

6. NECESIDADES FUTURAS



6.1. INTRODUCCIÓN

Para este capítulo se definen tres niveles de demanda de tráfico, con el fin de analizar en ellos la relación existente entre la capacidad aeroportuaria actual y la demanda futura. Estos niveles de tráfico son los siguientes:

- Nivel de tráfico A
 - ◆ Pasajeros anuales: 38.000.000 pax
 - ◆ Movimientos de aeronaves: 85 AHP
- Nivel de tráfico B:
 - ◆ Pasajeros anuales: 47.000.000 pax
 - ◆ Movimientos de aeronaves: 100 AHP
- Nivel de tráfico C:
 - ◆ Pasajeros anuales: 65.000.000 pax
 - ◆ Movimientos de aeronaves: 125 AHP



6.2. ANALISIS CAPACIDAD/DEMANDA

El ajuste capacidad-demanda se obtiene de analizar si la capacidad horaria del Aeropuerto, detallada en el capítulo 4, tanto en movimientos de aeronaves como en pasajeros puede absorber la demanda horaria prevista, expuesta en el capítulo 5. A ello se dedica este apartado.

6.2.1. CAMPO DE VUELOS

6.2.1.1. Campo de vuelos

La capacidad máxima en movimientos de aeronaves ofertada por el Aeropuerto de Madrid-Barajas es de 75 operaciones hora, como se describió en el punto 4.5.1 de este Documento.

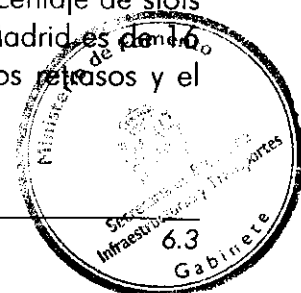
De acuerdo con las previsiones de demanda, el tráfico en el día punta es, para el año 2005, de 85 operaciones, por lo que el aeropuerto no podrá satisfacer la demanda esperada en dicho año horizonte. Esta conclusión se reafirma si se piensa que ya en la temporada de verano de 1999 las peticiones de slot superaron las 75 en los periodos punta.

Sin embargo, la no satisfacción de las puntas podría subsanarse si el tráfico del Aeropuerto estuviese dispuesto a operar en las horas valle. En general, el tipo de mercado al que sirve un aeropuerto configura la programación de vuelos. Existen mercados, como el chárter de turismo, que no son sensibles a las horas de operación y acceden a operar en las horas valle de actividad del aeropuerto, especialmente si se potencia este hecho mediante tarifas más baratas, como en el caso del Aeropuerto de Heathrow. El tráfico regular es mucho más dependiente del horario de operación, especialmente en el caso de un aeropuerto hub, donde los tiempos mínimos de conexión (45 minutos) deben respetarse para ser competitivo. Además, las compañías especializadas en pasajeros de negocios preferirán realizar vuelos que lleguen a su destino a primera hora de la mañana y salgan a última de la tarde para sincronizarse con el horario de los ejecutivos.

En caso de que en las horas punta la capacidad del aeropuerto no sea lo suficientemente elevada para dar servicio a las peticiones, algunos vuelos pueden desplazarse a otros horarios, mientras que otros preferirán no operar.

Asimismo, cuanto más cercana a la capacidad real del aeropuerto se encuentre la demanda, más retrasos se producirán, utilizándose los slots libres en las horas cercanas para que el vuelo retrasado pueda operar.

El parámetro que mide el grado de saturación del aeropuerto es el porcentaje de slots ocupados dentro del horario comercial del aeropuerto. En el caso de Madrid es de un 70% en las horas. Con valores superiores al 75% se incrementan sensiblemente los retrasos y el



Aeropuerto pierde calidad comercial. El límite máximo de este ratio a partir del cual los retrasos son inaceptables se estima en un 85%.

Con el límite de 75 operaciones hora, las operaciones anuales que podrían operar en el Aeropuerto estarían entre 330.000 y 375.000. Para los valores de demanda esperados, la saturación del aeropuerto se alcanzaría en los próximos años, y en todo caso antes del 2005.

Tabla 6.1.- Operaciones hora punta previstas en el Aeropuerto de Barajas

Año	Movimientos	Año	Movimientos	Año	Movimientos
2000	77	2010	100	2020	122
2001	78	2011	102	2021	124
2002	80	2012	104	2022	127
2003	82	2013	107	2023	129
2004	83	2014	109	2024	131
2005	85	2015	111	2025	134
2006	88	2016	113		
2007	91	2017	115		
2008	94	2018	118		
2009	97	2019	120		

Fuente: Previsiones de Demanda. Escenario base sin restricción de capacidad

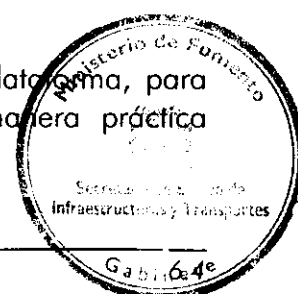
La hora punta prevista de aeronaves no podrá ser satisfecha adecuadamente con las instalaciones actuales a partir del año 2000. Las compañías deben reacondicionar sus horarios preferidos para reducir dichas puntas. El trasvase a otros horarios sería mucho más sencillo en caso de ser un aeropuerto chárter, aunque también existe una pequeña flexibilidad de horarios en las cercanías del deseado, en el caso de Barajas.

6.2.2. PLATAFORMA DE AERONAVES

Para calcular el momento en que se saturará la capacidad actual de la plataforma del Aeropuerto de Madrid-Barajas es preciso definir bien cuál es esa capacidad que se va a comparar con la demanda.

