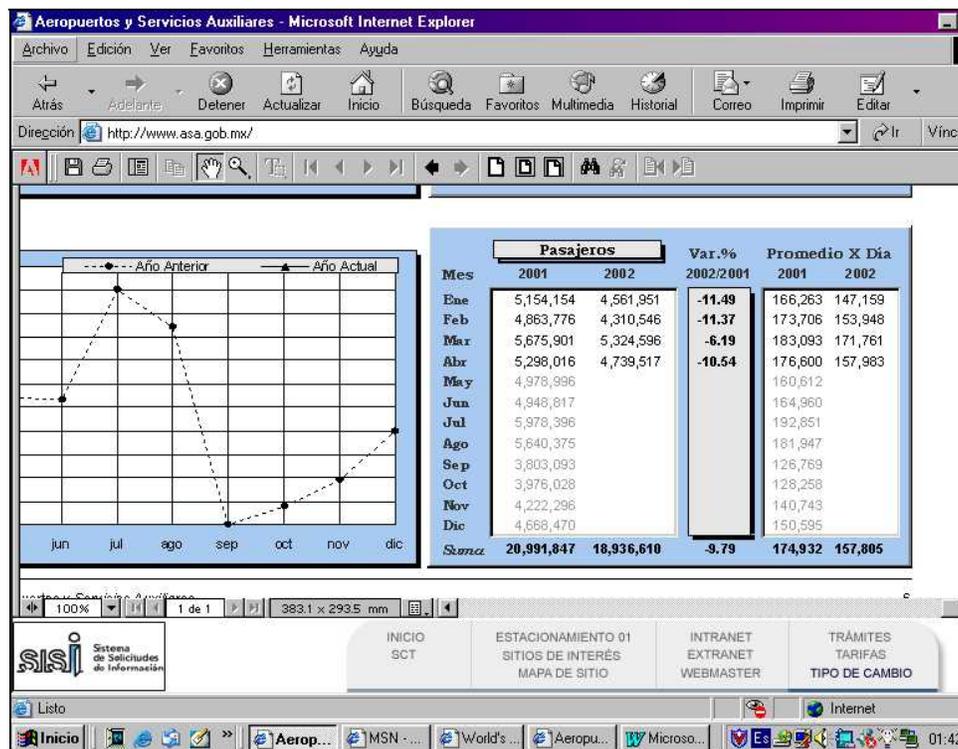
MONITOR MVS

7 JUNIO 2005 9:45 – 10:30 AM

“El aeropuerto está en proceso de remodelación. Su capacidad en 2000 era de 20 millones de pasajeros al año para finales del año 2000 se incrementó a 21 millones, hoy se tiene 23 millones en 2005.”

Según la página en Internet del Aeropuerto **publicada** hasta octubre de 2003, el Aeropuerto dio servicio a más de 59 millones de los pasajeros durante el año 2001.

“Optimizando el uso de las pistas, del espacio aéreo y del edificio terminal **puede** dar servicio hasta 32 millones de pasajeros al año, como capacidad máxima. Las remodelaciones y la ampliación de la nueva terminal darán esta capacidad.”



PAGINA DE INTERNET ASA PUBLICADA HASTA OCTUBRE DE 2003

LA CIFRA DE 20,991,847 DE PASAJEROS EN EL AÑO 2001 ES LA SUMA DE LOS CUATRO PRIMEROS MESES COMPARADO CON EL AÑO 2002, QUE FUE DE 18,936,610 PASAJEROS. LA DISMINUCIÓN FUE DE 8.79%.

“El Sr. Pedro Cerisola, Secretario de Comunicaciones y Transportes, propuso implementar un Sistema Metropolitano de Aeropuertos, porque no se construyó el Aeropuerto en Texcoco

Las ciudades de Londres, París, Nueva York tienen un **sistema** de aeropuertos.

El aeropuerto de **Atlanta** es el **primer** aeropuerto en que mueve más pasajeros al año, con 82 millones de pasajeros al año y la ciudad tiene 4 millones de habitantes.

El aeropuerto de Chicago es el segundo con 78 millones de pasajeros al año.

EL aeropuerto de **Londres** tiene 5 aeropuertos alternos del sistema, Heathrow, Gatwick a una hora de la ciudad, Stansted, Luton que era militar y City también era un viejo aeropuerto militar. Entre todos ellos maneja 113 millones de pasajeros al año.

El aeropuerto de la Ciudad de México estará en un sistema junto con el de Cuernavaca, que no tiene sistema automatizado de radar, el aterrizaje es solamente visual y tiene una **capacidad** de 2 millones de pasajeros al año. Las compañías Aeroméxico y Mexicana ya tiene vuelos directos a Guadalajara y Tijuana.



SALIDAS ÁREA INTERNACIONAL AICM¹²

También junto con el de Querétaro, que ya tiene un vuelo directo a Tijuana y el de Toluca, que se está instalando un instrumento de aproximación de Radar¹³ Categoría 3, el cual se podrá aterrizar con **visibilidad cero**; también se está remodelando la pista de aterrizaje, las pistas de rodaje, el edificio terminal, que dará servicio a 11 plataformas simultáneamente y se construye una nueva torre de control.

El aeropuerto de Toluca dará servicio a 15 millones de pasajeros al año y 300 mil operaciones al año. La compañía Continental tiene un vuelo diario, directo de Toluca a Estados Unidos. Los **aviones privados**, que utilizaban el aeropuerto de la Ciudad de México, se trasladaron al aeropuerto de Toluca, las aerolíneas mexicanas ya tienen vuelos de Toluca a Guadalajara, Monterrey, Tijuana, etc.

El aeropuerto de **Puebla** también estará integrado al sistema Metropolitano de Aeropuertos, a este aeropuerto se está reencarpetando, ya tienen dos vuelos diarios de la compañía Continental hacia Houston y cinco compañías aéreas vuelan comercialmente. Transporta 15 millones de pasajeros al año.

Cómo estadística se tiene que el 80 % de los pasajeros, que viajan en la Ciudad de México vienen del extremo poniente de ella. Por lo que es mejor que se trasladen al aeropuerto de Toluca.”

¹² *Guía del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México*, Ed. Sría. Comunicaciones y Transportes, México, 2006.

¹³ Ver capítulo 2.5.1.1 Instalaciones **Radar**

No es conveniente que un pasajero en lugar de **recorrer** 30 km en promedio, para llegar al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México desde el poniente de la ciudad, tenga que recorrer 70 km y sobre todo pagar la cuota de la carretera de 21 km y la más cara del mundo, que a partir de mayo de 2006 se redujo su costo de \$80 a \$50 pesos.

Las nuevas aerolíneas de bajo costo implementaron un servicio de autobús, que sirve para trasladar a los pasajeros de la Ciudad de México al Aeropuerto de Toluca desde la zona de Santa Fe.

“Para construir la nueva Terminal 2, se derrumbaron 78 hangares de Comunicaciones y Transportes, de la Procuraduría General de la República, que se trasladaron a Cuernavaca, la Policía Federal Preventiva (PFP) se trasladaron a Toluca, sólo quedó una pequeña unidad. La SEDENA se trasladó a aeropuerto de Santa Lucía, también quedó en la ciudad un pequeño hangar. El hangar de la Presidencia quedó en la ciudad.

Todavía hay **jets** del Gobierno Federal, que realizan 15 mil operaciones al año, se va a promover que se **trasladen** a otro aeropuerto. Las nuevas normas prohíben el vuelo de aviones pequeños en el espacio aéreo de la Ciudad de México.

Las pistas del aeropuerto no son simultáneas a pesar de que tienen 320 metros entre sí. Se tiene el proyecto de construir una **tercera** pista a 210 m. Los aviones aterrizan en forma secuencial y en varios lugares hay cruce de circulación.

La construcción de una tercera pista incrementará el número de aterrizajes y despegues indudablemente. El problema es el área donde implementarla.

“La Terminal 1 tiene 900 operaciones al día, con 60 mil pasajeros más los acompañantes.

El cambio de drenaje, la ampliación y remodelación cubrió un área de 90 mil m² (equivale a uno y medio Estadio Azteca)

En el área Internacional hace dos semanas se abrió el área de migración, algunos mostradores de documentación faltan que se pasen del nivel en Planta Baja a Planta Alta dónde se conecta al avión. Lo que era el **estacionamiento** oriente del área internacional se eliminó un entrepiso para tener el nivel de planta baja, primer piso y segundo piso.

El edificio completamente nuevo, se terminará en una semana y cubrirá un área de 30 mil m².”

En marzo de 2004, el edificio de la Terminal Internacional estaba en construcción en la etapa de desplante de las columnas de acero y el ingeniero responsable comentó que al ser un edificio con materiales prefabricados, no se podía poner bandas transportadoras para los pasajeros, lo que expresa

que no fue planeado integralmente. Acerca del aire acondicionado, Ernesto Velasco expresó “**sólo se queja la gente en verano**”

También comentó que estaban **corrigiendo** los planos de la Terminal 2, ¿Qué quiere decir? Que Francisco Serrano, el cual ganó el concurso, no lo tenía completo o bien estudiado el proyecto. También dijo que No le habían pagado nada al proyectista hasta ahora, ¿Cuál es la razón? Y me pregunto, ¿Por qué dieron la concesión al constructor del estacionamiento del área internacional?. ¿La persona que construye una sección en el aeropuerto puede usufructuar el espacio?



AMPLIACIÓN DEL PASILLO DEL ÁREA NACIONAL ¹⁴

“Se amplía el pasillo para dar 113 % el doble de ancho y 150 metros más de longitud. La sala B va a contar con 3 mil m² más entre el área de equipaje y tránsito nacional. La **documentación** sigue a nivel de la calle y la planta alta está totalmente ocupada.”

El área de planta alta está ocupada por las concesiones de los restaurantes. La nueva estructura que amplía el pasillo de la Terminal Nacional permite que haya más ventilación.

¹⁴ *Guía del Aeropuerto*, op. cit.

“La **Terminal 1** tiene capacidad para 20 millones de pasajeros al año, ahora mueve 15 millones con 250 mil m². Tiene 36 puertas directas. La **Terminal 2** tiene capacidad para 8 millones de pasajeros al año con eficiencia de toda la secuencia se podrá ampliar a 12 millones. Y Ernesto Velasco está empeñado que se termine a **finales de sexenio** o sea antes de 18 meses, en 320 días o sea menos de 11 meses.

La **Terminal 2** va a tener 214 mil m², contará con 24 puertas directas y 40 remotas en total 64. Tendrá 2 posiciones para el nuevo avión AirBus A-380.

Las dos Terminales van a tener vuelos nacionales e internacionales.”

Lo anterior beneficia a las compañías aéreas como Aeroméxico, que pertenece a Sky Team en donde dan servicio en **vuelos internacionales** con conexiones nacionales, a 9 millones de pasajeros al año aproximadamente. Estos acuerdos hacen más flexible y operativo los vuelos.

La Terminal 2 está en construcción actualmente [agosto 2007].

La Terminal 1 tiene 250 mil m² construcción y en la actualidad da servicio a 15 millones de pasajeros.

La Terminal 2 tendrá 214 mil m² de construcción y debería dar servicio a **13 millones** de pasajeros, no a 8 millones como planteó Ernesto Velasco.

O si la Terminal 1 tiene 250 mil m² de construcción y da servicio a 15 millones de pasajeros.

La Terminal 2 debería tener **113 mil m²** construcción para dar servicio a 8 millones de pasajeros.

Lo que quiere decir que habrá más área por pasajero en la nueva Terminal 2 y por lo tanto los recorridos serán más largos.

Las 40 estaciones remotas provocarán más tiempo de espera.

“La obra va a ser más rápida, porque va a ser de acero, se va a modificar la vialidad interna y externa. El programa ya está **cerrado**. No se tenía el proyecto completo ni el dinero.

En octubre de 2004, Francisco Serrano empezó a trabajar con **recursos propios** hasta hace poco.

Va a haber un tren inter-terminales, que recorrerá 3 km en 7 minutos. Transportará 7 mil pasajeros¹⁵, la ruta será frente al estacionamiento del área nacional, pasa a nivel de piso **por atrás** de las pistas, el recorrido será paralelo al Circuito Interior, después paralelo a la avenida Hangares. En la actualidad circulan los vehículos que transportan a los pasajeros a las estaciones remotas. Se pensó también en construir un túnel pero si hubiera algún hundimiento, las pistas se verían afectadas y sería muy peligroso.

¹⁵ Transportará 150 pasajeros por viaje.

Ya hay 5 concesiones interesadas para presentarse al concurso, que en uno o dos meses se convocará." Será un tren automático con cuatro vagones y capacidad para 100 pasajeros [150], tendrá una frecuencia de 15 min.



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

PLATAFORMAS Y PISTA DE RODAJE

"De la banqueta los pasajeros se dirigen a la documentación, luego a la sala de espera, después a una sala pre-abordaje, al área de revisión, luego a la sala para embarcar al avión, éste se dirige a la pista para despegar y a continuación al espacio aéreo. Si se pierde la secuencia se desequilibra el **sistema**."

"Hay **estaciones remotas**, que son más baratas para las aerolíneas y ellas mismas lo piden."

Los pasajeros tendrán que recorrer más distancia y el tiempo de espera será más largo.

"La nueva Terminal 2 contará con un Hotel en la azotea con 350 cuartos. También tendrá dos niveles, por el nivel de Planta Baja llegarán los pasajeros de los aviones y por el nivel de Planta Alta ingresarán los pasajeros a los aviones, no habrá cruce de circulaciones. También contarán con menores distancias de circulación y bandas transportadoras. La Terminal 2 va a ser **más pequeña** y **más eficiente**.

Sólo viajan entre el 2 y el 5 % de la población de México, [alrededor de 2.3 millones de pasajeros, las cuales no todos pasan por la Ciudad de México.]

La Terminal 2 va a tener **dedos de cangrejo** unos más largos que otros para que el pasajero recorra menos distancia. La Terminal 1 es lineal como la del aeropuerto de Kansai de Renzo Piano."

La estrategia más adecuada sería continuar su estructura lineal, ampliándola hacia el oriente de la Terminal 1.

La implementación de una tercera pista o la separación de las dos existentes se dificulta por la construcción de la Terminal 2.

ACCESIBILIDAD

La **Accesibilidad** o el **Diseño Universal** dan la oportunidad a más usuarios para que utilicen el espacio arquitectónico. Esta accesibilidad toma en cuenta a los usuarios con alguna discapacidad, los de avanzada edad, las mujeres embarazadas, entre otros.

La **Accesibilidad Razonable** en el Diseño se aplica a los edificios ya construidos como es el caso del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México es un edificio de carácter Público Federal y está regido por la Ley General de Bienes Nacionales, en donde se determinan las normas y criterios para la construcción, **reconstrucción**, **adaptación**, conservación, mantenimiento y aprovechamiento de dichos inmuebles. Estas normas y criterios los cito en el **Anexo III**.

