



# Decisiones en transporte aéreo: la elección de aeronave

<b>Apellidos, nombre</b>	Mateu Céspedes, José María (jomaces1@tra.upv.es)
<b>Departamento</b>	Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes
<b>Centro</b>	ETS de Ingeniería del Diseño. Universitat Politècnica de València



## 1 Resumen de las ideas clave

Varias son las perspectivas relevantes a la hora de escoger aeronave: la de marketing y desarrollo de negocio, la operativa, la de ingeniería y mantenimiento, la financiera, y las derivadas del marco legal y los acuerdos previos suscritos por la aerolínea.

Como en cualquier decisión trascendente, es recomendable aplicar un proceso planificado, consistente en cuatro etapas: la identificación y análisis de las alternativas, su evaluación, la decisión en sí y la aplicación de la decisión tomada.

La estrategia de negocio seguida por la aerolínea condiciona de manera decisiva la evaluación de las distintas aeronaves disponibles. Una aerolínea que siga una estrategia tradicional priorizará aspectos como la comodidad para el pasajero, la posibilidad de distribuir la cabina en clases, el transporte de carga en bodega, un adecuado entorno de trabajo en la cabina de pilotaje y, en síntesis, una buena relación calidad-precio.

Una aerolínea que siga una estrategia de bajo coste buscará por el contrario unos bajos costes operativos, elevada fiabilidad, procesos de embarque y desembarque rápidos, elevada densidad de asientos en la cabina de pasajeros y homogeneidad con la flota preexistente.

A la hora de evaluar las alternativas habrá que analizar aspectos como las características de diseño, las prestaciones, los requerimientos y costes de mantenimiento, los costes de adquisición y plazos de servicio y los costes operativos e ingresos potenciales.

## 2 Introducción

La elección de aeronave es una decisión de evidente trascendencia y alcance estratégico para una aerolínea. Se trata sin duda del principal activo en el que tiene que invertir la aerolínea, y el de mayor impacto en los resultados que pueda obtener o no.

Dado el grado de sofisticación que alcanzan hoy las aeronaves, la oferta de las mismas está concentrada en pocas empresas. No obstante, existen varias opciones en el mercado para cada categoría, lo que da la posibilidad de elegir. La llegada al mercado en época reciente de los fabricantes asiáticos amplía además las alternativas.

Esa comentada sofisticación de las alternativas existentes en el mercado de aeronaves de carácter comercial aumenta así mismo la complejidad del proceso de elección, máxime si tenemos en cuenta que no hay que valorar sólo las prestaciones y características físicas en general. Entran también en juego aspectos relativos al precio de venta, los costes operativos, las fórmulas de financiación, los plazos de entrega y puesta en servicio, etc.

## 3 Objetivos

El objetivo de este artículo es describir un procedimiento aplicable a la hora de escoger el modelo idóneo de aeronave para las necesidades concretas de una aerolínea.



El lector podrá tras su lectura:

- Enumerar las distintas perspectivas a considerar.
- Identificar los principales pasos del proceso.
- Ponderar los distintos factores a considerar en función de la estrategia de negocio seguida por la aerolínea.

## 4 Desarrollo

### 4.1 Puntos de partida: quién

La elección de aeronave es una decisión de evidente trascendencia y alcance estratégico para una aerolínea, que requiere la toma en consideración de perspectivas muy diversas. Entre ellas:

- La perspectiva de marketing y desarrollo de negocio. La aeronave a escoger tiene unos objetivos de negocio a satisfacer. Deberá cubrir una serie de rutas, despegar y aterrizar en determinados aeropuertos, y satisfacer las expectativas de los clientes y usuarios a los que la aerolínea pretende ofrecer sus servicios.
- La perspectiva operativa. Para prestar los servicios planificados con el nivel de calidad requerido, la aeronave deberá integrarse de manera armónica en la flota de la compañía. La perspectiva del departamento y las personas que planificarán su agenda, la pilotarán, etc. es también relevante.
- La perspectiva de ingeniería y mantenimiento. Las personas encargadas de que la aeronave esté lista para su uso en el momento requerido, y a un coste asumible, reclamarán también ser escuchadas en el proceso de decisión. De nuevo, un encaje armónico en la flota preexistente es un criterio a manejar.
- La perspectiva financiera. Otro requisito es que la aeronave pueda ser financiada adecuadamente. El montante económico de la compra, las condiciones para su pago, los plazos de entrega y los gastos aparejados, son todos ellos aspectos a tener en cuenta desde el primer momento.
- Las exigencias regulatorias de las regiones en que se pretenda volar deben ser tenidas en cuenta en el proceso de decisión. Los requerimientos medioambientales, por ejemplo, tanto presentes como futuros, van a ganar en exigencia en los próximos años.
- Otras perspectivas a considerar pueden derivar de los acuerdos previos que la aerolínea haya contraído con otras partes con anterioridad. La integración en determinada Alianza, por ejemplo, puede inclinar la elección hacia determinadas aeronaves que materialicen las sinergias perseguidas con esa integración. Otro ejemplo es la toma en consideración de la perspectiva de empresas de leasing, o financieras en general, cuando van a ser éstas las que financien la adquisición.

Integrar todas estas perspectivas no resulta fácil. En ocasiones son perspectivas encontradas. Requerirá de un trabajo conjunto en forma de comité o grupo de trabajo que analice y evalúe las distintas opciones, buscando consensos.

En última instancia, y dado el alcance estratégico de la decisión, la Dirección General deberá implicarse, y asumir la decisión final.



## 4.2 Puntos de partida: cómo

Tratándose de una decisión relevante, y con un amplio número de perspectivas a manejar, es aconsejable aplicar el proceso recomendado para este tipo de decisiones en el seno de cualquier organización, esto es, el que se estructura en cuatro etapas:

1. Análisis de las alternativas: recabar toda la información relevante relativa a la estrategia de la aerolínea, las necesidades específicas a satisfacer por la aeronave, las características de la organización en la que se va a integrar, las capacidades financieras de la misma (y los posibles acuerdos con terceros cuya colaboración vaya a ser requerida para acometerla) y, no menos importante, las alternativas disponibles en el mercado de aeronaves, sus prestaciones, sus plazos de entrega, sus tarifas, sus condiciones de venta, etc.
2. Evaluación de alternativas: no va a resultar un proceso lineal y sencillo. Es mucha la información a evaluar y de naturaleza muy distinta. En ocasiones la evaluación requerirá de varios puntos de decisión, es decir, de evaluaciones previas dirigidas no a escoger la aeronave definitiva, sino a descartar algunas que no satisfacen criterios mínimos exigidos en alguna de las perspectivas relevantes.
3. Decisión: durante las etapas de análisis y evaluación, los encuentros con los fabricantes habrán ido definiendo las condiciones básicas del potencial acuerdo en caso de escoger su aeronave. Esta información complementará la anteriormente recabada, llegando el momento de tomar la decisión.
4. Ejecución de la decisión: tras la decisión habrá que cerrar los flecos y opciones esbozadas en las conversaciones previas, y materializar los acuerdos en compromisos. Todo ello habrá que trasladarlo luego a los distintos niveles de la organización, y trazar los correspondientes planes derivados en cascada. Es posible por otra parte que la elección implique la adaptación de la organización, particularmente si se trata de un modelo de aeronave nueva para la organización (formación y habilitación de tripulaciones, ingenieros y técnicos, adaptación de espacios, software, etc.).

## 4.3 Las necesidades a satisfacer y la estrategia como orientación

Para la aerolínea, una aeronave es un activo productivo. Su papel es integrarse en un sistema cuyo objetivo es producir un servicio. Las características y parámetros de ese servicio constituyen el principal input a la hora de evaluar las alternativas disponibles. ¿Qué rutas se pretende atender? ¿Qué demanda estimamos en dichas rutas? ¿De qué aeropuertos disponemos, o escogemos, en los extremos de esas rutas? ¿En cuáles podemos establecer nuestras bases?