Como se explicará detalladamente en el Anexo "Estudios de capacidad y necesidades de plataforma", se han definido tres tipos de capacidad de rampa:

- Capacidad teórica: Es la supuesta capacidad máxima de la plataforma, calculada por métodos matemáticos, que considera unas circunstancias ideales de operación en el aeropuerto, y que no considera factores limitadores de la capacidad real, por lo que es difícilmente alcanzable. Sólo tiene en cuenta la mezcla y el tiempo medio de escala de cada tipo de aeronave.
- Capacidad de saturación: Es la capacidad máxima de la plataforma, para una mezcla y una escala media dadas, calculada de manera práctica

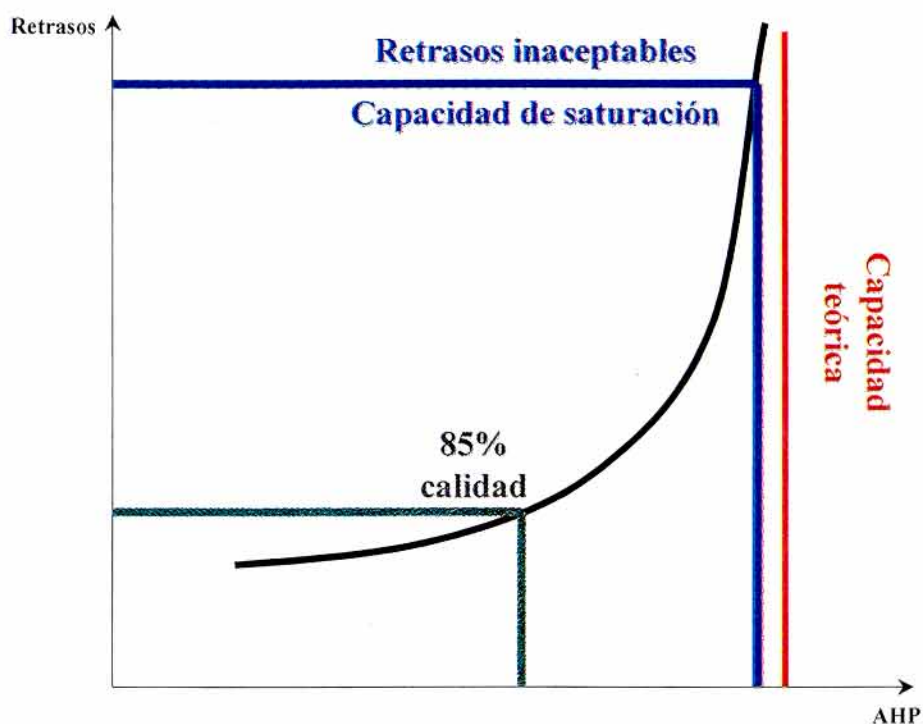


(mediante simulación), considerando todos los factores limitadores de la capacidad del modo de operación normal del aeropuerto.

- **Capacidad práctica:** Es la capacidad de la plataforma tal que proporciona un servicio de calidad al pasajero. Como estándar de diseño en la planificación aeroportuaria se utiliza el ratio del 85% de pasajeros atendidos en pasarela telescópica. Dado el tráfico existente en un aeropuerto, debe simularse su estacionamiento en la plataforma y calcular la capacidad en los momentos en que la calidad disminuya a ese nivel mínimo fijado.

Estas definiciones se explican en la siguiente gráfica:

Ilustración 6.1.- Capacidades de plataforma de estacionamiento de aeronaves



Fuente: Elaboración propia

En ella se puede observar la relación entre las aeronaves que la plataforma es capaz de atender y los retrasos que sufren por la falta de capacidad de estacionamiento (una plataforma ideal, no saturada, presentaría una línea negra paralela al eje de aeronave hora punta, donde nunca subiría el nivel de retrasos por incrementos de demanda). Se observa que, al aumentar la demanda de aeronaves, los retrasos que estas sufren aumentan exponencialmente, hasta llegar a un máximo, práctico o teórico, donde con mínimos incrementos de demanda se multiplican los retrasos.

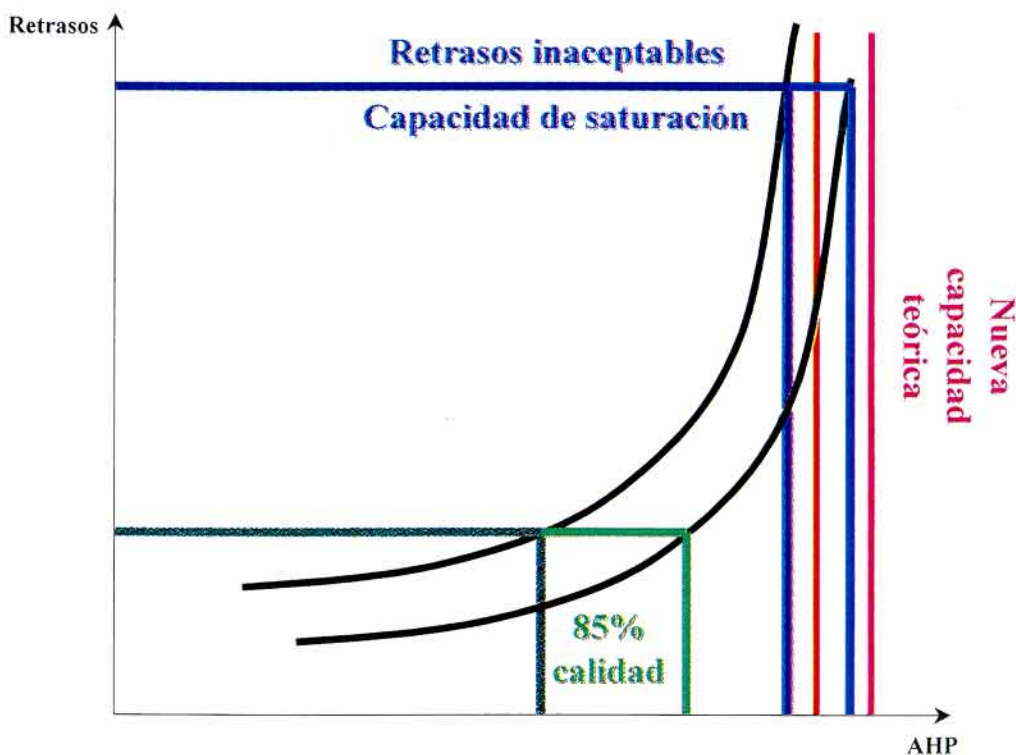
Calculadas del modo indicado en el anexo antes citado, esas capacidades, para la zona de posiciones asistidas de la plataforma actual, son:



- i Capacidad teórica: 30 operaciones/h
- ii Capacidad de saturación: 30 operaciones/h
- iii Capacidad práctica: 28 operaciones/h

Obviamente, con la capacidad actual del sistema de pistas en 75 ops/h, se observa que la plataforma de estacionamiento en posición asistida está ya saturada, por lo que la calidad del servicio al pasajero es mucho menor del 85% en pasarela. Por ello, sin siquiera hablar de cualquier ajuste capacidad-demanda, ya se puede hacer notar la necesidad de posiciones asistidas en la actualidad, problema que, como se explica en el anexo de capacidad de plataforma, se ve parcialmente resuelto con la entrada en funcionamiento de cinco posiciones asistidas (y del tipo que más necesario es) más en el llamado Dique Sur. El efecto de esta ampliación sobre las capacidades es fácilmente observable sobre la gráfica anterior. Con la ampliación, la curva de la plataforma se desplazaría paralelamente a sí misma hacia abajo, con lo que para el mismo nivel de retrasos (y de calidad del servicio al pasajero en general) se puede atender a mayor número de aeronaves.

Ilustración 6. 2.- Capacidades de plataforma de estacionamiento de aeronaves ampliada con el Dique Sur



Elaboración propia

Fuente:

Pero en ningún caso podrá acercarse a los niveles demandados por el tráfico previsto, 85, 100 y 122 operaciones/h de capacidad de plataforma para los niveles de tráfico A, B y C, respectivamente.



6.2.3. TERMINAL DE PASAJEROS

La capacidad actual de tratamiento de pasajeros de los edificios terminales se ha calculado en el apartado 4.5.2, resultando ser la siguiente:

- Terminal T1– tráfico internacional puro, UE no Schengen y UE Schengen excepto Iberia:

Salidas: 4.345 pasajeros/hora punta

Llegadas: 2.309 pasajeros/hora punta

Siendo los factores limitadores tanto en salidas como en llegadas el control de pasaportes.

- Terminales T2-T3 – tráfico nacional, y UE Schengen de Iberia:

Salidas: 4.440 pasajeros/hora punta

Llegadas: 3.200 pasajeros/hora punta

Estando estas capacidades condicionadas por los mostradores de facturación, en el caso de salidas, y por el número de hipódromos en el de llegadas.

- Terminal T3 – tráfico regional

Salidas: 286 pasajeros/hora punta

Llegadas: 253 pasajeros/hora punta

Siendo los condicionantes la facturación y el número de hipódromos, en salidas y llegadas respectivamente.

Se ha considerado innecesario mezclar las capacidades en salidas y llegadas de cada terminal analizado, ni tan siquiera de forma ponderada, puesto que es factible la comparación con los niveles de tráfico A, B y C separados del mismo modo, es decir, por tipos de tráfico tratados en cada terminal. Sólo se ha efectuado una mezcla en el caso del tráfico regional, cuyas salidas y llegadas se pueden sumar respectivamente a las del T2-T3, para obtener una capacidad conjunta de salidas T23 y de llegadas T23, que se denominarán así desde ahora.



Tras estas consideraciones, se lleva a cabo la comparación de capacidad actual con demanda futura, según indica la tabla siguiente. La demanda de pasajeros en cada nivel de tráfico considerado se ha extraído del Anexo de Demanda.

Tabla 6.2. Niveles de tráfico A, B y C en pasajeros hora punta y capacidad actual

NIVEL DE TRÁFICO	DEMANDA			
	SALIDAS		LLEGADAS	
	T1	T23	T1	T23
A	3.327	3.260	2.675	2.943
B	4.003	5.026	3.582	4.206
C	4.616	5.668	4.694	5.192
	4.345	4.726	2.309	3.453
CAPACIDAD				

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de esta tabla se desprende que el Aeropuerto podrá satisfacer la demanda de tráfico de salidas del T1 hasta el nivel de tráfico B, mientras que en llegadas no alcanzará tan siquiera el nivel A. Ello se está subsanando actualmente, puesto que en el mes de Junio de 1999 se inaugura el Dique Sur, con 10 puertas de embarque (5 asistidas y 5 remotas) y una sala de recogida de equipajes, todo ello para tráfico internacional, por lo que aumentará significativamente la capacidad de este terminal.

En cuanto al tráfico del terminal T23, se observa que tanto en salidas como en llegadas la capacidad actual cubre el nivel de tráfico A, pero existe saturación antes del nivel B.

6.2.4. APARCAMIENTOS

La distribución de plazas de aparcamiento existente en el Aeropuerto de Barajas es la mostrada en la Tabla 6.3, extraída del punto 4.5.2 sobre capacidad.

Tabla 6.3. Aparcamientos de vehículos existentes

APARCAMIENTO	Nº DE PLAZAS	SUPERFICIE (m ²)
P1	2.320	43.960
P2	4.000	107.680
P6	250	5.555
VIP	150	4.000
Rent-a-car	514	10.928
Empleados	1.824	48.776
Taxis	1.000	19.000
TOTAL	10.058 plazas	239.899 m²

Fuente: Elaboración propia



Del total de plazas, 7.720 son las efectivas para pasajeros, pues en la oferta de plazas de coches de alquiler influyen factores como necesidades comerciales y de marketing de las empresas correspondientes, en mayor medida que el desarrollo aeroportuario, y que no pueden ser considerados en un estudio de capacidad de pasajeros; y las de empleados, obviamente, tampoco deben tenerse en cuenta.

Como allí se expuso, la relación entre nº de plazas y pasajeros hora punta se ha estimado, en el caso del Aeropuerto de Barajas, en 1 plaza por cada 1,2 pasajeros hora punta, con lo que la capacidad de los aparcamientos de pasajeros se estima en 9.264 PHP. Aplicando el mismo criterio, la demanda de plazas para los distintos niveles de tráfico será la siguiente.

Tabla 6.4. Demanda de plazas de aparcamiento de vehículos

DEMANDA		
NIVEL DE TRÁFICO	PASAJEROS HORA PUNTA	PLAZAS DE APARCAMIENTO NECESARIAS
A	9.212	7.676
B	10.888	9.073
C	15.154	12.628

Fuente: Elaboración propia

Con lo cual para el nivel de tráfico A ya es prácticamente insuficiente el número actual de 7.720 plazas, siendo necesaria la ampliación de los aparcamientos a corto plazo.