El Gobierno Federal propuso dar a los inmuebles de su dependencia, accesibilidad o accesibilidad razonable, por lo que publicó el 12 de enero 2004 en el Diario Oficial de la Federación un “Acuerdo dónde se Establece los Lineamientos para la Accesibilidad de las **Personas con Discapacidad** a Inmuebles Federales”, que cito en el **Anexo IV**.

El Programa Nacional de Accesibilidad a Inmuebles Públicos desarrollado en todo el territorio nacional, cuenta con ANEXO ÚNICO donde se desarrolla el Manual Técnico de Accesibilidad a Inmuebles Federales para Personas con Discapacidad. Este Manual Técnico describe y sienta las bases para las acciones físicas concretas que eliminen las barreras físicas, arquitectónicas y urbanas a través de adecuaciones, que buscan brindar funcionalidad, calidad y estética en el cual ***todo ser humano sea capaz de asistir y acceder al espacio***.

La Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales (CABIN) cuenta con facultades para emitir Normas Técnicas para optimizar, racionalizar y hacer eficiente el uso de edificios públicos.

Con lo anterior el **AICM** desarrollará más eficientemente sus actividades, no sólo para las personas con discapacidad, o para los pasajeros que requieren movilizarse con su equipaje, sino para todo ser humano.

A continuación analizaré algunos espacios del **AICM**.

ESTACIONAMIENTO

El estacionamiento de la Terminal Nacional tiene en el primer y segundo nivel un área para los autos de las personas con discapacidad, aproximadamente para 24 autos cada nivel, los cuales cumplen con el Manual Técnico que indica, uno por cada 25 cajones del estacionamiento, que tiene una capacidad aproximadamente de 1,200 cajones. La **barra** que evita que otros autos se estacionen es un **obstáculo** o barrera física, puesto que se requiere de un vigilante para quitarla.

Este estacionamiento requiere de áreas delimitadas para la circulación de los peatones en las cabeceras de las islas del estacionamiento.

Se necesita subir un escalón para llegar al nivel del núcleo de elevadores y un elevador está más alejado por lo que se dificulta su acceso.

TERMINAL

La Terminal Nacional tiene grandes espacios a partir de la ampliación del pasillo principal. Algunas rampas provenientes del estacionamiento no tienen el ancho especificado o se reduce en algunas partes y son muy empinadas. No cuenta con tira táctil y algunos pisos no son antiderrapantes. Hay elementos como columnas, que bloquean o reducen algunas circulaciones.



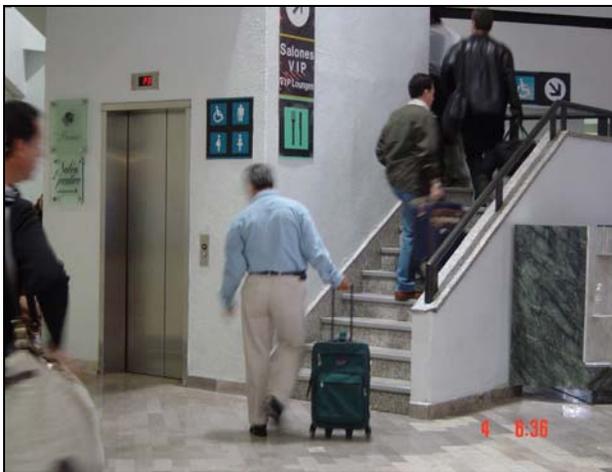
FOTO LUCÍA RANGEL

AMPLIACIÓN TERMINAL NACIONAL

Cuando el aeropuerto se encuentra saturado por los pasajeros y sus familias, la circulación se dificulta; los **pasillos son usados como área de espera**.

Las **rampas** para acceder en silla de ruedas o con equipaje están alejadas y sin señalización, lo que provoca que los usuarios no las utilicen, algunas sirven para subir un nivel completo.

Algunos **elevadores** no cuentan con el número del piso en altorrelieve del marco o sistema Braille, otros son muy pequeños y sin señalización. El área de aproximación es adecuada pero no cuenta con cambio de **textura** en el piso.



ELEVADOR Y ESCALERA TERMINAL NACIONAL



FOTOS LUCÍA RANGEL

RAMPA Y ESCALERA SIN PASAMANOS

Las **escaleras** no tienen vestibulación, porque se desplantan directamente del pasillo de la Terminal y por lo cual el pasamanos no continúa 30 cm, como lo exige el reglamento, puesto que sería un obstáculo para la circulación.



FOTO LUCÍA RANGEL

MONTACARGAS ACCESO NIVEL INFERIOR, TERMINAL NACIONAL

Hay varios montacargas, que suben medio nivel, son muy útiles para las personas con discapacidad motriz pero requiere de un acompañante para que abra y sostenga la pesada puerta.

La Silla Pasillera es un elemento que se utiliza para desplazar a las personas con discapacidad motriz dentro del avión. El aeropuerto cuenta con muy pocas y en ocasiones se tardan hasta 40 min. en proporcionarla. Hay aviones modelo DC o los Airbus 330, en los cuales es imposible introducir una silla pasillera.



MONTACARGAS SALIDA NIVEL SUPERIOR



FOTOS LUCÍA RANGEL

TABLERO DE CONTROL

Los Módulos de Atención al Público es muy pequeño y no tiene un área, ni altura adecuada para atender a personas en silla de ruedas o de talla pequeña. Los módulos deben de contar con un área adecuada

para **personas con silla de ruedas** a una altura de 73 cm o 80 cm, con remetimiento para sillas de ruedas y libres de faldones bajos. En la actualidad hay 5 módulos y se va a ampliar a 10 módulos.¹



FOTO LUCÍA RANGEL

TELÉFONOS PÚBLICOS TERMINAL NACIONAL

Algunos teléfonos públicos tienen elementos sobresalientes que reducen el ancho de los pasillos. Se necesita implementar teléfonos con teclado con sistema Braille. El área de aproximación tendrá un cambio de textura en el piso, un gancho o ménsula para colgar las muletas o bastones y una repisa sin fillos. Se necesita también **señalamientos** para su fácil localización.

Algunas juntas constructivas tiene desniveles mayores de 6 mm, lo que se necesita reducir.

Varios locales comerciales de la Terminal Nacional tienen el marco de las puertas de 2 ó 3 cm sobre el nivel del piso, lo que ocasiona que sea una barrera para el libre tránsito.



FOTO LUCÍA RANGEL

SALA A Y RESTAURANTE TERMINAL NACIONAL

¹ Visita 9 junio 2006

En la Sala A hay un elevador y unas escaleras eléctricas para subir al nivel del restaurante en el extremo oriente, los cuales no los usan las personas por estar alejados.



BAÑOS PÚBLICOS EN LA ZONA DE SALAS DE EMBARQUE



FOTOS LUCÍA RANGEL

MANIJA DE PERILLA

Los Baños Públicos del aeropuerto tienen diferentes planteamientos. Por ejemplo el núcleo de baños de la Sala A, tiene un inodoro para **personas en silla de ruedas** a una altura de 45 o 50 cm y un lavamanos en el mismo espacio, área de aproximación suficiente al inodoro, tiene cambio de textura en el pavimento con una pendiente de 2 %. Los accesorios tienen una altura de 1.20 m. La palanca es manual para activar el fluido de agua en el inodoro y mingitorio. La secadora de manos es manual o eléctrica. Las jaboneras son manuales y colocadas a una altura de 1.20 m. Tiene cambio de textura para las áreas de aproximación. Los tubos son de acero inoxidable para apoyarse en los inodoros de personas en silla de ruedas. Les falta un gancho para muletas o bastones y el área de aproximación a los lavamanos es suficiente. Los Espejos se desplantan a una altura de 90 cm.

Al núcleo de baños de la sala B se accede por un **rampa muy empinada** y no cuenta con un inodoro para personas en silla de ruedas.

El área de baños no cuenta con un área especial para personas con equipaje.

Las puertas de los baños tienen manijas de perilla, lo que es una barrera para las personas con artritis o muñones. Necesitan área para personas en sillas de ruedas, también un gancho para personas con muletas para que no bloqueen la circulación.

La señalización debe ser en altorrelieve y sistema Braille, con acabado mate y contrastar con la superficie donde está colocada. El símbolo tendrá un acabado fluorescente y en color blanco. La señalización debe indicar completamente el uso de los servicios.



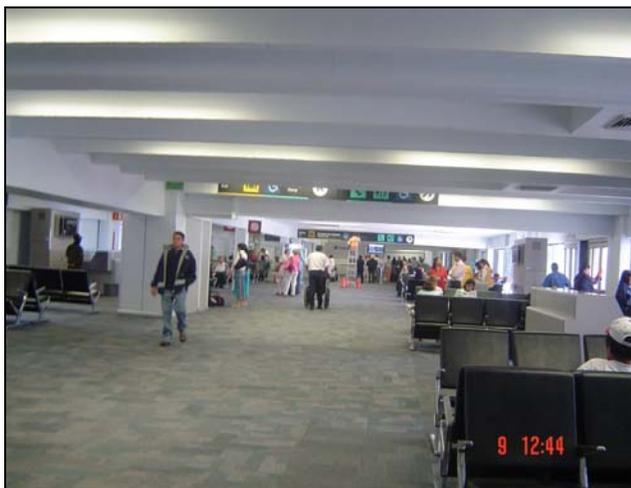
FOTO LUCÍA RANGEL

PANTALLAS DE INFORMACIÓN DE LOS VUELOS

Las pantallas donde se indica las llegadas y salidas de los vuelos, deben estar actualizadas.

Se necesita una zona con cambio de textura en el área de **aproximación** para que personas con alguna discapacidad tenga la información, ya sea en Braille o con voz. Los planos de **localización** deberán contar con un sistema Braille o un sistema de información con voz.

La señalización de las Salas 29 a la 36 de la Terminal Internacional es escasa.



FOTOS LUCÍA RANGEL

SEÑALIZACIÓN OBSTRUIDA VISUALMENTE POR LA TRABE, SALIDAS NACIONALES

PROPUESTAS**CIRCULACIONES HORIZONTALES****ANDADORES**

Los ANDADORES del AICM tienen las especificaciones de un ancho de 1.50 m pero el espacio no es uniforme puesto que tienen elementos que los bloquean como teléfonos, anuncios, entre otros y se encuentran a menos de 2.10 m de altura. Algunos acabados de los pisos del aeropuerto no son antiderrapantes por lo que es necesario cambiarlos y eliminar los elementos que boquean la circulación.

Cuando el aeropuerto se encuentra saturado por los pasajeros y sus familias, la circulación se dificulta; los **pasillos son usados como área de espera**. Se puede solucionar si las pantallas de información están actualizadas y que los vuelos no se retrasen.

Las instalaciones cuentan con pasamanos que están a 90 cm de altura y con un diámetro de 12 cm, por lo que se necesita modificar su diámetro a 3.2 ó 3.8 cm e implementar otro pasamanos a una altura de 75 cm. En algunos casos el pasamanos **no es continuo** por lo que se necesita modificar. En el túnel entre el estacionamiento y la Terminal Nacional ya se implementó el pasamanos a una altura de 90 cm y 75 cm.

No hay cambios de textura, ni **tiras táctiles** en las circulaciones, por lo que se necesita su aplicación.

BANQUETAS

Las BANQUETAS del aeropuerto recién remodeladas tienen pavimentos antiderrapantes y de superficie uniforme, que no acumulan agua.

En el área del estacionamiento **no existen las banquetas** por lo que se necesitan instalar con las especificaciones anteriores.

ESTACIONAMIENTOS

Los ESTACIONAMIENTOS del aeropuerto son tres, un estacionamiento cubierto para el área de la Terminal Nacional, otro más pequeño también cubierto para el área de la Terminal Internacional y otro para los Taxis autorizados del aeropuerto al fondo del predio en el extremo oriente.

Propongo un sistema digitalizado para señalar los espacios libres para estacionar los autos, este sistema se puede localizar en las cabeceras de cada islas del estacionamiento.

La **barra** que evita que otros autos se estacionen es un **obstáculo** o barrera física, puesto que se requiere de un vigilante para quitarla. Esta barrera se puede sustituir con un sistema digitalizado controlado por medio de una tarjeta que se le proporcione al usuario al ingresar al edificio, cuando éste llegue al lugar disponible para estacionarse, muestra la tarjeta al dispositivo, el cual activará el pistón neumático que sirve como barrera, el cual se hundirá en el piso, permitiendo pasar al auto.

CIRCULACIONES

Las CIRCULACIONES tendrán un ancho de 1.20 m libres, con pavimentos antiderrapantes, se les colocarán tiras táctiles. Las circulaciones del aeropuerto tienen más de 1.20 m pero se obstruye la continuidad del espacio

con basureros, macetas o **mamparas** con propaganda. Se necesita colocar tiras táctiles, las cuales no se instalaron en la reciente remodelación.

En los túneles de acceso a la Terminal, el pasamanos no tiene continuidad y las **rampas** para acceder en silla de ruedas o con equipaje están lejanas, sin señalización, lo que provoca que los pasajeros no las utilicen.



FOTO LUCÍA RANGEL

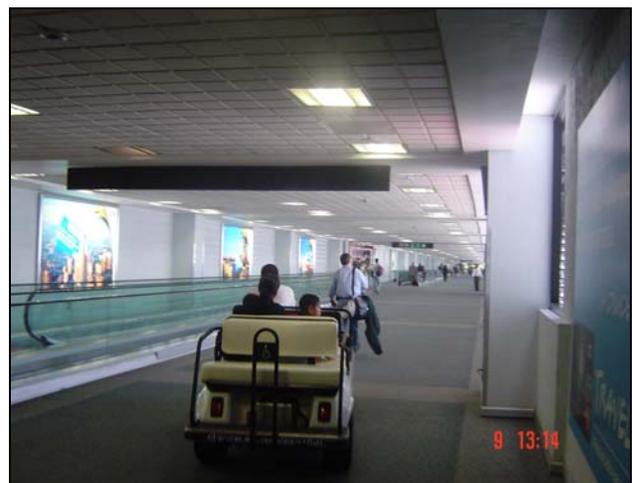
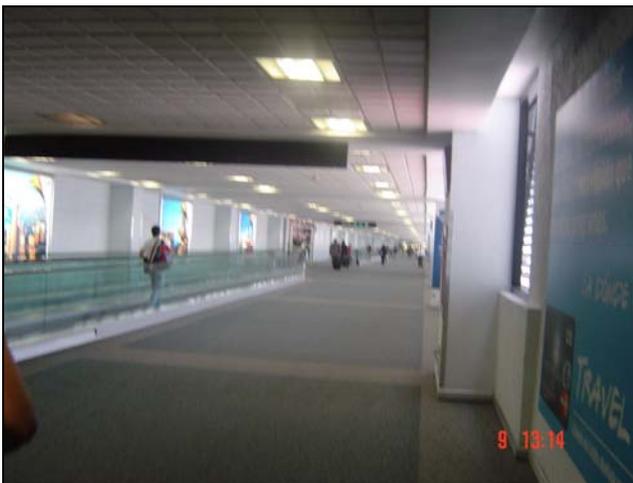
RAMPA SIN PASAMANOS Y CON OBSTRUCCIÓN DE LA JUNTA CONSTRUCTIVA TERMINAL

ENTRADAS

Las ENTRADAS al aeropuerto tienen las puertas de dos hojas con un mecanismo automático, generalmente se encuentran abiertas, también cuentan con señalización para controlar la circulación. El área de aproximación está **libre de obstáculos**, el pavimento exterior cuenta con una pendiente hidráulica de 2 %.