Partimos de la estrategia de negocio de la aerolínea como primera orientación y marco para todo el proceso de decisión.

Las aerolíneas tradicionales, con sus redes hub&spoke, necesitarán al menos dos tipos distintos de aeronaves, uno para el largo radio, es decir, para vuelos intercontinentales, y otro para enlazar los destinos de corto radio con los hubs (rutas spoke). La apuesta decidida por la concentración de este tipo de redes, llevará a las aerolíneas a optar por aeronaves de gran capacidad para el largo

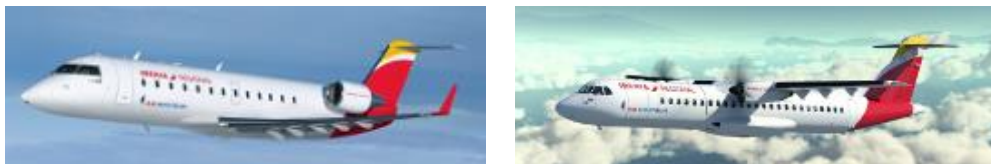
radio. A conclusiones semejantes llegan las aerolíneas que conectan continentes a través de un hub en Oriente Próximo. De ahí la elección en su momento del A380 por parte de Emirates (Imagen 1).



**Imagen 1.-** Un A380 de Emirates

La alimentación de los hubs supone por el contrario la explotación de rutas cortas, que las aerolíneas tradicionales tienden a delegar en aerolíneas filiales o regionales aliadas. Alimentar las distintas oleadas de vuelos internacionales que parten del hub obliga a estas aerolíneas de alcance regional a ofrecer frecuencias elevadas con aeronaves de menor tamaño.

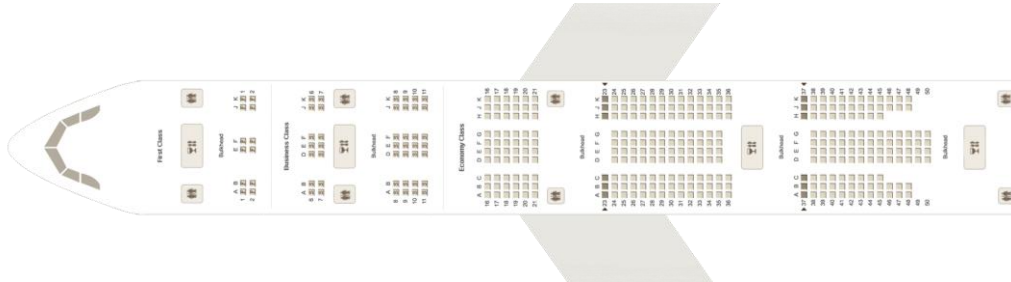
La estrategia regional de estas aerolíneas de corto alcance, estén centradas o no en un hub, demandará pues una tipología de aeronave de menor radio y capacidad. Ponemos como ejemplo el caso de Air Nostrum (ver Imagen 2), principal alimentador de los hubs de Iberia, que cuenta con aviones de Bombardier (con capacidades de entre 50 y 100 asientos y rangos de alrededor de 3.000 km.) y de aviones de hélice de ATR (con 72 asientos de capacidad y un alcance de 1.665 km.).



**Imagen 2.-** Dos aeronaves (CRJ200 y ATR 72-600) de Air Nostrum

Las compañías tradicionales se enfocan por otra parte al pasajero que vuela por motivos de trabajo, lo que les obliga a poner cierto énfasis en aspectos como la comodidad del pasajero, o la posibilidad incluso de distribuir la cabina en distintas clases (ver Imagen 3). Otro aspecto consustancial a esta estrategia es el transporte de carga en la bodega de los aviones de pasajeros, lo que debe ser facilitado por la aeronave. La relativa fuerza que los sindicatos tienen

en estas aerolíneas obliga también a las mismas a prestar especial atención al entorno de trabajo que ofrece la cabina de pilotaje.