6.2.5. ACCESOS AL AEROPUERTO

Como se dedujo en el apartado 4.5 de capacidad, los accesos al Aeropuerto de Madrid-Barajas soportan 8.640 pasajeros hora punta. Ello se dedujo a partir de los seis carriles de acceso al Aeropuerto, suponiendo un nivel de tráfico de vehículos C (1.200 vehículos hora punta) y una ocupación de 1,2 pasajeros por vehículo.

Realizando el cálculo inverso, se obtiene la demanda de viales necesaria en cada nivel de tráfico considerado, según la tabla siguiente.

Tabla 6.5. Demanda de viales de acceso al Aeropuerto

DEMANDA		
NIVEL DE TRÁFICO	PASAJEROS HORA PUNTA	VIALES DE ACCESO
A	9.212	7
B	10.888	8
C	15.154	11

Fuente: Elaboración propia



A la vista de la Tabla 6.5 se deduce que los 6 viales actuales no satisfacen la demanda a corto plazo, siendo necesaria su ampliación.

6.2.6. CENTRO DE CARGA

Como se explicó en el punto 4.5, para estimar la demanda de carga es necesario emplear la relación existente entre la superficie del centro de carga y su capacidad de tratamiento de carga. El Manual de Parámetros de Planificación de Aeropuertos, de la DGAC sugiere una relación de 0,269 m² por tonelada anual tratada, y en el caso del Centro de Carga de Madrid-Barajas, moderno y con capacidad de ampliación, este valor no es realista, habiéndose tomado 0,533 m²/Tn anual en base a lo expuesto en el punto mencionado.

Extrapolando este valor a las toneladas de carga previstas en los niveles de tráfico analizados, extraídas del Anexo de Previsión de Demanda, se obtiene la demanda de carga presentada a continuación.

Tabla 6.6. Demanda de carga aérea

NIVEL DE TRÁFICO	TONELADAS ANUALES DE MERCANCÍAS	NECESIDADES DE SUPERFICIE (m ²)
A	376.125	200.475
B	460.228	245.300
C	675.021	359.786

Fuente: Elaboración propia

En la actualidad, las instalaciones del Centro de Carga ocupan una superficie de 178.000 m², por lo que ya no satisface la demanda para el nivel de tráfico A, siendo necesaria su ampliación antes de ese momento. No obstante, la ocupación actual es del 90% de la superficie disponible para la primera fase (30 hectáreas de parcela), por lo que es posible la ampliación hasta los 198.000 m², cubriendo prácticamente la demanda para el nivel de tráfico A.

Está prevista una segunda fase de ampliación (40 ha de parcela), con la que la superficie efectiva para carga podría alcanzar del orden de 250.000 m², de llevarse a cabo; sin embargo, a medio plazo, cuando se alcance el nivel de tráfico B (47 millones de pasajeros), sería conveniente disponer de nuevas superficies, debido a la proximidad de saturación del Centro de Carga.

La capacidad actual del Centro de Carga, como se dedujo en el punto 4.5, es de 333.959 Toneladas anuales.



6.2.7. AJUSTE CAPACIDAD/DEMANDA

Se presenta a continuación una tabla resumen de los distintos cálculos realizados en los puntos anteriores, y que muestra la comparación de la capacidad actual con la demanda prevista en los tres niveles de tráfico seleccionados. La última columna muestra el ratio Capacidad/Demanda, significando el grado de satisfacción de la demanda de cada nivel, con la capacidad actual del elemento.

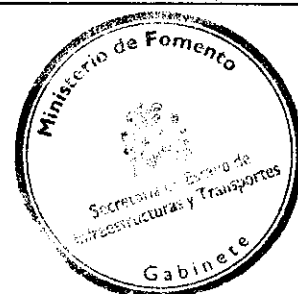
Tras la exposición de los resultados se lleva a cabo un análisis de saturación, que servirá de base para la definición de necesidades que se expondrá en el punto 6.3.



Tabla 6.7. Ajuste capacidad/demanda

CAMPO DE VUELOS	Capacidad (AHP)	NIVEL DE TRÁFICO	Demanda (AHP)	Capacidad / Demanda
Sistema de pistas	75	A	85	0,88
		B	100	0,75
		C	125	0,60
Plataforma – posiciones asistidas	28	A	85	0,33
		B	100	0,28
		C	125	0,22
ZONA DE PASAJEROS	Capacidad (PHP)	NIVEL DE TRÁFICO	Demanda (PHP)	Capacidad / Demanda
Salidas T1	4.345	A	3.327	1,30
		B	4.003	1,08
		C	4.616	0,94
Salidas T23	4.726	A	3.260	1,45
		B	5.026	0,94
		C	5.668	0,83
Llegadas T1	2.309	A	2.675	0,86
		B	3.582	0,64
		C	4.694	0,49
Llegadas T23	3.453	A	2.943	1,17
		B	4.206	0,82
		C	5.192	0,66
Aparcamiento	9.264	A	9.212	1,00
		B	10.888	0,85
		C	15.154	0,61
Accesos	8.640	A	9.212	0,93
		B	10.888	0,79
		C	15.154	0,57
ZONA DE CARGA	Capacidad (Tn/año)	NIVEL DE TRÁFICO	Demanda (Tn/año)	Capacidad / Demanda
Centro de Carga	333.959	A	376.125	0,88
		B	460.228	0,72
		C	675.021	0,49