VESTÍBULOS

Los VESTÍBULOS del aeropuerto tiene un área adecuada de **aproximación** para la circulación y maniobra para las personas en sillas de ruedas.



FOTOS LUCÍA RANGEL

PASILLO Y BANDA TRANSPORTADORA, VEHÍCULO PARA TRASLADAR DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN LA TERMINAL INTERNACIONAL



FOTO LUCÍA RANGEL

**RAMPA CON UNA BARRERAS AL TERMINAR LA PENDIENTE
TERMINAL INTERNACIONAL**



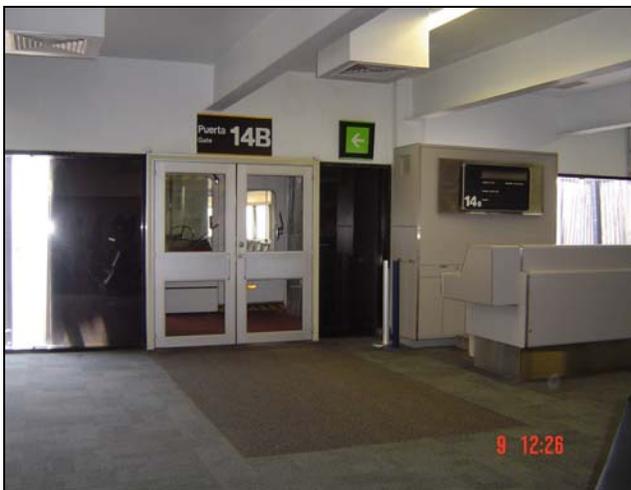
FOTO LUCÍA RANGEL

BANDAS TRANSPORTADORAS TERMINAL INTERNACIONAL



FOTOS LUCÍA RANGEL

RAMPAS SON MUY LARGAS Y EMPINADAS EN LA TERMINAL INTERNACIONAL



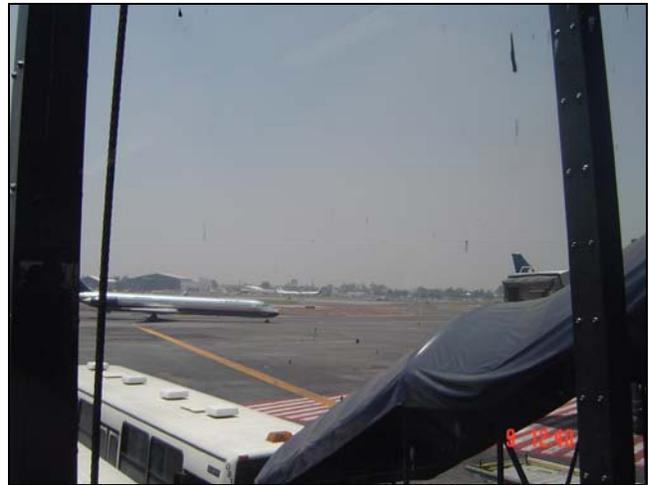
FOTOS LUCÍA RANGEL

ACCESO AL AVIÓN POR MEDIO DE UN VEHÍCULO Y ENTRADA CON UNA BARRERA EN EL DESNIVEL DEL ACCESO



FOTO LUCÍA RANGEL

PUNTO DE CONTACTO, RAMPA DIRECTA AL AVIÓN



FOTOS LUCÍA RANGEL

ACCESO AL AVIÓN POR MEDIO DE UN AUTOBÚS



FOTOS LUCÍA RANGEL

SALAS DE EMBARQUE TERMINAL NACIONAL

CIRCULACIONES VERTICALES

ELEVADORES

Los ELEVADORES del estacionamiento cuentan con piso antiderrapante, el tiempo de apertura es de 15 segundos y la cabina se detiene exactamente en cada piso. Los tableros de control se encuentran a una altura de 1.20 m, los números están en altorrelieve y en Sistema Braille. Cuenta con indicador de luz y sonido al detenerse en cada nivel. Se encuentran en núcleos de tres elevadores, uno se encuentra muy separado, lo que complica su acceso. El área de aproximación es adecuada pero en uno de ellos tiene un **escalón** lo que dificulta la circulación. La indicación del nivel en sistema Braille sobre el marco de los elevadores no se implementa en todos y se encuentra a una altura de 1.50, debiendo ser máximo a 1.20 m.

Los Elevadores del estacionamiento en el área de autos para personas con discapacidad, tiene las mismas características ya descritas con la diferencia, que tiene una **rampa** para librar el desnivel.

Los Elevadores de la Terminal Nacional son de uso exclusivo para personas con alguna discapacidad, el recorrido para acceder a ellos no está señalizado y son muy pequeños. El tiempo de apertura mínimo es de 15 segundos y la cabina para exactamente en cada piso. El piso de la cabina es antiderrapante.

Los tableros de control se encuentran a una altura de 1.20 m, los números están en altorrelieve y en **Sistema Braille**. Cuenta con indicador de luz y sonido al detenerse en cada nivel. El área de aproximación es adecuada. Se implementó en el marcos de algunos elevadores el Sistema Braille. Cuentan con ojo electrónico para detectar un obstáculo y que las puertas se mantengan abiertas por 15 segundos, no cuenta con cambio de **textura** en el piso.



FOTO LUCÍA RANGEL

TERMINAL INTERNACIONAL

Los espacios debajo de las escaleras eléctricas tienen que colocar objetos como macetas, para evitar que las personas se golpeen con la rampa.

ESCALERAS

Las ESCALERAS que comunican los túneles del estacionamiento a la Terminal cuentan con **pasamanos** a una altura de 90 cm pero con un diámetro de 12 cm por lo que hay que cambiarlos a elementos de 3.2 a 3.8 cm de diámetro y **no son continuos** en el descanso. Los escalones tienen un peralte muy alto y cuentan con tiras antiderrapantes. No tienen vestibulación porque se desplantan directamente del pasillo de la Terminal por lo que el pasamanos no continúa 30 cm, porque sería un obstáculo para la circulación.

Hay un par de ESCALERAS ELÉCTRICAS (ascenso y descenso), que comunica el túnel del estacionamiento a la sala A de la Terminal Nacional. La Terminal 1 tiene 26 ESCALERAS ELÉCTRICAS. ²

² Visita 9 junio 2006

SALA A TERMINAL NACIONAL³

FOTO LUCÍA RANGEL

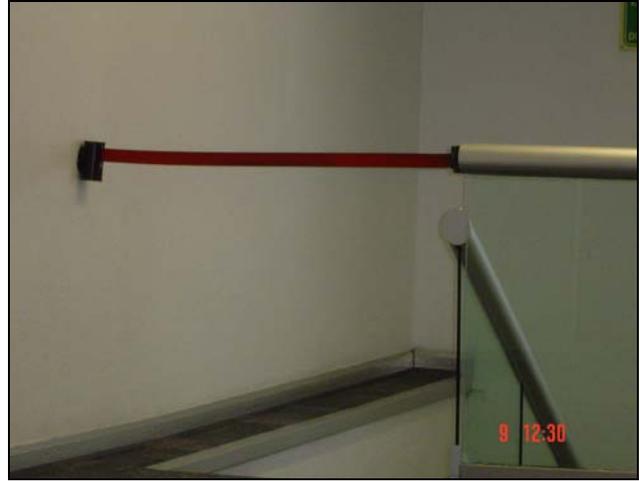
RAMPA AREA NACIONAL

RAMPAS

Algunas RAMPAS del aeropuerto son de poca longitud pero muy empinadas de 1.20 m de ancho con pasamanos a 90 cm de altura y con 3.5 cm de diámetro. A pesar de tener tiras antiderrapantes el piso es **muy resbaloso** sobretodo en la rampa de salida del túnel del estacionamiento a la Terminal. En algunas rampas, el ancho se reduce como en la rampa de acceso del estacionamiento a la Terminal Nacional, en que el primer tramo tiene 1.50 y el segundo tiene 1.00 m. No hay señalización por lo que es poco utilizada.

³ *Guía del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México*, Ed. S.C.T., México, 2006

Una rampa localizada en el **acceso** a un núcleo de baños de la sala B, está muy empinada y no tienen cambio de textura por lo que se necesita rediseñar. Algunos pasamanos son de 12 cm de diámetro y se necesita reducir a 3.5 cm.

**RAMPA**

FOTOS LUCÍA RANGEL

PASAMANOS

ACCESIBILIDAD

Viene de Accesibilidad01

ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS**PUERTAS**

Las PUERTAS de acceso al aeropuerto son dobles, automáticas, de mismo abatimiento y con la señalización de la circulación de entrada y salida. Tienen un ancho de 2.40 m, suficiente para el acceso de los pasajeros con equipaje.

PASAMANOS

La mayoría de los pasamanos son de un diámetro mayor a 3.8 cm, llegando en algunos casos hasta 12 cm, están colocados a una altura mayor de 90 cm y deben ser continuos.

MÓDULO DE ATENCIÓN AL PÚBLICO

El MÓDULO DE ATENCIÓN AL PÚBLICO es muy pequeño y no tiene un área adecuada para atender a personas en silla de ruedas. Otro MÓDULO DE ATENCIÓN AL PÚBLICO para reservaciones turísticas se encuentra en iguales condiciones.

Los módulos deben de contar con un área adecuada para **personas con silla de ruedas, con una superficie** a una altura de 73 cm o 80 cm, con remetimiento para la silla de ruedas y libres de faldones bajos. En la actualidad hay 5 módulos y se va a ampliar a 10 módulos.¹



FOTO LUCÍA RANGEL

LOS SOPORTES DE LOS TELÉFONOS SOBRESALEN EN EL PASILLO**ELEMENTOS SOBRESALIENTES**

Los ELEMENTOS SOBRESALIENTES en el aeropuerto, generalmente son mamparas de propaganda, se deben quitar de la circulación o colocarse por encima de los 2.10 m.

¹ Visita 9 junio 2006

Se necesita implementar un cambio de textura en el piso donde haya **elementos que sobresalgan** más de 10 cm de ancho y estén a una altura mayor de 70 cm.

TELÉFONOS PÚBLICOS

La mayoría de los TELÉFONOS PÚBLICOS del aeropuerto cuentan con teléfonos a la altura de uso en silla de ruedas o para personas de talla pequeña, lo que se necesita implementar teléfonos con teclado con sistema **Braille**.

El área de aproximación tendrá un cambio de textura en el piso, un gancho o ménsula para colgar las muletas o bastones y una repisa sin fillos. Se necesita también **señalamientos** para su fácil localización.



FOTO LUCÍA RANGEL

TELÉFONOS PÚBLICOS TERMINAL NACIONAL

PISOS

Los acabados de los PISOS exteriores, tienen pendientes hidráulicas de 2 %, las juntas entre materiales no es mayor de 13 mm de ancho. No tienen desniveles mayores de 6 mm. En los desniveles de más de 6 a 15 mm deben ochavarse. Los acabados son antiderrapantes y se necesita implementar **cambios de textura**.



FOTO LUCÍA RANGEL

TERMINAL NACIONAL NO CUENTA CON TIRA TÁCTIL

No todos los acabados de los PISOS interiores son antiderrapantes, por lo que se necesitan cambiar, las juntas constructivas no tendrán **desniveles** mayores de 6 mm, como sucede a lo largo del pasillo principal. Falta la instalación de tiras táctiles y cambios de textura en las áreas de aproximación.

TIRA TÁCTIL

La tira táctil se debe implementar.

SILLA PASILLERA

La Silla Pasillera es un elemento que se utiliza para desplazar a las personas con discapacidad motriz dentro del avión. El aeropuerto cuenta con muy pocas y en ocasiones se tardan hasta 40 min. en proporcionarla. Hay aviones como los DC y los Airbus 330 que es imposible introducir una silla pasillera. Propongo que se le dé a la persona con alguna discapacidad, una tarjeta con localizador GPS, la cual pueda introducir en un dispositivo para comunicarse directamente y solicitar lo necesario.

ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS

OFICINAS

Las OFICINAS tendrán circulaciones de más de 1.20 m, los pisos con tiras táctiles o cambios de textura para indicar el recorrido.



FOTO LUCÍA RANGEL

SALA A Y RESTAURANTE

COMEDORES O RESTAURANTES

El Espacios de COMEDORES O RESTAURANTES entre las mesas será más de 90 cm y con áreas de **aproximación** suficiente.

Las mesas deberán ser estables y permitir una altura libre para acercamiento de 73 cm. Los pisos contarán con tiras táctiles o cambios de textura para indicar el recorrido.

LOCALES COMERCIALES

Varios locales comerciales de la Terminal Nacional tienen el marco de las puertas sobre el nivel del piso, lo que ocasiona que sea una barrera de 3 cm para el libre tránsito.

BAÑOS PÚBLICOS

Los BAÑOS PÚBLICOS del aeropuerto son de diferentes planteamientos. Por ejemplo el núcleo de baños de la Sala A, sí cuenta con un inodoro para **personas en silla de ruedas** a una altura de 45 o 50 cm de altura y un lavamanos en el mismo espacio, área de aproximación suficiente al inodoro, tiene cambio de textura en el pavimento con una pendiente de 2 %. Los accesorios tienen una altura de 1.20 m. La palanca es manual para activar el fluido de agua en el inodoro y mingitorio. La secadora de manos es manual o eléctrica. Las jaboneras son manuales y colocadas a una altura de 1.20 m. Tiene cambio de textura para las áreas de aproximación. Los tubos son de acero inoxidable para apoyarse en los inodoros de personas en silla de ruedas. Les falta un gancho para muletas o bastones y el área de aproximación a los lavamanos es suficiente. Los Espejos se desplantan a una altura de 90 cm.

Al núcleo de baños de la sala B se accede por un **rampa muy empinada** y no cuenta con un área especial para uso del inodoro para personas en silla de ruedas, todos los núcleo de baños deben contar por los menos con un módulo y todas las especificaciones anteriormente expuestas. Especialmente este módulo no tiene higiene.

Ningún núcleo de baño toma en cuenta a las personas que lo usan y **no han documentado** su equipaje por lo que tienen que llevarlo consigo al baño. Lo anterior se resuelve teniendo el espacio más amplio en cada módulo de los inodoros.

Las puertas tienen manijas de perilla lo que es una barrera para las personas con artritis o muñones.

SALAS DE ESPERA

Se necesita un área para personas en sillas de ruedas, también un gancho para personas con muletas y que no bloqueen la circulación.



FOTO LUCÍA RANGEL

SALAS DE EMBARQUE TERMINAL NACIONAL

ZONA DE SEGURIDAD

Todos los niveles deberán contar con ZONA DE SEGURIDAD, donde las personas puedan concentrarse en situaciones de emergencia y esperar un rescate asistido.