**Imagen 3.-** Distribución en planta (*layout*) de un B777 de Emirates

Podemos concluir que la búsqueda de una excelente relación calidad-precio será preceptiva para estas compañías aéreas que siguen una estrategia tradicional.

Las aerolíneas que siguen una estrategia de bajo coste (*low-cost*) tendrán por el contrario otras prioridades, basadas en gran parte en la persecución de los costes bajos que abanderan este tipo de estrategia. La aeronave a elegir deberá reunir cualidades como las siguientes:

- bajos costes operativos,
- elevada fiabilidad (que evite desajustes en las apretadas agendas programadas por estas aerolíneas),
- facilitar la rapidez en los procesos de embarque y desembarque,
- elevada densidad de asientos en la cabina de pasajeros,
- homogeneidad con la flota anterior (lo que minimiza todo tipo de costes).

#### 4.4 Evaluando alternativas

La elección de aeronave requiere pues la toma en consideración de un amplio número de factores. Enfoquemos ahora no obstante en la parte obvia, la necesidad de conocer y concretar las características y prestaciones más relevantes de las distintas aeronaves candidatas a la elección. Como ya hemos explicado, habrá que prestar especial atención a aquellas características que tienen mayor impacto en la configuración de los servicios, y a aquellas que contribuyan a garantizar las exigencias implícitas en la estrategia de la compañía.

Como primera aproximación, destacamos entre estas características y prestaciones, cinco categorías fundamentales:

- Características de diseño: dimensiones, distintos pesos a considerar (peso máximo, en vacío, ...), capacidad de combustible, posibles configuraciones de asientos y su consecuente capacidad de pasajeros, espacio para equipaje y carga, características de los distintos sistemas integrados (eléctrico, hidráulico, ...), facilidad/comodidad de pilotaje, etc.
- Prestaciones: distancias de despegue y aterrizaje, alcances (rangos) en función de la carga, consumo (en lo que afecta a esos rangos, altitud



- de vuelo permitida (que será relevante en ciertas rutas sobre montañas), velocidad (de crucero, de aproximación, ...), nivel de ruido y otros impactos de carácter medioambiental, etc.
- Necesidades y costes de mantenimiento: frecuencia y coste de las revisiones (mantenimiento menor y mayor en base), ubicación de los autorizados a esas revisiones, coste, plazo requerido, disponibilidad y coste de los repuestos, compatibilidad con el resto de la flota, coste de la formación de técnicos para la revisión en línea, etc.
  - Costes de adquisición y calendario de incorporación: este ámbito incluye en realidad un amplio espectro de apartados a considerar:
    - costes de adquisición propiamente dichos, de equipamiento complementario y piezas de repuesto, de formación de pilotos y técnicos, de habilitación de los mismos, etc.
    - costes asociados a la forma de incorporación: garantías exigidas por el fabricante, costes financieros, costes de seguros exigidos por la entidad financiera, etc.
    - disponibilidad de la aeronave o del slot adecuado de fabricación, plazo de entrega, calendario de definición de características, calendario de pagos a cuenta, etc.
  - Costes operativos e ingresos esperados: este ámbito requiere de un estudio pormenorizado, tanto de la información facilitada por el fabricante (consumo y otros requerimientos básicos), como de la puesta de esa información en el contexto de la aerolínea y el uso que se vaya a hacer de la aeronave. El consumo puede ser mayor o menor en función de muchos parámetros, el coste de la tripulación puede ser muy diferente para una aerolínea u otra, para una aeronave u otra.