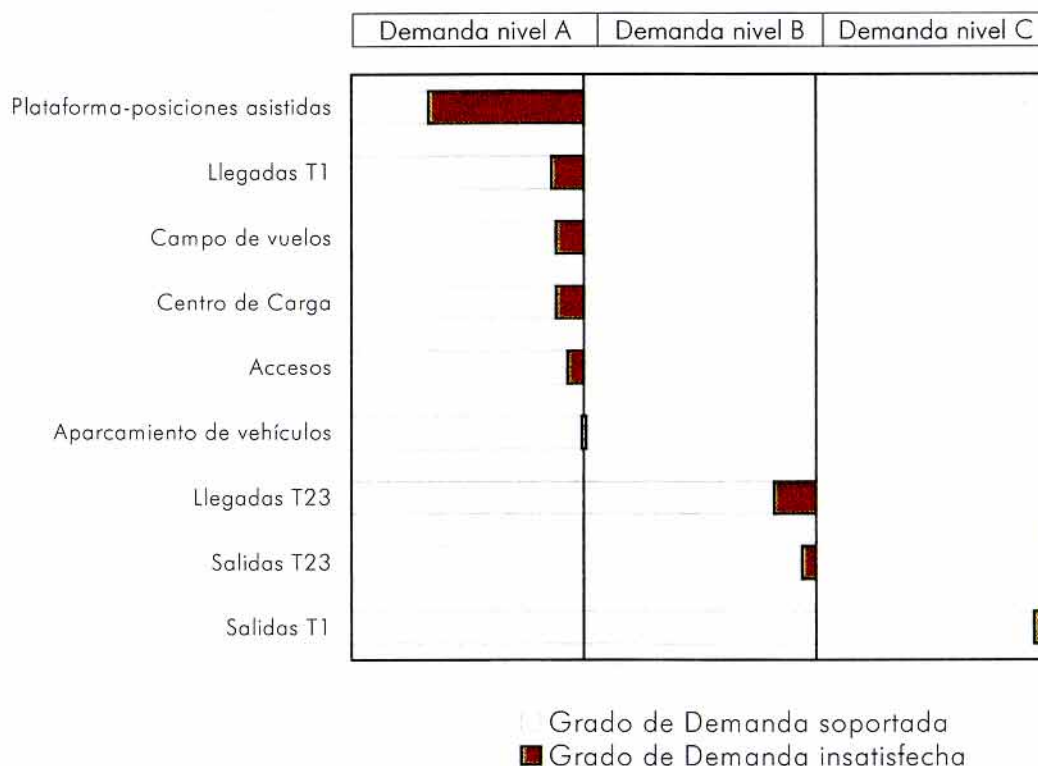
Fuente: Elaboración propia



La Ilustración 6.1 resume la información obtenida anteriormente, proporcionando de forma cualitativa el grado de saturación de cada elemento estudiado, indicando asimismo en qué nivel de tráfico se da esa saturación. Obviamente, una vez que un elemento alcanza la saturación, ésta se mantiene para los subsiguientes niveles de tráfico, pues la capacidad sigue siendo la misma, en la proporción que indica la Tabla 6.7.

La barra transparente representa que la capacidad actual del elemento satisface la demanda; el cambio de color indica que la capacidad deja de ser suficiente, apreciándose en qué nivel de tráfico ocurre esa saturación y, en ese nivel, qué proporción de la demanda queda insatisfecha, según la longitud de la barra oscura.

Ilustración 6.1. Saturación de los diferentes elementos aeroportuarios en base al análisis Capacidad/Demanda



Fuente: Elaboración propia

A la vista de la Tabla 6.7 y de la Ilustración 6.1, se observa que los puntos críticos en cuanto a la satisfacción de la demanda con la capacidad actual existente en el Aeropuerto son:



- Campo de vuelos. A corto plazo la capacidad de las pistas actuales es incapaz de absorber la demanda, de modo que es necesaria una actuación que palíe esta deficiencia.
- Plataforma-posiciones asistidas por pasarela. La capacidad actual de las posiciones asistidas soportará el 33% de la demanda en el nivel de tráfico A, con lo que es necesaria la ampliación de este tipo de posiciones. Ello se hará próximamente con la apertura del Dique Sur, que incorpora 5 nuevas posiciones asistidas.
- Llegadas T1. Su saturación también se da a corto plazo, pero se solucionará con la ampliación de la Sala de Llegadas 1 y la adaptación del patio de carrillos sur del T1.
- Aparcamiento de vehículos. Su saturación es inmediata, siendo necesaria su ampliación a corto plazo, pues el ratio capacidad/demanda igual a 1 significa una muy deficiente calidad de servicio. Está prevista la ampliación del P1 y del P2, además de la creación de un aparcamiento provisional en el P1, lo que solventará el problema, al menos en una primera etapa
- Accesos al Aeropuerto. Los accesos actuales no pueden absorber la demanda que exige el nivel de tráfico A. Los accesos previstos, como el eje Norte-Sur, paliarán esta deficiencia antes de que se alcance ese nivel de tráfico.
- Centro de Carga. Deben preverse nuevas zonas de carga en el Aeropuerto, para paliar la deficiencia que aparecerá a corto plazo.

En cuanto al medio plazo, la saturación aparece en los siguientes puntos:

- Salidas T23. Se satura a medio plazo, situación que espera subsanarse próximamente instalando más mostradores de facturación en la zona Norte del T2, punto crítico en el tipo de tráfico que trata este terminal.
- Llegadas T23. Se prevé subsanar su saturación con la adaptación del Patio de Carrillos Norte del T2, puesto que el punto crítico en llegadas es el área de recogida de equipajes.

A largo plazo los elementos aeroportuarios que se saturan con la capacidad actual son:

- Salidas del T1. La apertura del Dique Sur, igual que en caso de las Llegadas de este terminal, retrasará la saturación.

A continuación se determinarán las necesidades que deben satisfacerse para cubrir la demanda en los diferentes niveles de tráfico.



6.3. DETERMINACIÓN DE NECESIDADES

En este apartado se estiman las necesidades futuras a satisfacer en función de la demanda prevista, y complementando al análisis capacidad/demanda realizado en el punto anterior.

Se analiza en primer lugar el subsistema de movimiento de aeronaves, es decir, las necesidades del campo de vuelos y de la plataforma de estacionamiento requeridas para dar servicio al número de aeronaves y mezcla de flota calculadas en el capítulo de demanda, en los niveles de tráfico A y B, ya que se considera demasiado aventurado e inexacto un análisis a largo plazo. A continuación se estudian los requerimientos del subsistema de actividades aeroportuarias, considerando igualmente la demanda futura, en este caso también de pasajeros, y analizando las mismas zonas del subsistema de las que se detalló la situación actual en el capítulo 4.