El aeropuerto **no cuenta con ninguna zona de seguridad**, propongo que haya en cada nivel y cada Sala una zona de seguridad. Deberán estar fuera del área de la circulación, las áreas de resguardo no concentrarán humos y deberán tener condiciones estructurales favorables. Las rutas hacia las áreas de resguardo deberán estar señalizadas.

Las puertas un claro mínimo de 90 cm, espacio libre de obstáculos.

SALIDA DE EMERGENCIA

Las SALIDA DE EMERGENCIA tendrán un cambio de **textura** en el piso a una distancia de 1.20 m de la puerta y a lo ancho de ella. Lámpara para salida de emergencia de dos caras con luces intermitentes, colocadas al lado de la orilla izquierda de la puerta.

La puerta de salida de emergencia tendrán una dimensión mínima de 1.20 m de ancho y 2.30 m de alto, con picaporte tipo palanca.



FOTO LUCÍA RANGEL

SALA A TERMINAL NACIONAL**SEÑALIZACIÓN**

Los accesos y recorridos deberán estar señalizados con símbolos y letras de alto relieve y sistema Braille. Deberán tener acabado mate y contrastar con la superficie donde están colocadas.

El símbolo tendrá un **acabado fluorescente** y en color blanco. Las pantallas donde se indica las llegadas y salidas de los vuelos, deben estar actualizadas y se implementará la señalización necesaria para el uso de los servicios.



FOTO LUCÍA RANGEL

SEÑALIZACIÓN SALAS DE EMBARQUE

Una zona con cambio de textura en el área de **aproximación** para que personas con alguna discapacidad tenga información automáticamente, ya sea en Braille o con voz; esta información incluirá planos de **localización**.

Las trabes de la estructura ocultan en algunas ocasiones la **señalización** en las salas de embarque en la Terminal Nacional y son excesivas la señalización que prohíbe ingerir alimentos, fumar o beber. La señalización en el área Internacional en las Salas de Embarque de la 29 a la 36 es muy escasa.

CONCLUSIÓN

El aeropuerto necesita dar un uso equitativo, no sólo para la *Clase Premier*, sino para todas las personas. También necesita dar la **ACCESIBILIDAD** básica, para que el pasajero pueda permanecer en el aeropuerto; la accesibilidad colectiva para que **pueda hacer uso** de todas las instalaciones como los servicios de baños; la accesibilidad a las zonas de seguridad para resguardarse contra los incendios y la accesibilidad para que las personas de mantenimiento realicen su trabajo en las bodegas y jardines.

También necesita dar la **SEGURIDAD** en el uso de las instalaciones, el equipamiento como servicio telefónico, información, entre otros; que los acabados de los espacios arquitectónicos sean antiderrapantes, con **tiras táctiles** y diferente textura para las áreas de aproximación; la señalización e información deberá ser clara y uniforme para dar fácil desplazamiento al pasajero, que su esfuerzo físico sea mínimo y con seguridad para que no le provoque **estrés**. Los dispositivos técnicos como audífonos y letreros en sistema Braille deben implementarse. Evitar la **invasión** de las circulaciones por las personas que esperan en las horas de más uso.

El **CONFORT** necesario para el pasajero, en tiempos y áreas de espera, servicios de comida, taxis, baños, iluminación, ventilación, ruido, mobiliario, entre otros.

La **SEGURIDAD** en casos de emergencia como la falta de energía eléctrica, por medio de señalamientos con iluminación de emergencia para el desplazamiento del usuario; aplicar Programas para casos de emergencia establecidos para estas situaciones; crear áreas de circulación **sin obstáculos**.

La **COMUNICACIÓN** indispensable por medio de dispositivos electrónicos, **señalización interactiva** o con pictogramas. Un **teléfono rojo** para situaciones de emergencia.

La **SEÑALIZACIÓN** debe contrastar con el entorno, de color adecuado, por ejemplo verde para marcar una ruta, azul para información, amarillo como señal de precaución y rojo para señal de alarma o peligro. El tamaño debe ser **proporcionado** al área donde se coloca. La señalización debe ser con pictogramas, clara y sin contradicciones.

La señalización **exterior** del aeropuerto y de las avenidas de acceso en automóvil deben ser completas y claras.

La **INFORMACIÓN** debe contener claramente los datos o el mensaje para dar autonomía al pasajero. También debe contener la información en sistema Braille, ser objetiva y aséptica. En resumen debe ser clara, **precisa**, sencilla, bien estructurada, visible y actualizada.

Se debe tomar en cuenta la **DENSIDAD** del espacio con el total de los usuarios y con el menor número de ellos, para **poder maniobrar** o evacuar en un momento de emergencia. Si claramente las personas perciben su forma de maniobrar, tendrán seguridad y confort.

La **DIVISIÓN DEL ESPACIO** debe ser bien organizado, las áreas compartidas sin obstáculos, con el menor tiempo de recorrido y áreas de uso flexible. Se debe proporcionar **facilidad de maniobra**, por ejemplo en el área de llegadas nacionales, en las horas de más afluencia invaden hasta la salida de los pasajeros, lo que debe evitarse con más barras para que encausen la circulación.

El **EQUIPAMIENTO** por medio de rampas o dispositivos tecnológicos como lector de pantalla, que ayuden a la integración de usuario a todas las áreas, dando seguridad. Se puede tener un catálogo en donde se le muestra al usuario, que puede escoger entre los aditamentos para facilitar su recorrido dentro del espacio. Estos aditamentos deben ser durables de fácil mantenimiento, cómodos, al alcance y **ligeros** para trasladar.

Los **ACABADOS** de muros, piso y dispositivos deben ser seguros. Los pisos no deben ser pulidos, la pared no debe ser rugosa, porque algunas personas la utilizan para equilibrarse. Las esquinas deben ser redondeadas y lisas. En general deben ser seguras contra vandalismo y de fácil mantenimiento. Los techos deben contrastar para delimitar los espacios y las circulaciones. Debe ser acogedor e **integrar el espacio**. Las zonas de aproximación y las circulaciones deben tener los acabados de los pisos con cambio de textura e implementar tiras táctiles para las personas con debilidad visual.

El **MOBILIARIO** debe estar al **alcance** y ser **flexible**, debe ser digno (Baños tanto en la limpieza, como en el diseño) no debe estar en contra de la circulación, ni de la ergonometría. Los señalamientos de color azul grandes son agradables, el color, la forma y la textura es importante.



FOTO LUCÍA RANGEL

AMPLIACIÓN TERMINAL NACIONAL

El **PUNTO DE PASO** o cruces deben tener el área suficiente en accesos, giros, recorridos sin obstáculos y claros, bien iluminados. Cumpliendo con esto se **evita el estrés** y la **fatiga**.

Los cancelos para VENTILACIÓN e ILUMINACIÓN dan **grandeza** al espacio y evitan los destellos y el ruido (ej. doble cristal). El esfuerzo de la manivela no debe ser mayor de 2.2 kg. fuerza.

El CONTROL DEL ENTORNO se da por el orden de los espacios, suministros, accesos, entre otros. La autonomía en el uso del espacio, los desplazamientos, dan **independencia** y **control** al usuario. El aeropuerto debe incrementar los señalamientos o mapas de ubicación.

La IMAGEN refuerza el carácter del edificio, el color y los acabados le dan confort. Los baños deben tener su carácter principal que es la privacidad, independencia, dignidad, no alterar la discapacidad, integrar la imagen, que sea parte del proyecto no un parche, ni que **resalte** la discapacidad.

El MANTENIMIENTO refuerza la capacidad. Sin rejillas, sin basura, sin obstáculos la **movilidad se refuerza** y provoca la circulación.



FOTO LUCÍA RANGEL

PASILLO PRINCIPAL TERMINAL 1 SALA A

La ILUMINACIÓN evita la fatiga, da seguridad e integra el espacio. Se deben evitar los destellos. Ayuda a la comunicación e información. Se debe cuidar su intensidad, situación y orientación; se debe **evitar los contrastes** en el cambio de ambiente, por ejemplo las salidas a la luz directa. No debe haber superficies reflejantes, debe ser cenital entre 60- 140 lúmenes por pie². El AICM tiene iluminación natural excelente a todo lo largo de la fachada norte. La iluminación artificial de las salas y baños es también adecuada.

El RUIDO provoca distracción, fatiga y estrés. Evitando el excesivo ruido, el ambiente se torna tranquilo y confortable. En el aeropuerto el ruido de los aviones es sumamente intenso, por lo que se han implementado ventanas de **doble cristal** y los locales comerciales ayudan a aislar el ruido.

La TEMPERATURA y la CALIDAD DEL AIRE en la actualidad se regula por medio de sistemas computacionales en el Área Internacional. Algunos pasajeros son más sensibles a los variaciones de temperatura, por lo que se necesita que el aire se renueve 10 veces cada hora, que no provoque viento y que esté humidificado. Algunas áreas como migración **no tiene sistema de ventilación**.

El **PERSONAL** que tiene contacto con los pasajeros, necesita estar capacitado para saber como ayudar o informar a las personas con alguna discapacidad.



FOTO LUCÍA RANGEL

AREA DE ACCESO HACIA LA TERMINAL DE AUTOBUSES



FOTO FABIOLA VILLASEÑOR

POSICIÓN DE CONTACTO Y SUPERFICIE DE RODAMIENTO AICM

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

Las estrategias de crecimiento para Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México que propongo son principalmente crear espacios con condiciones superpuestas dentro de la Terminal, donde dos o más actividades ocupen la misma zona, por ejemplo en algunas ocasiones se requiere de extensas áreas para revisión de pasajeros y en otras ocasiones para albergar a viajeros, cuyos vuelos están demorados. *Los espacios con condiciones superpuestas los propone Rem Koolhaas en la ciudad-aeropuerto de Inchón en las cercanías de Seúl.*

También propongo vías de comunicación directas desde las avenidas primarias *como propone Von Busse en el proyecto del aeropuerto en Munich*; otra estrategia es que los turistas tengan comunicación entre su lugar de hospedaje y el aeropuerto, por ejemplo poder documentar el equipaje desde el hotel, como en la actualidad sucede en algunos hoteles de Las Vegas y un servicio de transporte masivo para los turistas y pasajeros en general como también lo sugiere *Von Busse en el proyecto del aeropuerto en Munich.*

Otra estrategia que propongo es que los pasajeros no necesiten recorrer más de 365 m. desde el punto de llegada en auto hasta el área de embarque y este recorrido será en forma simple, directa y con una orientación clara, *como lo propone el arquitecto Fentress en el Aeropuerto Internacional de Inchón.* También sugiero un área de recreación y descanso en la que el pasajero pueda aminorar la tensión que provoca un viaje o el tener que esperar la suspensión de vuelos como sucedió en el aeropuerto de Heathrow el pasado 10 de agosto de 2006, que fue ocasionado por un intento de ataque terrorista. *Esta estrategia la propone Richard Rogers en el Muelle Euro de la ampliación al aeropuerto Heathrow en Londres.*

Propongo como estrategia de crecimiento, que los puntos de contacto tengan la versatilidad necesaria para recibir cualquier tipo y tamaño de aeronave, al igual propongo que las salas de embarque tengan el área necesaria para recibir vuelos desde 120 pasajeros hasta 550 pasajeros, *como lo realizó Paul Andreu en la Terminal 2F del aeropuerto Charles de Gaulle, la cual tiene el doble de capacidad de la Terminal 2D.* La capacidad de los aviones se ha incrementado porque se han saturado las rutas aéreas por lo tanto es necesario incrementar el número de pasajeros por cada vuelo.

Otra estrategia es que el espacio que envuelve la Terminal tenga la posibilidad de evolucionar, crecer, transformarse, *como lo propone Rem Koolhaas en la ciudad-aeropuerto sobre una isla artificial frente a la ciudad de Inchón.*

La Terminal 1 continuará el diagrama lineal que tiene creciendo hacia el oriente y se desarrollará en varios niveles para tener como estrategia, que las circulaciones no se crucen y los recorridos sean más cortos. En planta baja el manejo de equipaje y servicios; en el primer nivel salidas y documentación; en el segundo nivel llegadas y entrega de equipaje; en el nivel de azotea un mirador. Una avenida en Aviación Civil será elevada para dar servicio a los pasajeros y comunicará con el primer nivel de la Terminal 1.

La incorporación de los autos hacia el sur del Circuito Interior actualmente se realiza es por una avenida elevada, mi propuesta es que de esa misma avenida también se incorporen a Circuito Interior hacia el norte.

El servicio de taxis contará con un túnel para atravesar la circulación de Av. Aviación Civil. Los autobuses de excursiones, el servicio de renta de autos y los taxis darán servicio en Planta Baja.

El área de estacionamiento puede tener pantallas digitales en las cabeceras para indicar algún espacio libre.

También se necesita implementar el sistema de radar por microondas¹ que es el más efectivo recientemente creado.

Para que las personas con discapacidad puedan estacionarse sin necesidad de que un vigilante tenga que quitar la barrera, que evita que cualquier persona se estacione en dicho espacio, propongo una tarjeta electrónica con un sensor, active un pistón neumático del subsuelo para que se hunda y se pueda estacionar. Esta tarjeta se le proporcionará al entrar al estacionamiento y se entregará a la salida.

También propongo una tarjeta que se proporcione al pasajero con alguna discapacidad y con ella pueda comunicarse en cualquier momento para solicitar un servicio, ya sea de silla pasajera por ejemplo, sin necesidad de esperar 40 min. para que se la proporcionen los encargados del aeropuerto, por medio de servicio de intercomunicación activado por dicha tarjeta.

Las pistas crecerán por encima del Periférico Oriente para dar servicio al avión modelo Airbus A-380.

Se implementará un tren elevado, que se desplace frente a las salidas de embarque para acortar los recorridos de los pasajeros desde la Sala 1 de la Terminal Nacional a la última sala de la Terminal Internacional.

La documentación del equipaje podrá ser desde cualquier acceso y para cualquier aerolínea, así el pasajero se librerá de él al llegar al aeropuerto y por medio de la implementación del dispositivo **RFID** (.Radio-frequency identification) se evitará el temor a perderlo.

La terminal de autobuses incluirá autobuses de excursiones no sólo autobuses foráneos.

También propongo la formación de un comité que defina, implemente y supervise las Estrategias de Crecimiento del AICM.



PUNTO DE CONTACTO

FOTO LUCÍA RANGEL

¹ Ver capítulo 2.5.1.1 Instalaciones.