## 4.5 Un ejemplo de primera aproximación a la elección de aeronave

Cierta aerolínea regional recién creada analiza la posible aeronave con la que configurar su flota inicial. Teniendo por objetivo rutas de tráfico reducido, se enfoca en aviones con capacidad para entre 70 y 80 pasajeros. Un primer vistazo a los fabricantes más reconocidos en el ámbito de la aviación regional les sugiere una primera lista de tres posibles aeronaves: el ATR 72-600 del fabricante europeo ATR, el E170 del fabricante brasileño Embraer, y el CRJ700 del fabricante canadiense Bombardier. La Tabla 1 muestra las características básicas más relevantes de estas tres aeronaves.

La distinta tecnología de la primera de las tres aeronaves introduce diferencias significativas entre las características de ésta y las de las otras dos (rango, velocidad, consumo, precio). La percepción del pasajero suele ser también muy distinta, menos agradecida con los aviones de hélices. Los rangos pueden ser también discriminatorios en función de las rutas a cubrir.

Las diferencias entre la segunda y tercera aeronaves son por otra parte más sutiles (rango, consumo, peso máximo al despegue). Habría que afinar en todo caso este primer análisis. En una hipotética elección entre estas dos aeronaves, cobrarían probablemente mayor relevancia otros de los aspectos reseñados en este artículo (plazo de entrega, condiciones de pago, aspectos relativos al mantenimiento, etc.).



	<b>ATR 72-600</b>	<b>E170</b>	<b>CRJ700</b>
Capacidad (en función del <i>pitch</i> )	78 (28") 72 (29")	78 (30")	78 (30")
Rango máximo	1.528 km	3.982 km	2.593 km
Distancia despegue/aterriz.	1.175 m 1.008 m	1.644 m 1.241 m	1.605 m 1.540 m
<i>Maximum take off weight / Payload</i>	23.000 kg 7.500 kg	38.600 kg 9.743 kg	34.019 kg 8.190 kg
Capacidad de carga	10,6 m <sup>3</sup>	14,39 m <sup>3</sup>	15,5 m <sup>3</sup>
Dimensiones en m. (largo/ancho/alto)	27,17/27,05/7,65	29,90/26/9,85	32,3/23,2/7,6
Velocidad máxima	510 km/h	1.012 km/h	1.018 km/h
Precio tarifa	26,7 M\$	41,0 M\$	41,4 M\$
Consumo	1,42 kg/km (salto de 500 millas)	2,6 kg/km (salto de 600 millas)	2,95 kg/km (no especificado)

**Tabla 1.-** Características básicas más relevantes de estas tres aeronaves de tres aeronaves de carácter regional (fuente: información obtenida de las webs de los fabricantes y otras)

## 5 Cierre

La elección de aeronave involucra numerosos criterios. El volumen de información a recopilar y manejar es importante. En última instancia podemos concluir, con Clark, que "construir un plan de flota de éxito requiere una mezcla de know-how ingenieril y comercial, habilidad para predecir el futuro, cierta dosis de intuición y mucha suerte" (Clark, 2007).





## 6 Bibliografía

### 6.1 Libros:

Clark, Paul, 2007. **Buying the big Jets**. Ashgate, Aldershot, UK.

Vasigh, Bijan; Taleghani, Reza; Jenkins, Darryl, 2012. **Aircraft Finance. Strategies for Managing Capital Costs in a Turbulent Industry**. Ross Publishing, Fort Lauderdale, Florida, USA.

Wensveen, John G., 2007. **Air transportation. A management perspective**. Ashgate, Farnham, UK.

### 6.2 Artículos e Informes:

Airbus, 2019. **Global Market Forecast. Cities, Airports & Aircraft 2019-2038**. Airbus <http://gmf.airbus.com/>

KPMG, 2019. **Tackling headwinds. The aviation industry leaders report 2019**. KPMG Ireland. <http://www.aviationnews-online.com/>.

### 6.3 Webs:

<https://www.airbus.com/>

<http://www.airnostrum.es/>

<http://www.atraircraft.com/>

<http://www.boeing.com/>

<https://www.bombardier.com/en/aviation.html>

<https://embraer.com/global/en>

<https://www.emirates.com/es/spanish/>