6.3.1. SUBSISTEMA DE MOVIMIENTO DE AERONAVES

6.3.1.1. Campo de vuelos

Como se observaba en el punto anterior, el campo de vuelos actual, cuya capacidad máxima es 75 AHP, se saturará antes de que se alcance el nivel de tráfico A.

Para ese momento, deberá proveerse al aeropuerto de una capacidad adicional de, al menos, 10 AHP. Este aumento de la capacidad a corto plazo es una actividad crítica del proceso de ampliación del aeropuerto, para atender los incrementos de demanda prevista en los próximos años.

Del mismo modo, para el momento en que se alcancen los niveles B y C, deberá garantizarse un aumento de capacidad de 25 y 50 AHP, respectivamente, desde las actuales 75 AHP.

6.3.1.2. Plataforma de estacionamiento de aeronaves

Al igual que ocurre con el actual campo de vuelos, los problemas de congestión en la plataforma de estacionamiento de aeronaves aparecerán antes de alcanzar el nivel de tráfico A; de hecho ya está saturada en la actualidad, ofreciéndose un nivel de calidad muy por debajo del recomendable servicio al 85% de los pasajeros en pasarela telescópica.

Por este motivo, se define el aumento de capacidad de la plataforma de estacionamiento de aeronaves a un mínimo de 102 posiciones asistidas como una actividad crítica antes de alcanzarse el nivel de tráfico A.

Así mismo, para los años en que se alcancen los niveles de tráfico B y C, deberá aumentarse el número de posiciones asistidas hasta los 124 y 143 puestos respectivamente.



6.3.2. SUBSISTEMA DE ACTIVIDADES AEROPORTUARIAS

6.3.2.1. Zona de pasajeros

Edificios terminales

Para el análisis de las necesidades de superficie de las distintas dependencias en el edificio terminal de pasajeros se recurre de nuevo al programa CAPASS de la IATA, utilizándolo en sentido inverso, de modo que los datos de entrada son los pasajeros hora punta y los mismos parámetros de calidad generales que se emplearon para el cálculo de la capacidad actual, y que aparecen detallados en el Anexo de Capacidad.

Los datos que solicita el programa son, además de los pasajeros hora punta en de salidas y de llegadas, los pasajeros hora punta de conexión. Estos datos, separados por tipos de tráfico, se muestran en el Anexo de Previsión de Demanda, y de allí se han extraído para mostrarlos en la tabla siguiente. Se han sombreado los que requiere el CAPASS.

Tabla 6.8. Pasajeros hora punta de conexión por tipos de tráfico

Nivel de tráfico		Salidas	Llegadas	Total
A	T1	1.426	1.183	2.123
	T23	1.521	1.331	2.548
	Total	2.405	2.514	4.241
B	T1	1.762	1.500	2.880
	T23	2.334	1.888	3.378
	Total	3.040	3.137	4.894

Fuente: Elaboración propia

Así, e introduciendo también el número de pasajeros hora punta de cada nivel de tráfico en que se ha estudiado la demanda, que se muestran en la Tabla 6.2, se obtienen los resultados que se presentan a continuación.

Para cada dependencia analizada se muestran las características requeridas para soportar la demanda, y se comparan con las existentes de modo que se obtienen las necesidades de cada dependencia. Todo ello se resume en las dos tablas siguientes, una para cada nivel de tráfico



Tabla 6.9. Necesidades del edificio terminal en el nivel de tráfico A

SALIDAS			
Dependencia		T1	T23
Longitud de acera de salidas (m)	Demanda	284	155
	Actual	375	225
	Necesidad	-	-
Vestíbulo de salidas (m ²)	Demanda	5.889	4.164
	Actual	5.300	3.400
	Necesidad	589	764
Control de pasaportes en salidas (nº)	Demanda	15	-
	Actual	12	-
	Necesidad	3	-
Mostradores de facturación (nº)	Demanda	179	127
	Actual	170	98
	Necesidad	9	-
Aparatos de RX (nº)	Demanda	7	8
	Actual	6	8
	Necesidad	1	0
Arcos de seguridad (nº)	Demanda	3	3
	Actual	6	8
	Necesidad	-	-
Sala de embarques (m ²)	Demanda	10.897	10.817
	Actual	18.000	27.500
	Necesidad	-	-
LLEGADAS			
Dependencia		T1	T23
Sala de recogida de equipajes ⁽¹⁾ (m ²)	Demanda	3.299	3.753
	Actual	7.500	7.300
	Necesidad	-	-
Control de pasaportes en llegadas (nº)	Demanda	44	-
	Actual	22	-
	Necesidad	-	-
Hipódromos (nº)	Demanda	18	29
	Actual	14	17
	Necesidad	4	-
Vestíbulo de llegadas (m ²)	Demanda	4.969	4.823
	Actual	4.300	4.000
	Necesidad	669	823
Longitud de acera de llegadas (m ²)	Demanda	367	254
	Actual	450	375
	Necesidad	-	-

Fuente: Elaboración propia

(1) No incluye la superficie ocupada por los hipódromos



Tabla 6.10. Necesidades del edificio terminal para el nivel de tráfico B

SALIDAS			
Dependencia		T1	T23
Longitud de acera de salidas (m)	Demanda	338	234
	Actual	375	225
	Necesidad	-	9
Vestíbulo de salidas (m ²)	Demanda	7.395	5.975
	Actual	5.300	3.400
	Necesidad	2.095	2.575
Control de pasaportes en salidas (nº)	Demanda	19	
	Actual	12	-
	Necesidad	7	
Mostradores de facturación (nº)	Demanda	224	181
	Actual	170	98
	Necesidad		
Aparatos de RX (nº)	Demanda	9	11
	Actual	6	8
	Necesidad	3	3
Arcos de seguridad (nº)	Demanda	4	5
	Actual	6	8
	Necesidad	-	-
Sala de embarques (m ²)	Demanda	12.205	15.493
	Actual	18.000	27.500
	Necesidad	-	-
LLEGADAS			
Dependencia		T1	T23
Sala de recogida de equipajes ⁽¹⁾ (m ²)	Demanda	4.369	5.117
	Actual	7.500	7.300
	Necesidad	-	-
Control de pasaportes en llegadas (nº)	Demanda	59	
	Actual	22	-
	Necesidad		
Hipódromos (nº)	Demanda	24	39
	Actual	14	17
	Necesidad	10	
Vestíbulo de llegadas (m ²)	Demanda	6.642	6.610
	Actual	4.300	4.000
	Necesidad	2.342	2.610
Longitud de acera de llegadas (m ²)	Demanda	484	356
	Actual	450	375
	Necesidad	34	-