CONCLUSIÓN

El presente trabajo incluye de varios aspectos que rodean los aeropuertos como son los aspectos tecnológicos, aeronáuticos, las áreas de pautas principales, la evolución de los aviones, el comportamiento de los seres humanos como masa y el desarrollo de algunos aeropuertos internacionales, los cuales nos dan un panorama de la transformación y tendencias que pueden llegar a tener los aeropuertos y por consiguiente tener los elementos necesarios para plantear las estrategias de crecimiento del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

Las **investigaciones de Rem Koolhaas** en las que ha desarrollado estrategias para desalojar la ciudad de Seúl, creando la Ciudad-Aeropuerto de Incheon en una isla artificial frente a las costas de la península. O el proyecto del nuevo aeropuerto de Holanda en una isla artificial al norte del país, nos muestra la importancia mundial de tema. Algunas estrategias de la Ciudad-Aeropuerto son el crear condiciones superpuestas, donde dos o más actividades ocupen la misma zona, provocando el desplazamiento y transformación de franjas, anillos, bordes, elementos transgresores, acumuladores y envolventes, ocupantes de espacios intersticiales. En el caso del AICM tendrá la versatilidad para evolucionar, crecer y transformarse.

Las **nuevas tecnologías** utilizadas para el aterrizaje más seguro de los aviones, como el sistema de radar por microondas o los motores creados principalmente por las compañías Roll Roys y General Electric, las cuales desarrollan investigaciones y crean nuevos prototipos.

Los aviones cuyo aterrizaje es CTOL (Conventional Takeoff and Landing) seguirán utilizándose puesto que los VTOL (Vertical Takeoff and Landing) sólo se utilizan en algunos aviones de uso militar, puesto que dicha tecnología es sumamente costosa. Los experimentos militares dan una pauta para implementarlos en un futuro de manera masiva.

Muchos aeropuertos han incrementado el interés por disminuir los niveles de ruido por lo que varios aeropuertos creados recientemente se encuentran en islas artificiales cercanas en las costas como son la ciudad-aeropuerto de Seúl en Corea del Sur, el aeropuerto de Kansai cerca de las costas de Osaka, Japón, o el aeropuerto de Chep Lap Kok en Hong Kong, en los que podrán tener aterrizajes las 24 horas, sin afectar a los habitantes de las ciudades cercanas.

El aeropuerto es un centro de convivencia, que mediante el aspecto **filosófico**, se puede explicar su sinergia. Safranski comenta en el Prólogo del libro **Esferas I** de Sloterdijk, "Vivimos siempre << en >> espacios,

esferas, atmósfera, la existencia del espacio es la experiencia primaria del existir"¹ y Sloterdijk comenta "Manténgase alejado quien no esté dispuesto de buen grado a elogiar la transferencia y a rebatir la soledad."²

Los aeropuertos tienen una infinidad de señales para indicar al pasajero su ruta pero las personas tienden a preguntar, se sienten más seguras si otra persona les indica el camino. Es el vínculo para transferir y relacionarse.

"Tomar parte de la Modernidad significa poner en riesgo sistemas de inmunidad desarrollados evolutivamente."³ Los aeropuertos son una forma de evadirse, de salir de una burbuja protectora y ponen en riesgo la inmunidad de una sociedad porque hay una continua interacción de esferas.

"La civilización altamente tecnológica, el Estado de bienestar, el mercado mundial, las esferas de los **media**: todos esos grandes proyectos, quieren imitar en una época descascarada, la imaginaria **seguridad de esferas** que se ha vuelto imposible. Ahora redes y póliza de seguros han de ocupar el lugar de los caparzones celestes, la telecomunicación debe imitar a lo envolvente."⁴

Se necesita remarcar la importancia de devolver al pensamiento contemporáneo su sentido para la localización absoluta, saber la importancia del **dónde**, de ahí la relevancia de la arquitectura. Los hombres crean espacios para tener un sitio donde poder existir, ese espacio recibe el nombre de esfera, habitar significa formar **esferas**. Vivir en esferas significa generar la dimensión que pueda contener seres humanos.

Vivir en esferas significa habitar en lo sutil común, sólo en las estructuras generadoras de espacio interior pueden los seres humanos proseguir e impulsar sus individuaciones.

La **historia de los aviones** nos da un panorama de cómo han evolucionado, del impacto que tienen en los aeropuertos, por ejemplo en los aviones antiguos las puertas de acceso tenían una altura con el nivel del piso de entre 2 y 3 m, en la actualidad tienen una altura entre 5 y 6 m. Por ejemplo la línea aérea AVIACSA utiliza aviones pequeños, que no se pueden acoplar con los puntos de contacto del AICM y requieren de un camión de soporte para trasladar a los pasajeros.

Las líneas aéreas de bajo costo se establecen por tres años, depredan el mercado, quiebran y se van.⁵ Por lo general tienen aviones pequeños, los cuales no cuentan con el instrumental moderno necesario para su aterrizaje, y se invierte más tiempo en el aterrizaje de los mismos, atrasando el aterrizaje o despegue de otras unidades.

Las **rutas aéreas** del mundo están saturadas en determinados lugares, por lo que los aeropuertos necesitarán ser más eficientes, incrementando el número de aterrizajes y despegues; los aviones transportarán

¹ Sloterdijk, Esferas I, Prólogo, p. 19

² Ibid. p. 24

³ Ibid. p. 30

⁴ Ibid. p. 34

⁵ Lic. Ma. Eugenia Jiménez Torres, Jefe de Servicios en Aeropuertos, AICM. Ejemplo Air Madrid, Líneas Aéreas Azteca, entre otras.

un mayor número de pasajeros en cada vuelo, como lo realizará el avión Airbus A-380. Los modelos de aviones están aumentando el número de asientos por lo tanto el área destinada para el acceso y desembarque de los mismos dentro de las Terminales, también será modificada.

La **seguridad** ha sido intensificada desde el ataque terrorista a las Torres del World Trade Center en Nueva York, que ocurrió el 11 de septiembre de 2001, a partir de este incidente se han incrementado las revisiones tanto a los pasajeros como a los equipajes por lo que las áreas para tales efectos también se han incrementado y desarrollado la tecnología necesaria.

Sir Norman Foster comentó que es conveniente regresar a la **simplicidad** cuando los aeropuertos eran un cobertizo plano con un auto de un lado y un avión del otro. Varios aeropuertos internacionales aplican este concepto como el de Kansai, Hamburgo, entre otros.

La dinámica del aeropuerto se desarrolla alrededor de las pistas por lo que su diseño y mantenimiento son muy importantes para su funcionamiento.

El desarrollo del tema de **accesibilidad** nos da un enfoque del microcosmos en el que se desenvuelve el usuario, por ejemplo un pasajero extranjero llega a ser una persona con discapacidad al no estar familiarizado con el idioma y las costumbres locales, por lo que los Aeropuertos Internacionales y también el AICM deben tener las condiciones necesarias para su adecuado desplazamiento dentro de él.

Los arquitectos responsables del diseño de los aeropuertos y los gobiernos de los países donde se encuentran, tienen previsto la necesidad de desarrollar **estrategias de crecimiento**, aunque algunos se hayan construidos recientemente, se necesitan ampliar o modificar, como sucede en el **Aeropuerto de Kansai** en la Bahía de Osaka, el cual inició sus funciones en el año 1994, ya es insuficiente por lo que se está construyendo su ampliación en una isla artificial de mayor área de la actual y entrará en servicio a finales de 2007.

En varias ocasiones se había planteado, que el **Aeropuerto Internacional de Hamburgo** se trasladara a las afueras de la ciudad, como sucedió con el AICM y en los dos casos se decidió no trasladarlo. El Aeropuerto de Hamburgo se encuentra a 11 km del centro de la ciudad y su distribución es lineal, lo cual es muy similar al AICM, sólo que el de Hamburgo es de menor tamaño. Las estrategias de crecimiento del Aeropuerto de Hamburgo han sido ampliar las Terminales existentes dando una mejor distribución a los espacios, estos grandes espacios distribuyen y dan fluidez a la circulación de los pasajeros.

El Aeropuerto de Heathrow en **Londres** tiene un sistema para el aterrizaje, donde los aviones entran en una espiral, haciendo muy eficaz y seguro los vuelos, por lo que pueden realizar aterrizajes cada 50 segundos, a lo que se le llama *Minuto Heathrow*. En la mayoría de los aeropuertos, generalmente se realiza un aterrizaje cada 60 segundos.

Los aeropuertos de **París** tienen una gran **área** donde desarrollarse, por lo que sus estrategias de crecimiento tiene como única limitante el financiamiento y el tiempo para ejecutarlas.

El proyecto del Aeropuerto Internacional de **Kuala Lumpur** tiene previsto cuatro Terminales Satélite, de las cuales sólo se ha construido una, las restantes se construirán posteriormente. También se construyó la **LCC**, que es una Terminal de bajo costo.

La mayoría de los aeropuertos tienen un sistema terrestre de **Transportación Masiva** para la comunicación con la ciudad más cercana, también tienen un sistema de transporte dentro de la Terminal para conectar las salas de embarque.

La mayoría de las Terminales se desarrolla en varios niveles separando la circulación de los pasajeros en llegadas y salidas. Varios arquitectos proponen que la circulación de los pasajeros desde la llegada por tierra hasta tomar el avión sea mínima, aproximadamente 350 m.

El desarrollo de tecnología, que mejora la Industria del Transporte Aéreo, como la navegación satelital GPS, ayuda a los vuelos de aeronaves pequeñas; el satélite Galileo que servirá a la navegación aérea sobre Europa y entrará en operación en 2008; permitirá vuelos bajos para que los pilotos puedan escoger sus propias rutas; la visión sintética y otras herramientas asistirán las operaciones de la Terminal; **la estela de turbulencia se reducirá en el espacio de aproximación al final por la mitad**; se reducirá el espacio de las rutas aéreas, que actualmente es de 300 m en vertical y 5000 m en horizontal.

El concepto *gate to gate* (puerta a puerta) no permite despegar al avión hasta que el **aeropuerto destino apruebe** el aterrizaje, esto hace que se ahorre el combustible que al año es de \$3.6 billones de dólares como costo de operación, también se ahorra 4.2 millones de toneladas de emisiones CO₂.

Se ha reducido la separación vertical entre los aviones en el espacio aéreo de Europa, el Océano Atlántico y Norte América. Los aviones requieren de operar equipos e instrumentos más precisos, esta decisión ofrece grandes beneficios.⁶

Estas propuestas mejorarán la capacidad y productividad de los aeropuertos.

La IATA realiza un programa llamado Simplificando el Negocio (Simplifying the Business) donde la tecnología ayudará a **reducir** el costo del complejo proceso, incluyendo los boletos de los pasajeros, el sistema de carga, la documentación y el manejo de equipaje.

En 2005 mundialmente se usó un 40% los boletos electrónicos y se espera que se cubra el 100% para el año 2007, con lo que la industria se ahorrará \$3 billones de dólares al año. Si la **aerolínea imprime** un boleto le cuesta 10 veces más que si lo hace el pasajero. En el año 2010 sólo se viajará con e-ticketing.

Algunas aerolíneas permiten **documentar** en su página web. El siguiente paso es extender la documentación hacia los teléfonos celulares.

⁶ Future Airport, *Future Airport*, (2006), <[http:// www.futureairport.com/](http://www.futureairport.com/)>

Otro adelanto de la IATA es crear islas para **auto-documentar** con lo que se ahorraría \$3.50 dólares por cada documentación. El propósito es que el pasajero de cualquier aerolínea pueda documentar en esas islas.

El equipaje se pierde en uno por ciento de 1,500 millones de maletas, que se transportan en avión al año, lo que cuesta \$1,600 millones de dólares a las aerolíneas. Con el servicio de **RFID** (Radio-frequency identification) se reducirá el costo de la pérdida.

Los avances tecnológicos como el **boleto electrónico**, la **documentación a distancia**, los **quioscos de autoservicio**, y las **etiquetas de identificación en radio frecuencia** ayudará a la industria aérea. Yo propongo que estos avances tecnológicos se implementen en el AICM.

Estas estrategias y avances tecnológicos servirán para crear las pautas a seguir en el momento que el gobierno decida implementar las Estrategias de Crecimiento para el AICM.



TERMINAL 1 AICM ⁷

⁷ *Guía del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México*, Ed. Sría. Comunicaciones y Transportes, México, 2006.

ANEXO I

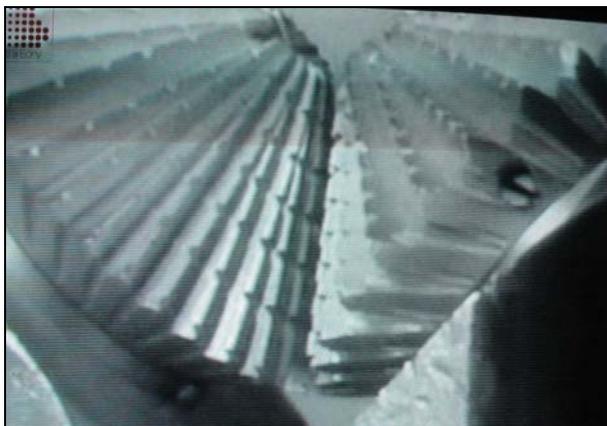
En Capítulo 4, página 54, del presente trabajo, hago referencia a las aportaciones, que Howard Hughes dio a la aviación, las cuales describo a continuación.

APORTACIONES DE HOWARD HUGHES (1905-1976) A LA AVIACIÓN.¹

Las aportaciones de **Howard Hughes** a la **Aviación** fueron innumerables como la cabina presurizada, el motor turborreactor, el sistema de control de vuelo, entre otras, por lo que a continuación narro parte de sus inventos y momentos relevantes de su vida.

HOWARD HUGHES (12 AÑOS)²

Cuando era niño le gustaba hacer trabajos de mecánica, alrededor de los 12 años le adaptó un motor a su bicicleta. Su primer sobrevuelo lo realizó a los 14 años de edad en el primer hidroavión llamado Curtiss del señor James Martin. Sus padres murieron cuando él era joven. Obtuvo su **licencia de piloto** en el año 1928 a los 23 años de edad y compró un biplano. Su padre inventó una broca para extraer petróleo, por lo cual obtuvo enormes ganancias.

BROCAS PARA EXTRAER PETRÓLEO²

¹ Comentarios de la película *El aviador* y del programa producido por History Channel en formato DVD, 2005

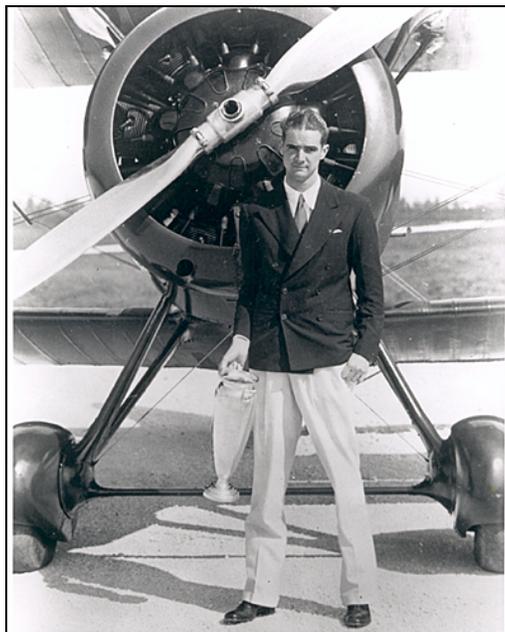
² Imágenes del programa producido por History Channel integrado en la película *El aviador* en formato DVD, 2005

En 1930 realizó una película llamada Hell's Angels en la que volaban decenas de aviones y el tema se relacionaba con la I Guerra Mundial.