Fuente.: Elaboración propia

(1) No incluye la superficie ocupada por los hipódromos



De las tablas anteriores se extraen las siguientes conclusiones:

- Las salidas en el terminal T23 están limitadas tanto a corto como a largo plazo por el número de mostradores de facturación: con el nivel de tráfico A serían necesarios 29 mostradores más, y con el nivel B hasta 83 más que en las condiciones actuales, es decir, 54 adicionales a los existentes en el nivel A.
- Las salidas en el caso del tráfico del T1 están afectadas por la facturación más a medio plazo (54 mostradores más que ahora) que a corto (9 mostradores más); la limitación más importante a corto plazo es el control de pasaportes, que requiere 3 posiciones más con el nivel de tráfico A.
- Las llegadas en el T1 están condicionadas por los controles de pasaportes, que ya a corto plazo presentan un déficit de 22 puestos, llegando hasta 37 más que en la situación actual cuando se alcance el nivel de tráfico B, de 47 millones de pasajeros.
- En el caso de las llegadas por el T23, el número de hipódromos condiciona la carencia de capacidad: a corto plazo se requieren 12 más, y a medio plazo serían necesarios 22 hipódromos adicionales.

Aparcamientos

Las necesidades de plazas de aparcamiento de vehículos privados se reflejan en la tabla siguiente.

Tabla 6.11. Necesidades de plazas de aparcamiento

PLAZAS EXISTENTES	NIVEL DE TRÁFICO	PLAZAS DE APARCAMIENTO NECESARIAS	NECESIDAD
7.720	A	7.676	-
	B	9.073	1.353

Fuente: Elaboración propia

Las 1.353 plazas adicionales necesarias cuando se alcance el nivel B de tráfico (47 millones de pasajeros anuales) requieren una superficie aproximada de 28.500 m².

Por otro lado, deben considerarse aparte las necesidades de aparcamiento para empleados, que se estudian en el Anexo de Infraestructuras de Acceso.

Accesos

Las necesidades de accesos se muestran en la tabla siguiente, tras el análisis de capacidad realizado en el punto 6.2.



Tabla 6.12.- Necesidades de viales de acceso al Aeropuerto

VIALES EXISTENTES	NIVEL DE TRÁFICO	VIALES DE ACCESO NECESARIOS	NECESIDAD
6 (3+3)	A	7	1
	B	8	2

Fuente: Elaboración propia

La construcción del Eje Norte-Sur, que se llevará a cabo antes de que se alcance el nivel de tráfico A, aportará 5 carriles más en cada sentido: dos por vía de servicio desde el Norte, dos por la vía de servicio desde el Sur y uno en el eje troncal desde el Sur, como entrada directa al aparcamiento del NAT. Con ello se cubren ampliamente las necesidades futuras. Es decir, que en corto plazo existirán 10 viales más, que satisfarán la demanda hasta el nivel de tráfico B inclusive.

6.3.2.2. Zona de carga

El Centro de Carga de Madrid-Barajas, como se muestra en la Tabla 6.7, no puede satisfacer con su capacidad actual la demanda de carga aérea del nivel de tráfico A, por lo que presenta necesidad de expansión a corto plazo. Ampliando sus instalaciones actuales, de todos modos, puede previsiblemente soportar ese nivel, siendo sin embargo imprescindible la disposición de nuevas zonas de carga a partir del nivel de tráfico B.

6.3.2.3. Zona industrial

Las necesidades de zonas industriales en el Aeropuerto de Barajas están muy condicionadas por su desarrollo futuro. Actualmente Iberia posee dos zonas, descritas en el capítulo 4 de este Documento, dedicadas a mantenimiento tanto de su flota como de la de otras compañías europeas, pero debe tenerse en cuenta que dicho espacio no es propiedad del Aeropuerto, por lo que ante la demanda futura se hace necesaria la disposición de nuevas zonas industriales.

Un aeropuerto del tamaño del de Madrid-Barajas y con su posicionamiento estratégico debe contar con una zona industrial de modo que las compañías realicen su mantenimiento dentro del recinto aeroportuario. Esta oportunidad de negocio no se restringe al mantenimiento de aeronaves, sino que una zona industrial debidamente dimensionada podría atraer a otro tipo de empresas estrechamente vinculadas con el negocio del transporte aéreo, tales como fabricantes de aeronaves, suministros, etc.

6.3.2.4. Zona de servicios

a) Bloque técnico

No se estima conveniente la modificación ni la reubicación de ninguna de las dependencias del bloque técnico (DGAC, Aena y Meteorología), adaptándose sus necesidades en función del desarrollo de las áreas terminales.



b) Torre de Control

La actual Torre de Control del aeropuerto se encuentra en un emplazamiento óptimo para posibilitar la ampliación del sistema de pistas, al encontrarse al este de las actuales, y no interfiere con posibles desarrollos futuros de áreas terminales. Por ello se estima innecesaria su modificación en cualquier sentido.

c) Central eléctrica

Sólo en el caso de que se llevara a cabo una ampliación del satélite entre pistas ocurriría una interferencia con el desarrollo propuesto para satisfacer la demanda. Así, en una primera fase, no se estima necesario un nuevo emplazamiento para la Central Eléctrica Lado Aire actual.

Sin embargo, debido a la propuesta de construcción de dos nuevas pistas, es necesario el diseño de un nuevo centro de distribución de energía eléctrica, similar a la CELA, y de un nuevo centro de potencia; éste último se propone por medio de la ampliación de la PIC, y como solución al centro de distribución se propone la creación de uno que en el caso de la ampliación del satélite absorba la capacidad de distribución de la CELA actual, posibilitando la eliminación de ésta.

6.3.2.5. Zona de aviación general

Tiende a desaparecer en el Aeropuerto de Madrid-Barajas, por lo que no procede considerar futuras necesidades.

6.3.2.6. Zona de abastecimiento energético

a) Suministro de combustible

Como se describió en el capítulo 3, el suministro de combustible lo llevan a cabo las compañías CLH y Shell, si bien esta última adquiere el producto a la primera. Los depósitos de almacenamiento de CLH, ubicados al oeste del aeropuerto a la altura aproximadamente del Dique Norte, tienen una capacidad conjunta de 57.000 m³, y el caudal medio suministrado es de unos 800 m³/h, a través de la red de hidrantes.

De acuerdo con el método recomendado en el Manual de Parámetros de Diseño y Planificación de Aeropuertos para la estimación de necesidades en aeropuertos de similar categoría, basado en el almacenamiento del consumo necesario en la semana punta del año, las necesidades halladas tanto para el almacenamiento como para sus correspondientes superficies en los horizontes estudiados son:

$$\text{Volumen (m}^3\text{)} = 0,3023 \cdot \text{UTS}$$

donde UTS representa las Unidades de Tráfico en Semana punta. Este dato se extrae del Anexo de Demanda, que muestra el día tipo.

Esta estimación supone las necesidades mostradas en la tabla siguiente.



Tabla 6.13. Necesidades de almacenamiento de combustible

Nivel de tráfico	Unidades de Tráfico en Semana punta	Volumen de combustible (m ³)	Capacidad de almacenamiento actual (m ³)	Necesidad (m ³)
A	401.177	121.276	57.000	64.276
B	491.141	148.472		94.472

Fuente: Elaboración propia

Es decir, que se requiere duplicar aproximadamente el volumen de combustible almacenado antes de que se alcance el nivel de tráfico A, 38.000.000 de pasajeros anuales.

b) Suministro eléctrico

Para hacer frente al aumento de potencia y a las nuevas distribuciones necesarias en la ampliación del aeropuerto, se considera necesaria la reforma de la red eléctrica actual. La estimación de potencia se obtiene de la aplicación del método recomendado en el Manual de Parámetros de Diseño y Planificación de Aeropuertos, que una vez aplicado al aeropuerto de Barajas proporciona la siguiente expresión:

$$\text{KWh anuales} = 1,68776 \cdot \text{UTA} + 691.518$$

donde UTA representa las Unidades de Tráfico Anuales. Esta fórmula proporciona las previsiones de demanda de energía eléctrica mostradas en la tabla siguiente.

Tabla 6.14. Necesidades de consumo de energía eléctrica

Nivel de tráfico	Unidades de Tráfico Anual	Consumo anual (Kwh)
A	38.000.000	64.826.000
B	47.000.000	80.016.238

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, el consumo actual del Aeropuerto es de aproximadamente 80.000.000 Kwh, lo que significa que este método no proporciona resultados fiables; de modo que en primera aproximación, se puede estimar el consumo en base al ratio Kwh/pasajero, de modo que en la actualidad este ratio toma el valor

$$\text{Kwh anuales consumidos/pasajeros anuales tratados} = 80.000.000 / 24.500.000 = 3.25 \text{ Kwh /pasajero}$$

Y extrapolado este valor a los niveles de tráfico considerados, se pueden obtener unos valores aproximados del consumo anual esperado de:

Nivel de tráfico A: 123.500.000 Kwh anuales

Nivel de tráfico B: 152.750.000 Kwh anuales



c) Suministro de agua

El agua es suministrada al aeropuerto por el Canal de Isabel II, como se detalla en el capítulo 3. Las necesidades futuras de consumo, de acuerdo con el método del Manual de Parámetros de Diseño y Planificación de Aeropuertos en aeropuertos de similar categoría, son para Barajas los siguientes:

$$\text{Consumo anual de agua (m}^3\text{)} = 0,2266 \cdot \text{UTA} - 629.663$$

expresión que aplicada a las unidades de tráfico previstas proporciona los siguientes consumos medios anuales

Tabla 6.15. Necesidades de consumo de agua

Nivel de tráfico	Unidades de Tráfico Anual	Consumo anual (m ³)
A	38.000.000	8.090.365
B	47.000.000	9.931.140

Fuente: Elaboración propia

d) Evacuación de aguas residuales y drenaje

El cálculo del volumen de aguas residuales previsto se lleva a cabo evaluando la relación entre el consumo de agua potable y el volumen de residual existente en la actualidad, lo que proporciona la fórmula siguiente:

$$\text{Volumen anual de aguas residuales (m}^3\text{)} = 0,583 \cdot \text{Consumo anual de agua (m}^3\text{)}$$

con lo que los volúmenes a depurar en los dos horizontes de demanda previstos son los que se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 6.16. Necesidades de depuración de aguas residuales

Año	Consumo anual de agua (m ³)	Volumen a depurar (m ³)
2005	8.090.365	4.716.683
2010	9.931.140	5.789.855

Fuente: Elaboración propia

e) Servicios telefónicos

Las necesidades de líneas telefónicas, en número de pares, se estiman mediante la expresión siguiente:

$$\text{Número de pares} = 0,0287 \cdot \text{Pasajeros Hora Punta}$$

con lo que el número de líneas que debería proporcionar la empresa concesionaria de este servicio serían los indicados a continuación.



Tabla 6.17. Necesidades de líneas telefónicas

Nivel de tráfico	Pasajeros Hora Punta	Número de líneas
A	9.212	265
B	10.888	313

Fuente: Elaboración propia

El Aeropuerto tiene contratadas del orden de 2.500 líneas telefónicas, que junto con el resto de sus instalaciones para comunicaciones (detalladas en el capítulo 4), ofrece actualmente una simultaneidad de 240 llamadas. Por ello se estima necesario ampliar esta capacidad antes de alcanzar el nivel A de tráfico de pasajeros, ofertando una simultaneidad de 265 llamadas como mínimo, y de 313 a medio plazo, como se deduce de la Tabla 6.17.