Su gran éxito se debe a que él mismo probaba los inventos, analizaba los problemas y junto con sus empleados lograba resolverlos. Howard Hughes arriesgó su fortuna por la aviación.

Hizo un experimento en el que volando más alto a los 20,000 pies (5,600 m) superaba las turbulencias atmosféricas, lo que el vuelo era más rápido y utilizaba menos combustible. También experimentó volar a una mayor velocidad de crucero, con lo que consumía menos combustible.

Junto con Dick Palmer, diseñador, y Glenn Oderkirk, mecánico, diseñaron el avión de hélice llamado H-1 Racer, el cual obtuvo la **marca de velocidad** el 13 de septiembre de 1935 siendo de 505 km/h. Esta velocidad la logró al eliminar las cabezas de los remaches que sobresalían de la superficie del avión, también descubrió que dándole una curvatura en la parte superior del ala lograba que el avión tuviera sustentación. En este modelo utilizaron el tren de aterrizaje retráctil y el motor cubierto. Poco tiempo después rompió su propio récord tomando una velocidad de 566 km/h.



HOWARD HUGHES Y SU AVIÓN DE HÉLICE ³

Howard Hughes fue el primer piloto en 1936 en volar sin escala de Burbank, California a Newark, Nueva Jersey, siendo un **vuelo transcontinental** con duración de 9 horas y media. Al siguiente año realizó el mismo vuelo en 7 horas y media.

Con el gran avión Lockheed 14 de dos motores especiales Wright Cyclone G 102, dio la vuelta al mundo. En él implementó los **instrumentos de navegación** y tenía gran capacidad para el combustible. Un sistema de

³ Hearst Communications Inc., *ANALYZE THIS*, (2007), < <http://www.sfgate.com/blogs/images/sfgate/techchron/2006/03/21/howardhughes.jpg> >

rastreo desde tierra permitía verificar su hazaña y supervisar el vuelo. Salió el 10 de julio de 1938 de la ciudad de Nueva York hacia París, este recorrido lo realizó en la mitad de tiempo de lo que a Limbert le tomó, de ahí voló hacia Moscú luego hacia Alaska, de Alaska hacia Miniápolis y de ahí a Nueva York. El viaje lo realizó en 3 días, 19 horas, 17 minutos.

En 1939 compró la línea aérea **TWA** (Trans World Airlines), que llegó a ser la más grande del mundo.



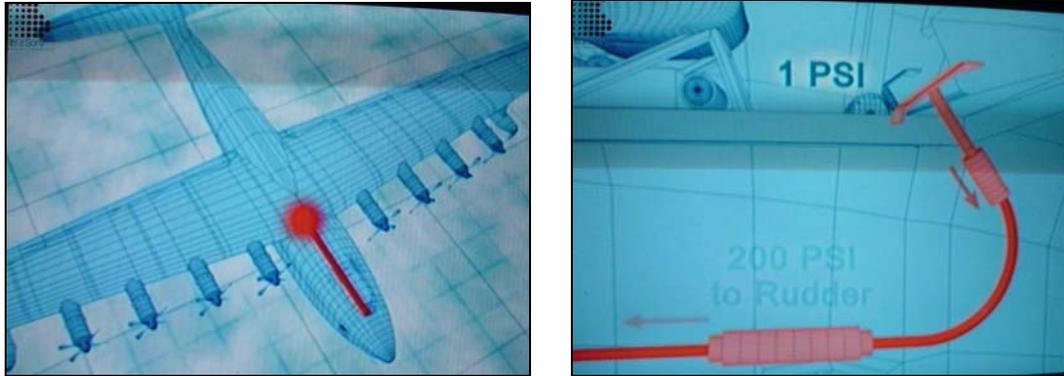
AVIÓN COMERCIAL MODELO CONSTELLATION ⁴

El avión comercial modelo **Constellation** fabricado junto con la compañía Lockheed, volaba a una velocidad de 530 km/h, era el más rápido de su época y junto con el modelo Connie 1649 fueron muy útiles en la II Guerra Mundial, realizó vuelos sin escala de costa a costa en EUA. El diseño de la cola consistía en 3 aletas para resistir las turbulencias ocasionadas por el peso y le facilitaba la estabilidad. Tenía 4 motores de 3,350 Hp lo que le proporcionaba gran potencia. Con la cabina presurizada se tenía una temperatura y presión agradable a 6,000 m de altura.

También diseñó un helicóptero con armamento y un misil. En 1941 diseñó un sistema para cargar las armas con más rapidez por medio de una banda flexible.

El hidroavión **Hércules** podía transportar 750 elementos de tropa, con una envergadura de 100 m. Tenía 8 motores de 3 000 Hp. Antes se llamaba H K 1 por las iniciales de sus inventores Huges y Kaiser pero este último abandonó el proyecto y se llamó H-4 Hércules, conocido comúnmente como Ganso Manso. Creó un sistema hidráulico artificial para calibrar y mover las alas de la cola, al aplicar una fuerza de 1 libra/pulgada² se convertía en una fuerza de 200 libras/ pulgada². Era un avión de **madera** para reducir el peso, los aviones de metal tienen exacto el peso de cada pieza, al ser de madera fue muy difícil equilibrar el peso.

⁴ Hearst Communications Inc., *ANALYZE THIS*, (2007), < <http://www.sfgate.com/blogs/images/sfgate/techchron/2006/03/21/howardhughes.jpg> >

SISTEMA HIDRÁULICO ⁵

El contrato con el gobierno fue de \$18 millones de dólares, el ejército le encargó 3 unidades en noviembre de 1942, tardó 3 años en la fabricación de la primera unidad.

Howard Hughes tuvo **4 accidentes** de los cuales 3 fueron graves.

Inventó el motor de fusión con doble hélice y giro contrario, que le daba más potencia. El **7 de julio de 1946** volando XF-11, que era un avión de reconocimiento, sufrió un grave accidente. El contrato que realizó con el ejército, le pedían pruebas específicas, las cuales Howard Hughes no respetaba. En un vuelo de prueba, un motor tenía una fuga de aceite, voló 1:20 h en lugar de 45 min., tenía el doble de combustible (2 200 litros) del que se requería y debía volar con el tren de aterrizaje abajo y Howard Hughes lo subió. Al tener problemas al sobrevolar, debió avisar al aeropuerto más cercano y tratar de aterrizar, lo cual no hizo por querer descubrir el desperfecto para comunicárselo a los ingenieros, al tratar de aterrizar volaba a una velocidad de 250 km/h, lo que le provocó un grave accidente, afectó el contrato y se canceló su producción.

Sufrió varias **fracturas** y los doctores para calmarle el dolor le daban valium, codeína, etc. lo que provocó la adicción a los medicamentos. Durante su estancia de mes y medio en el hospital, inventó la cama ortopédica. Fue el inicio de su decaída física con una serie de temores en general, especialmente a los gérmenes y la manifestación de la enfermedad llamada Desorden Obsesivo Compulsivo, entre algunas reacciones le provocaba repetir frases constantemente.

El congreso lo acusó de no contribuir en la guerra y de que el avión prometido, el hidroavión Hércules, no era factible. Howard Hughes se comprometió en que sí lo podía hacer volar y logró despegar desde el mar, el avión más grande del mundo de su tiempo, el hidroavión modelo H-4 Hércules, el 2 de noviembre de 1947 se elevó 20 m sobre el mar en las playas de Long Beach, California, no se fabricó en serie. En la actualidad los aviones **Hércules** tiene 4 motores, los fabrica la compañía Lockheed y el modelo es **C-130**, existe un modelo más grande el C-5A.

⁵ Imágenes del programa producido por History Channel integrado en la película *El aviador* en formato DVD, 2005



HIDROAVIÓN ⁶

El nuevo modelo de avión XF-11 volaba 8,000 m sin escalas a más de 12,000 pies (3,360 m) en 1940. Fue el precursor del U-2, que se desarrolló en 1960. Realizó vuelos desde Los Ángeles a Nueva York sin escalas y de Nueva York a Londres igualmente sin escalas.

La compañía Hughes Aircraft invirtió en 1948 en **sistemas de electrónica** y obtuvo contratos militares con un monto de \$8 millones de dólares para fabricar los misiles Falcon teledirigidos, que serían montados en 200 aviones Lockheed F-94. Inventó un sistema de radar por medio del cual se guiaría el misil después de lanzado hacia su objetivo.



HELICÓPTERO CAPAZ DE SOPORTAR UNA CARGA DE 25 TON. ⁷

Inventó un helicóptero modelo XH-17 en 1950, que tenía las hélices de 40 m de diámetro y podía soportar una carga de 25 toneladas, no tuvo éxito.

⁶ Imágenes del programa producido por History Channel integrado en la película *El aviador* en formato DVD, 2005

⁷ Hearst Communications Inc., *ANALYZE THIS*, (2007), < <http://www.sfgate.com/blogs/images/sfgate/techchron/2006/03/21/howardhughes.jpg> >

En 1951 construyó una **fábrica** en Arizona para construir misiles, tenía 15,000 empleados de los cuales 1,000 eran ingenieros.

El avión F-14 Tomcat de la generación Phoenix contaba con un radar similar al misil Falcon. El modelo Maverick tenía por objetivo transmitir imágenes de televisión.

Inventó **bombas inteligentes** que por medio de rayos Láser eran dirigidas.

A fines de los años 1960 tenía 80 000 obreros en sus fábricas militares.

En 1961 creó un helicóptero civil y militar de reconocimiento y de entrenamiento modelo 269 en el que tenía **amortiguadores** para aterrizar suavemente, fue el precursor del actual modelo Apache.

En la compañía Hughes Network se crearon los **satélites "Syncom"** que eran satélites geosincrónicos para ver en vivo la Olimpiada de Japón. Había iniciado la comunicación en vivo en el mundo por medio de satélites, que transmitían ondas de radio, señales de teléfono y programas de televisión. Los satélites tenían un rotor que lo hacía autoestable. Era proveedor de la CIA en la fabricación de satélites.



SATÉLITE SYNCOM ⁸

El satélite ATS-1 se envió para captar imágenes de la tierra **escaneando** franja por franja toda la superficie. Fue un gran aporte puesto que en el preciso instante, se veían los fenómenos meteorológicos como los huracanes.

Creó la compañía DirectTV en la que el usuario por medio de una **antena doméstica** veía los programas en vivo.

El gobierno le obligó a vender la TWA por la ley antimonopolio, la vendió en \$500 millones de dólares en 1966. En 1968 compró el aeropuerto de Nevada en \$100 millones de dólares, lo que lo convirtió en terrateniente. Por la venta de equipos de combustibles obtuvo ganancias de \$20 millones de dólares al año. En otoño de este año se alejó de todo ser humano viviendo en un oscuro cuarto de un hotel de las Vegas.

Para el año 1968 era el **hombre más rico** de EUA su fortuna era de \$1,300 millones de dólares

⁸ Hearst Communications Inc., *ANALYZE THIS*, (2007), < <http://www.sfgate.com/blogs/images/sfgate/techchron/2006/03/21/howardhughes.jpg> >

El **módulo** Surveyor logró posarse en la **Luna** en 1966, transmitió imágenes de la superficie y era controlado por medio de señales de radar.

El 5 de abril de 1976 **Howard Hughes** murió en el Hotel Acapulco Princess, pesaba 50 Kg.



HOWARD HUGHES ⁹

En 1976 la compañía envió un satélite para trazar el mapa de Venus; enviaron el satélite Galileo hacia Júpiter; en un instituto médico desarrollaron la **nanotecnología**; estudiaron las **células madre** y el **desorden compulsivo**, enfermedad que padeció Howard Hughes.



NANOTECNOLOGÍA ¹⁰

⁹ Hearst Communications Inc., *ANALYZE THIS*, (2007), < <http://www.sfgate.com/blogs/images/sfgate/techchron/2006/03/21/howardhughes.jpg> >

¹⁰ Imágenes del programa producido por History Channel integrado en la película *El aviador* en formato DVD, 2005

ANEXO II

En el Capítulo 5, página 76, describo algunos modelos de aviones y hago referencia a la flota que usan las compañías aéreas en el AICM. A continuación hago una relación de la flota de cada compañía.

Las líneas aéreas¹ a las que da servicio el AICM son:

✈ **Aerocalifornia**², su flota se compone de aviones modelo:

Airbus A-320-200, Boeing 737-200, DC-9-30, Boeing 777 entre otros.

✈ **Aeroméxico**³ tiene aviones modelo:

SAAB 340 B, ERJ-145, MD 87, MD 82/83/88, Boeing 737-700, Boeing 757-200, Boeing 767-200 ER, Boeing 767-300 ER, Boeing 777-200 ER entre otros.

✈ **Aerolíneas Argentinas**⁴ consta de:

cuatro Airbus A-340-200, dos Airbus A-310-300, tres Boeing 747-400, seis Boeing 747-200, once Boeing 737-500, un Boeing 737-300, veinticuatro Boeing 737-200, tres MD 88, nueve MD 83, dos MD 81.

✈ **Air Canada**⁵ tiene:

Airbus A-319-100, A-330-300, A-320-200, A-340-300, A-321-200, A-340-500, Boeing 767-200, Boeing 767-300, Embraer 175, Embraer 190 y tiene previsto adquirir Boeing 787-800 Dreamliner y Boeing 777-200LR. La nueva flota que van a adquirir son Boeing 787-800 Dreamliner, Boeing 777-200LR.

✈ **Air France**⁶ tiene:

16 Airbus A330-200, 20 Airbus A340-300, 20 Boeing 747-200 /300 /400, 37 Boeing 777-200ER/ 300ER

✈ **Alaska Airlines**⁷ tiene:

12 Boeing 737-900, 9 Boeing 737-800, 22 Boeing 737-700, 38 Boeing 737-400, 25 Boeing MD-80, 20 Bombardier CRJ-700, 20 Bombardier Q400, 20 Bombardier CRJ-700, 28 Bombardier Q200,

✈ **American Airlines**⁸ tiene:

Airbus A330-600, MD-80, Boeing 737-800, Boeing 757, Boeing 767, Boeing 777.

✈ **Avianca**⁹ tiene:

2 Boeing 757-200, 4 Boeing 767-200, 2 Boeing 767-300, 18 McDonnell Douglas MD-83.

¹ *Guía del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México*, Ed. Sría. Comunicaciones y Transportes, México, 2006

² FlyMex, *FlyMex*, (2004), <<http://www.flymex.com.mx/aeromex.php/>>

³ Aeroméxico, *Aeroméxico*, (2006), <<http://www.aeromexico.com/>>

⁴ Aerolíneas Argentinas SA, *Aerolíneas Argentinas*, (2006), <<http://www.aerolineas.com.ar/>>

⁵ Air Canada, *Air Canada*, (1994-2006), <<http://www.aircanada.com/>>

⁶ Air France, *Air France*, (2006), <<http://www.airfrance.com/>>

⁷ Alaska Air Grup Inc., *Alaska Airlines Horizon Air*, (2005) <<http://www.alaskaair.com/>>

⁸ American Airlines, Inc., *American Airlines*, (2006), <<http://www.aa.com/>>

⁹ Avianca, *Avianca*, (2005), <<http://www.avianca.com/>>

- ✈ **British Airways** ¹⁰ tiene:
Boeing 737-200s, Boeing 747-400, Boeing 757-200, Boeing 767-300, Boeing 777, Airbus A319, Airbus A320, Airbus A321, BAe 146, Embraer 145.
- ✈ **Copa Airlines** ¹¹ tiene:
20 Boeing 737-700, 4 Boeing 737-800, 4 Embraer 190.
- ✈ **Continental Airlines** ¹² tiene:
58 Boeing 737-300, 65 Boeing 737-500, 125 Boeing 737-700s, 45 Boeing 757-200s, 26 Boeing 767-200s, 18 Boeing 777-200
- ✈ **Cubana de Aviación** ¹³ tiene:
Airbus A-330-200, Airbus A-320-200, Iliushin 62M, Antonov-24D, Yakovlev 42R, Tupolev-154.
- ✈ **Delta Airlines** ¹⁴ tiene:
29 Boeing 737-200s, 71 Boeing 737-800, 121 Boeing 757-200, 104 Boeing 767-300s, 8 Boeing 777-200, 120 MD-88, 16 MD-90.
- ✈ **Iberia** ¹⁵ tiene:
10 Airbus A-319, 62 Airbus A-320, 18 Airbus A-321, 18 Airbus A-340/300, 13 Airbus A-340/600, 9 Boeing 757, 18 MD-87, 12 MD-88.
- ✈ **Japan Airlines** ¹⁶ tiene en total 279 unidades:
Boeing 747-400, Boeing 767, Boeing 777-200s, Airbus A-300.
- ✈ **KLM** ¹⁷ tiene:
2 Airbus A-330, 14 Boeing 737-400, 13 Boeing 737-800, 25 Boeing 747-400, 10 Boeing 777-300, 10 MD-11, 53 Fokker 50/70/100.
- ✈ **Lan Chile** ¹⁸ tiene:
14 Airbus A-320, 4 Airbus A-340, 45 Boeing 737-200, 1 Boeing 747-100, 1 Boeing 757-200, 32 Boeing 767-200s, 3 Bae 146, 5 MD DC-10.
- ✈ **Lufthansa** ¹⁸ tiene:
26 Airbus A-300, 35 Airbus A-310, 29 Airbus A-319, 44 Airbus A-320, 27 Airbus A-321, 15 Airbus A-330, 53 Airbus A-340, 177 Boeing 737-100s, 2 Boeing 737-700, 69 Boeing 747-100, 3 Boeing 767-300, 1 BAe 146, 16 MD DC-10, 19 MD-11.

¹⁰ British Airways plc., *British Airways*, (2000), <<http://www.britishairways.com/>>

¹¹ Copa Airlines, *Copa Airlines*, (2006), <<http://www.copaair.com/>>

¹² Continental Airlines Inc., *Continental Airlines*, (2006), <<http://www.continental.com/>>

¹³ Cubana de Aviación SA, *Cubana*, (2003), <<http://www.cubana.co.cu/>>

¹⁴ Delta Airlines Inc., *Delta*, (2006), <<http://www.delta.com/>>

¹⁵ Iberia, *Iberia*, (2006), <<http://www.grupo.iberia.es/>>

¹⁶ Japon Airlines, JAL *Japan Airlines*, (1995-2006), <<http://www.jal.com/>>

¹⁷ KLM, *KLM Royal Dutch Airlines*, (2006), <<http://www.klm.com/>>

¹⁸ Air Fleets, *AirFleets*, (2006), <<http://www.airfleets.net/>>

✈ **Mexicana**¹⁹ tiene:

10 Airbus A-318, 17 Airbus A-319, 50 Airbus A-320, 1 Boeing 737-200, 10 Boeing 757-200s, 2 Boeing 767-300, 10 MD DC-10, 16 Fokker 70/100.

✈ **Northwest**¹⁹ tiene:

77 Airbus A-319, 22 Airbus A-330, 65 Boeing 747-100s, 78 Boeing 757-200s, 49 MD DC-10, 9 MD-80/90.

✈ **Taca**¹⁹ tiene:

7 Airbus A-319, 33 Airbus A-320, 4 Airbus A-321, 38 Boeing 737-200s, 9 Boeing 767-200s.

✈ **United Airlines**¹⁹ tiene:

55 Airbus A-319, 98 Airbus A-320, 275 Boeing 737-200s, 89 Boeing 747-100s, 98 Boeing 757-200, 56 Boeing 767-200s, 60 Boeing 777-200, 68 MD DC-10, 6 Lockheed L-1011 TriStar.

✈ **US Airways**¹⁹ tiene:

93 Airbus A-319, 43 Airbus A-320, 28 Airbus A-321, 19 Airbus A-330, 223 Boeing 737-200s, 39 Boeing 757-200, 12 Boeing 767-200, 8 Boeing 777-200, 31 MD 80/90, Fokker 70/100.

✈ **Varig**¹⁹ tiene

2 Airbus A-300, 85 Boeing 737-200s, 11 Boeing 737-700s, 13 Boeing 747-200s, 4 Boeing 757-200, 17 Boeing 767-200s, 8 Boeing 777-200, 18 MD DC-10, 26 MD 11, 1 MD 82.



PLATAFORMAS A I C M

FOTO LUCÍA RANGEL

¹⁹ Air Fleets , *AirFleets*, (2006), <<http://www.airfleets.net/>>

ANEXO III

En Capítulo 8 sobre la Accesibilidad del AICM, página 267, hago referencia acerca de la Ley General de Bienes Nacionales, que determinan quienes son los responsables de implementar las normas y criterios para la construcción, adaptación de los inmuebles de la Administración Pública Federal. A continuación cito parte de dicha ley.

“Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Mayo de 2004

Ley General de Bienes Nacionales

Título Tercero

De los Inmuebles De La Administración Pública Federal

Capítulo II

De los Inmuebles de la Administración Pública Federal Centralizada

Sección Séptima

De la Realización de Obras y de la Conservación y Mantenimiento

ARTÍCULO 102.- La Secretaría²⁰ **determinará** las normas y criterios técnicos para la construcción, reconstrucción, adaptación, conservación, mantenimiento y aprovechamiento de los inmuebles federales que haya destinado para ser utilizados como oficinas administrativas, puertos fronterizos, bodegas y almacenes. Estas normas y criterios no serán aplicables a las obras de ingeniería militar y a las que se realicen para la seguridad nacional.

ARTÍCULO 104.- La Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Secretaría¹ intervendrán en los términos de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal, de acuerdo a su competencia en la materia, cuando se requieran ejecutar obras de construcción, reconstrucción, modificación, adaptación, conservación y mantenimiento de inmuebles federales, así como para el **óptimo aprovechamiento de espacios.**”²¹

²⁰ Secretaría de Comunicaciones y Transportes

²¹ Secretaría de Comunicaciones y Transportes, *STC*, (2005), <[http:// www. presidencia.gob.mx/](http://www.presidencia.gob.mx/)>

ANEXO IV

En Capítulo 8 sobre la Accesibilidad del AICM, página 267, hago referencia a los acuerdos que obligan a los responsables de las oficinas del gobierno a implementar la Accesibilidad en los edificios de la Administración Pública Federal. A continuación cito parte de dicho acuerdo.

"INMUEBLES FEDERALES

- Derivado de los trabajos del Programa Nacional de Accesibilidad a Inmuebles Públicos, la Secretaría de la Función Pública publicó en el Diario Oficial de la Federación el día lunes 12 de enero de 2004, el "**Acuerdo** por el que se Establecen los Lineamientos para la Accesibilidad de las Personas con Discapacidad a Inmuebles Federales.
- El acuerdo establece que a la Secretaría de la Función Pública le corresponde determinar y conducir la política inmobiliaria de la Administración Pública Federal, **dictar normas técnicas, autorizar y, en su caso, realizar la construcción, reconstrucción y conservación de los edificios públicos.**
- En el artículo primero de este acuerdo se establece que las disposiciones son de observancia obligatoria para dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y tiene por objeto regular el diseño y la creación de los elementos arquitectónicos y urbanísticos que **faciliten** el acceso, desplazamiento y uso de las Personas con Discapacidad en los espacios interiores y exteriores de los inmuebles en que se desarrolla la vida diaria.
- El acuerdo también establece que corresponde a la Secretaría de la Función Pública, por conducto de la Dirección General del patrimonio Inmobiliario Federal y de la Dirección General de Administración y Obras en Edificios Públicos, adscritas a la CABIN, en el ámbito de sus respectivas competencias, la vigilancia, supervisión y evaluación del presente Acuerdo. ..."²²

²² Secretaría de Comunicaciones y Transportes, *STC*, (2005), <[http:// www. presidencia.gob.mx/](http://www.presidencia.gob.mx/)>

BIBLIOGRAFÍA

- *Aeropuerto*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.
- *Airbus A-380*, Discovery Channel, julio 2005
- *Aleph*, Revista de la Escuela de Ingeniería, [2005].
- *Almanaque Mundial* 2006, Ed. Televisa, México, 2006.
- *Almanaque Mundial* 1997, Ed. América, México, 1997.
- *Almanaque Mundial* 1992, Ed. América, México, 1992
- *Almanaque Mundial* 1984, Ed. América, México, 1984
- *Archivo Abierto*, Entrevista al Arq. Ernesto Velasco, TV Canal 11, retransmitido mayo 2005.
- Armstrong, Helen, *Manual del Pasajero de Avión*, Ed. Everest, España, 1978.
- *Atlas Medio Universal y de España*, Ed. Aguilar, España, 1956.
- *Avión*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.
- *Avión AWACS*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.
- *Aviación*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.
- *Atmósfera*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.
- Binney, Marcus, *Airport Builders*, Academy Edition, England, 2001.
- *Control aéreo*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation
- Deleuze, Gilles, *La imagen-tiempo, Estudios sobre cine 2*, Ed. Paidós, España, 1996.
- Deleuze, Gilles, *La imagen-movimiento, Estudios sobre cine 2*, Ed. Paidós, España, 1984.
- *Distrito Federal*, Monografía Estatal, Ed. SEP, México, 1996.
- Eco, Umberto, *Como se hace una Tesis, Técnicas y Procedimientos de Investigación, Estudio y Escritura*, Ed. Gedisa, México, 2000.
- Eco, Umberto, *El Superhombre de Masas*, Ed. Lumen, España, 1998.
- Eco, Umberto y Carlo María Martini, *¿en qué creen los que no creen?*, Ed. Taurus, México, 1997.
- *El Aviador*, Película formato DVD, 2004.
- *El Croquis*, Revista, OMA/Rem Koolhaas 1992-1996, España, 1996.
- *Enciclopedia de Arquitectura*, UNAM, México, 1996
- Farías van Rosamalen, Consuelo, *Rem Koolhaas, Anatomía de una Mente Visionaria, Obsesionada por el Presente*, UNAM, México, 2003.
- *Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado*, Ed. Selecciones del Reader's Digest, México, 1979.
- Gómez Rojas, Luis Manuel, *Análisis de las pistas de Aeropuertos*, Tesis de Ingeniería, UNAM, México, 1980.
- *Guía del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México*, Ed. Sría. Comunicaciones y Transportes, México, 2006.
- Hernández Samperi, Roberto, *Metodología de la Investigación*, Ed. Mc. Graw Hill, México, 1998.

- Herrasti Bolaños, Fernando, *Coordinación de obra en la construcción de un aeropuerto*, Tesis de Ingeniería Civil, UNAM, México, 1979.
- Horonjeff, Robert, *Planning and Design of Airports*, Ed. McGraw Hill, EUA, 1975.
- *Larousse Gran Diccionario de las Ciencias en color*, Ed Larousse, México, 1987.
- López Pedraza y Munera, Francisco, *Aeropuertos*, Ed. Paraninfo, España, 1970.
- Lucan, Jacques, *OMA. REM Koolhaas Architecture 1970-1990*, Ed. Electa, Milano, 1991.
- Martín Juez, Fernando, *Contribuciones para una Antropología del Diseño*, Ed. Gedisa, México, 1999.
- *México (república)*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.
- *Motores de Reacción*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.
- Millán, Julio A., *Monitor MVS*, 19 octubre 2003.
- *Noticiero Monitor MVS*, Octubre 2003, Octubre 2004, Abril 2006.
- *Noticiero Monitor MVS*, Junio 2005.
- *Noticiero Televisa*, Octubre 2003.
- *Nueva Enciclopedia Larousse*, Ed. Planeta, México, 1981.
- *Organización de la Aviación Civil Internacional*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation
- *Pequeño Larousse Ilustrado*, Ed Larousse, México, 1980.
- *Periódico Reforma*, México, Sección A, Primera Plana, domingo 5 de junio de 2005.
- *Periódico Reforma*, México, Ciudad y Metrópoli, p. 1 B, domingo 5 de junio de 2005
- *Plan Maestro del Aeropuerto de Morelia, Mich.*, Sria. de Comunicaciones y Transportes, Mexico, 1984.
- *Plan Maestro del Aeropuerto de Puerto Escondido, Oax.*, Sria. de Comunicaciones y Transportes, Mexico, 1985.
- *Programa Turbo*, Discovery Channel, 2001.
- *RADAR*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.
- *Revista Espacio*, La Revista del Universo, #2, Febrero 2005.
- Rios Aviles, Lucio, *Aplicación de un método para calcular la capacidad de las pistas en el aeropuerto de la ciudad de México*, Tesis de Ingeniería, UNAM, México, 1980.
- *Ruta aérea*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation.
- Sloterdijk, Peter, *Esferas I*, Ed. Ensayo Siruela, España, 2003.
- Sloterdijk, Peter, *El Desprecio de las Masas*, Ensayo sobre las luchas culturales de la sociedad moderna, Ed. Pre-textos, Traducción Germán Cano, España, 2002.
- Sloterdijk, Peter, *El Desprecio de las Masas*, Ed. Ensayo Siruela, España, 2003.
- *Vacío, Tecnología de*, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporation
- Váttimo, Gianni, *Introducción a Heidegger*, Ed. Gedisa, España, 1995.
- *Vuelos en América Latina*, Discovery Channel, 2003.

SITIOS DE INTERNET

- Aeroméxico, *Aeroméxico*, (2006), <<http://www.aeromexico.com/>>, Consulta: 2006, Tipo de Flota.
- Aci Europe, *Aci Europe Airports Council International*, (2003), <<http://www.aci-euro.org/>>, Consulta: 2006, Estrategia de Crecimiento de Aeropuertos.
- Aci Pacific, *Aci Pacific Airports Council International*, (2003), <<http://www.aci-pacific.org/>>, Consulta: 2007, Estrategia de Crecimiento de Aeropuertos.
- Aéroports de París, *Aéroports de París*, (2006), <<http://www.aeroportsdeparis.fr/>>, Consulta: 2006, Estrategia de Crecimiento de Aeropuertos
- AICM, *Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México*, (2005), <<http://www.aicm.com.mx/>>, Consulta: 2006, Estrategia de Crecimiento de Aeropuertos.
- Air Canada, *Air Canada*, (1994-2006), <<http://www.aircanada.com/>> Consulta: 2006, Flota.
- Air Fleets, *AirFleets*, (2006), <<http://www.airfleets.net/>> Consulta: 2006, Flota.
- Air France, *Air France*, (1978-2006), <<http://www.airfrance.fr/>>, Consulta: 2006, Flota.
- Air Team Images, *Air Team Images*, (2006), <<http://www.airteamimages.com/>>, Consulta: 2006, Imágenes del avión modelo Antonov-72.
- Alaska Air Grup Inc., *Alaska Airlines / Horizon Air*, (1995-2005), <<http://www.alaskaair.com/>>, Consulta: 2006, Flota.
- AllPosters.com, *AllPosters.es*, (2007), <[http:// imagecache2.allposters.com/ Aeropuerto-Internacional-de-Dulles.jpg/](http://imagecache2.allposters.com/Aeropuerto-Internacional-de-Dulles.jpg/)> Consulta: 2007, Imagen del Aeropuerto de Dulles
- Ambassade de France aux Emirats Arabes Unis, *Aéroport Paris-Charles de Gaulle: Le nouveau Satellite d'embarquement S3*, (2007), <[http:// www.ambafrance-eau.org/article.php](http://www.ambafrance-eau.org/article.php) >_Consulta: 2007, Estrategia de Crecimiento.
- American Airlines Inc., *American Airlines*, (2006), <<http://www.aa.com/> >, Consulta: 2006, Flota.
- Answer.com, *Answer.com*, (2006), <<http://www.answer.com/> >, Consulta: 2006, Ortografía comillas.
- ASA, *Aeropuertos y Servicios Auxiliares*, (2000), <<http://www.asa.gob.mx/>>, Consulta: 2003, Gráficas y Tablas de Operaciones y de Pasajeros del AICM comparadas en los años 2001 y 2002
- Aviation Top 100, *Aeroblogs.com.ar*, (2006), <[http:// aeroblogs.aereopuertosarg.com.ar/](http://aeroblogs.aereopuertosarg.com.ar/)> Imagen de Pistas
- Avianca, *Avianca*, (2005), <<http://www.avianca.com/>>, Consulta: 2006, Flota.
- BBC, *BBC Home*, (2000), <<http://www.bbc.co.uk/>>, Consulta: 2006, Estrategia de Crecimiento de Aeropuertos.
- British Airways plc, *British Airways*, (2000), <<http://www.britishairways.com/>>, Consulta: 2006, Flota.
- Central Intelligence Agency, *The World Factbook*, (2005), <<http://www.cia.gov/mexico/> > Consulta: 2006, Datos Informáticos y Estadísticos.
- Central Intelligence Agency, *The World Factbook*, (1999), <<http://www.cia.gov./korea.2004/>, 2004/> Consulta: 2004, Datos Estadísticos.

- Central Intelligence Agency, *The World Factbook*, (2005), <[http:// www.odci.gov/ cia/publications/ factbook/](http://www.odci.gov/cia/publications/factbook/)> Consulta: 2005, Datos Estadísticos.
- CDG Airport Guide, *Paris Charles de Gaulle International Airport*, (2006), <<http://www.paris-cdg.com>> Consulta: 2006, Estrategia de Crecimiento.
- Computer Science Corporation, *CSC Experient Results*, (2004), <[http://www.csc.com /features/ 2004/images/degaulle.jpg/](http://www.csc.com/features/2004/images/degaulle.jpg/)>, Consulta: 2006, Imágenes del Aeropuerto Charles de Gaulle.
- Continental Airlines Inc., *Continental Airlines*, (2006), <<http://www.continental.com/>>, Consulta: 2006, Flota.
- Copa Airlines, *Copa Airlines*, (2005), <<http://www.copaair.com/>>, Consulta: 2006, Flota.
- Continental Airlines Inc., *Continental Airlines*, (2006), <<http://www.continental.com/>>, Consulta: 2006, Flota.
- Creative Commons México 2.5, *redalyc*, (2005), <[http:// redalyc.uaemex.mx/](http://redalyc.uaemex.mx/)> Consulta: 2006, Estrategias de Crecimiento.
- Crown, *Sustainable-development.gov.uk*, (2005), <[http://www.sustainable-development.gov. uk/](http://www.sustainable-development.gov.uk/)> Consulta: 2006, Estrategias de Crecimiento.
- Cubana de Aviación SA, *Cubana*, (2006), <<http://www.cubana.co.cu/>>, Consulta: 2006, Flota.
- Delta Airlines.Inc., *Delta*, (2006), <<http://www.delta.com/>>, Consulta: 2006, Flota.
- Department for Transport, *Airport Expansion*, (2003), <<http://www.politics.co.uk/>>, Consulta: 2006, Estrategia de Crecimiento.
- Department for Transport, *The Future of Air Transport*, (2003), <[http:// www.airportsinternational.co.uk/](http://www.airportsinternational.co.uk/)>, Consulta: 2006, Estrategias de Crecimiento.
- Department for Transport, *The Future of Air Transport*, (2006), <[http:// www. dft.gov.uk/](http://www.dft.gov.uk/)>, Consulta: 2006, Estrategias de Crecimiento.
- Dr. James R. Lee, *The Trade & Enviroment Database*, (1999), <[www. american. Edu/ TED/ klia.htm/](http://www.american.edu/TED/klia.htm/)>, Consulta: 2006, Estrategias de Crecimiento.
- FISICA Gamow/cleveland, *Ondulatoria, Onda de choque*, (2007), <[http:// www. fisica.net/ondultoria/ onda_de_choque_archivos/ imagen009.gif/](http://www.fisica.net/ondultoria/onda_de_choque_archivos/imagen009.gif/)>, Consulta: 2007, Imagen de Onda de Choque
- FlyMex, *FlyMex*, (2004), <[http://www.flymex.com.mx/ aeromex.php](http://www.flymex.com.mx/aeromex.php)>, Consulta: 2006, Flota mexicana.
- Future Airport, *Future Airport*, (2006), <[http:// www.futureairport.com/](http://www.futureairport.com/)> Consulta: 2006, Estrategias de Crecimiento
- Future Airport_Investing in the future of airports, *Future Airport*, (2004). <[http://www. futureairport.com /](http://www.futureairport.com/)> Consulta: 2006, Estrategias de Crecimiento
- Google, *Google*, (2006), <<http://www.google.com/>>, Consulta: 2006, Buscador.
- Hamburgo Airport, *We're building for the Future*, (2006), <[http://www. airport.de/en/ham21](http://www.airport.de/en/ham21)> Consulta: 2007, Estrategias de Crecimiento

- Hearst Communications, Inc., *Analyze This*, (2007), <[http:// www. sfgate.com/blogs/images/ howardhughes.jpg](http://www.sfgate.com/blogs/images/howardhughes.jpg)>, Consulta: 2007, Imágenes del Primer Avión de Hélice
- Iberia, *Iberia*, (2006), <<http://www.iberia.es/>>, Consulta: 2006, Flota.
- International Air Transport Association, *IATA*, (2004), <<http://www.iata.com/>>, Consulta: 2006, Sitios web de integrantes.
- Japan Airlines, *Airport Guide Charles de Gaulle International Airport, París*, (1995) <[http:// www.jal.co.jp /en/inter/airport/ euro/cdg/](http://www.jal.co.jp/en/inter/airport/euro/cdg/)>, Consulta: 2006, Imágenes de la Terminal 2F del Aeropuerto Charles de Gaulle.
- Japan Airlines, *Jal Japan Airlines*, (1995-2006), <<http://www.jal.com/>>, Consulta: 2006, Flota
- John Hayles, *Aircraft of the world*, (2003), <[http:// www.aeroflight.co.uk/ Types/uk/vickers/vc10.htm/](http://www.aeroflight.co.uk/Types/uk/vickers/vc10.htm/)> Consulta: 2007, Imágenes del avión VC-10
- Kisho Kurokawa, *Architect & Associates, Kisho Kurokawa*, (2006) <<http://www.kisho.co.jp/>>, Consulta: 2006, Datos Aeropuerto Kuala Lumpur.
- KLM, *KLM Royal Dutch Airlines*, (2006) <<http://www.klm.com/>>, Consulta: 2006, Flota
- Malaysia Airports Sepang Sdn. Bhd., *Klia integrated for ease*, (2006) <<http://www.klia.com.my/>>, Consulta: 2005, Datos e imágenes
- Marqui, *Aci Pacific Airports Council International*, (2001), <<http://www.aci-pacific.aero/>>, Consulta: 2006, Estrategia de Crecimiento de Aeropuertos.
- Ministry of Land, Infrastrure and Transport, *Civil Aviation Bureau*, (2005), <<http://www.mlit.go.jp/>>, Consulta: 2006, Estrategia de Crecimiento.
- Motor-Press Stuttgart, *Flug-revue*, (1996), <<http://www.flug-revue.roto.com/>>, Consulta: 2006, Estrategia de Crecimiento de Aeropuertos.
- Munich Airport, *Munich Airport International*, (2000), <<http://www.munich-airport.de/>>, Consulta: 2006, Estrategia de Crecimiento de Aeropuertos.
- Nationalmaster.Com, *Nationalmaster.Com*, (2006), <[http:// www.nationmaster.com/ encyclopedia/ Image />](http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image/)>, Consulta: 2006, Imágenes de un Avión y datos Boeing 787 Dreamliner.
- Nationalmaster.Com, *Nationalmaster.Com*, (2006), <[http://www.nationmaster.com/ encyclopedia/ Image/](http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image/)>, Consulta: 2006, Imágenes del Aeropuerto de Kansai.
- Nationalmaster.Com, *Nationalmaster.Com*, (2003), <[http://www.nationmaster.com/ encyclopedia/ Image: A380.jpg/](http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Image:A380.jpg/)>, Consulta: 2006, Imágenes del Avión Airbus A-380.
- New London Architecture, *NLA*, (2005), <[http://www.newlondonarchitecture.org /media/ map/](http://www.newlondonarchitecture.org/media/map/)>, Consulta: 2006, Imágenes del Aeropuerto Heathrow
- Nogales, Tomás, *Bibliografía Básica*, (1997), <[http://www.bib.u3m.es/-nogales/HTLM /hbiblio.html/](http://www.bib.u3m.es/-nogales/HTLM/hbiblio.html/)>, Consulta: 2006, Bibliografía de Sitios Web.

- Open World Limited, *World Airport Guides*, (2006), < <http://www.worldairport.guides.com/>>, Consulta: 2006, Datos y Estrategia de Crecimiento.
- piratax @ pacifistas.com, *AVIONES I*, (2007), < <http://perso.wanadoo.es/blantroj/B-52.jpg>> Consulta: 2007, Imágenes de Avión B-52
- Politécnico, *Aviación en México AICM*, (1991), <<http://www.esimetic.ipn.mx/pag1/avimex.htm/>>, Consulta: 2007, Datos y Estrategia de Crecimiento.
- Regional International, *Regional International*, (2006), < <http://www.eraa.org/>>, Consulta: 2006, Datos y Estrategia de Crecimiento
- Ron Dupas Colletion, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/Postcards/Boeing707-PAA.jpg>>_Consulta: 2007, Imágenes de Aviones
- SPG Media Limited a subsidiary of SPG Media Group PLC, *Aerospace Technology*, (2007), <<http://www.aerospace-technology.com/projects/bbj1/images/boeing-business-jet1.jpg>> Consulta: 2007, Imágenes del avión Boeing.Business Jet
- SPG Media Group PLC., *Airport-Technology-Com*, (2007), < <http://www.airport-technology.com/>>, Consulta: 2007, Estrategia de Crecimiento CDG y KIX.
- Schiphol.com, *Schiphol*, (2006), <<http://www.schipholairport.extension.com/>> Consulta: 2006, Estrategia de Crecimiento.
- T. Online Business, DeutscheTelekom AG. T-com, *Global Corporate Access Broadband Airport Coverage Abril 2007*, (1º mayo 2007), <<http://www.airport.de/en/ham21>> Consulta: 2007, Capacidad de varios aeropuertos y Estrategia de Crecimiento.
- Tomas Hampl a uvedeni autori, *Airways.cz*, (1997-2006), <http://www.airways.cz/images/atlas/saa_a340_600.jpg> Consulta: 2007, Imágenes de Aviones
- Tourismusjerbab e. V., *Scheäbische.Alb*, (2003), <<http://www.schwaebischealb.de/images/flughafen.jpg/>>, Consulta: 2006, Imágenes del Aeropuerto de Hamburgo.
- Turbo Squid, *Turbo Squid*, (2007), <http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://files.turbosquid.com/Preview/>> Consulta: 2007, Imágenes de Aviones
- Webpotential, Portland, Oregon, *Ron Dupas Colletion*, (2007), <<http://1000aircraftphotos.com/SortedMenuB.htm>>, Consulta: 2007, Imágenes de Aviones.
- Wikimedia Foundation, Inc., *Aeropuerto de Helsinki-Vantaa*, (2007), <<http://upload.wikimedia.org/Helsinki-Vantaa.jpg/>> Consulta: 2007, Imágenes de Pistas
- Wikimedia Foundation, Inc., *Aeropuerto Internacional John F. Kennedy, TWA*, (2007), <<http://upload.wikimedia.org/Jfkairport.jpg/>> Consulta: 2007, Imagen del Aeropuerto TWA
- Wikimedia foundation.inc., *Lear JET 28*, (2007), <<http://en.Wikipedia.org/wiki/Learjet/>> Consulta: 2007, Imagen del Avión Lear Jet.

- Wikimedia Foundation Inc., *Wikimedia Commons*, (2000), <http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:A380_first_touchdown_hamburgo.jpg>, Consulta: 2006, Imágenes del Avión Airbus A-380
- Wikimedia Foundation, Inc, *Ovnis et extraterrestres les preuves*, (2007), <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4e/Douglas_DC-4_Flying_Dutchman.jpg> Consulta: 2007, Imágenes del Avión DC 4
- Wikipedia Foundation, Inc., *Charles de Gaulle International Airport*, (2007), <http://en.wikipedia.org/wiki/charles_de_gaulle_international_airport#expansion_plans> Consulta: 2007, Estrategia de Crecimiento del Aeropuerto Charles de Gaulle
- Win.Com, *Hamburg News*, (2006), <<http://www.hamburgnews.com/>>, Consulta: 2006, Estrategia de Crecimiento del Aeropuerto de Hamburgo.
- Wright Brothers Aeroplane Co., *Wright Brothers Aeroplane, Company and Museum of Pioneer Aviation*, (2002), <<http://www.first-to-fly.com/>>, Consulta: 2006, Imágenes de la aeronave 14 Bis.