

## 5. ESTUDIO DE LAS NECESIDADES FUTURAS



## 5.1. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD/DEMANDA

Una vez realizadas las pronosis de tráfico y estudiada la capacidad de los diferentes elementos que constituyen el sistema aeroportuario, es necesario trasladar los valores de volúmenes de tráfico anuales en valores de hora punta (aeronaves y pasajeros fundamentalmente) con el fin de estar en condiciones de confrontar éstos con los de capacidad. Desde este punto, se establecen las necesidades de desarrollo del aeropuerto para, en el capítulo siguiente, definir un conjunto de alternativas, seleccionar aquella considerada como óptima y llevar a cabo su desarrollo en detalle.

### 5.1.1. TRÁFICO PUNTA

El estudio del tráfico horario en un aeropuerto es de gran importancia para su planificación a corto/medio plazo, al tratarse de un parámetro básico para el dimensionado de las distintas instalaciones del aeropuerto dedicadas al tratamiento del pasajero y de las aeronaves que hacen uso de él (puestos de estacionamiento de aeronaves, superficies de distintas partes del aeropuerto, aparcamiento de vehículos, etc.).

En definitiva se trata de buscar un valor horario con el que conjugar por un lado la capacidad operativa de las instalaciones (vía oferta) y por otro lado unas necesidades de tratamiento del tráfico a cubrir (vía demanda), siempre sin olvidarse de los niveles de calidad que se pretende ofrecer.

Este equilibrio nos introduce en el concepto de la *hora diseño* o valor horario con el que finalmente dimensionar las instalaciones.

#### Pasajeros Hora Diseño

Cuando se pretende realizar el dimensionado de instalaciones dedicadas al tratamiento de pasajeros, se propone el establecimiento inicial de un nivel denominado *Nivel de Calidad de Diseño* (NCD) y determinar con qué valor *hora diseño* habría que dimensionar para cumplir con dicho criterio de calidad. En concreto este *Nivel de Calidad de Diseño* está definido por el valor horario con el que se acumula el 97,75% del tráfico anual en el aeropuerto, que se corresponde con  $+2\sigma$  si aproximamos la serie de tráfico horario a una distribución normal. Diseñando para este nivel se asegura que en el 97,75% de las horas operativas del aeropuerto se está en condiciones de ofrecer una calidad igual o superior a la asociada a la propia capacidad de las instalaciones del aeropuerto. (Se ha comprobado que este nivel generalmente está comprendido entre las 40 horas más ocupadas del año, dependiendo del tipo de tráfico y del tamaño de la muestra en el aeropuerto).

En resumen, se define el parámetro Pasajeros Hora Diseño (PHD) como el valor adoptado para diseñar y dimensionar instalaciones relacionadas con el tratamiento de pasajeros, siendo dicho valor:

- El valor de Hora Punta cuando se trate de dimensionamiento de accesos y aparcamiento de vehículos. El parámetro Pasajeros Hora Punta (PHP) es el máximo volumen horario de pasajeros registrado en el aeropuerto a lo largo del año.
- El correspondiente al Nivel de Calidad de Diseño (NCD) establecido para el aeropuerto cuando se trate de dimensionar instalaciones del terminal de pasajeros. Este NCD se establecerá según los criterios indicados anteriormente, definiéndose el valor de pasajeros/hora asociado a dicho nivel de calidad como Pasajeros Hora Diseño de Terminal (PHdt).



## Aeronaves Hora Diseño

Cuando se trata de realizar el dimensionado de instalaciones dedicadas al tratamiento de aeronaves, como puede ser el número de puestos de estacionamiento en la plataforma de aeronaves, se considera adecuado determinar un *Nivel de calidad de Diseño* (NCD) de forma que se pueda atender la demanda máxima de tráfico horario comercial (excluyendo los atípicos en caso que se detecten), es decir, se define el parámetro Aeronaves Hora Diseño (AHD) como el valor adoptado para diseñar y dimensionar instalaciones relacionadas con el tratamiento de aeronaves, siendo su valor igual al valor de Hora Punta de aeronaves en tráfico comercial, excluyendo la aviación general.

El parámetro Aeronaves Hora Punta es el máximo volumen horario de aeronaves registrado en el aeropuerto (es necesario distinguir la punta total y la punta de tráfico considerando únicamente el tráfico comercial).

### 5.1.1.1. TRÁFICO PUNTA DE PASAJEROS

En base a datos de diferentes aeropuertos españoles se obtiene que el tráfico hora diseño parece mantener un comportamiento de tipo potencial respecto al tráfico total anual. Se cumple que a mayor volumen de tráfico menor concentración de éste, como consecuencia de la distribución del tráfico hacia periodos menos ocupados del día (elasticidad "tráfico total-hora diseño" negativa). Analíticamente, esta relación se puede expresar de la forma:

$$(PT/PHd)\% = K (PT)^\alpha$$

siendo:

PT: Número de pasajeros total anual

PHd: Número de Pasajeros en Hora de Diseño

K: Constante del modelo

$\alpha$ : Elasticidad

Conociendo la relación entre la hora diseño y el valor total anual, y conocida la demanda futura del tráfico total anual, sería posible realizar una estimación futura del valor hora diseño con la que poder anticiparse a la demanda de capacidad en los aeropuertos.

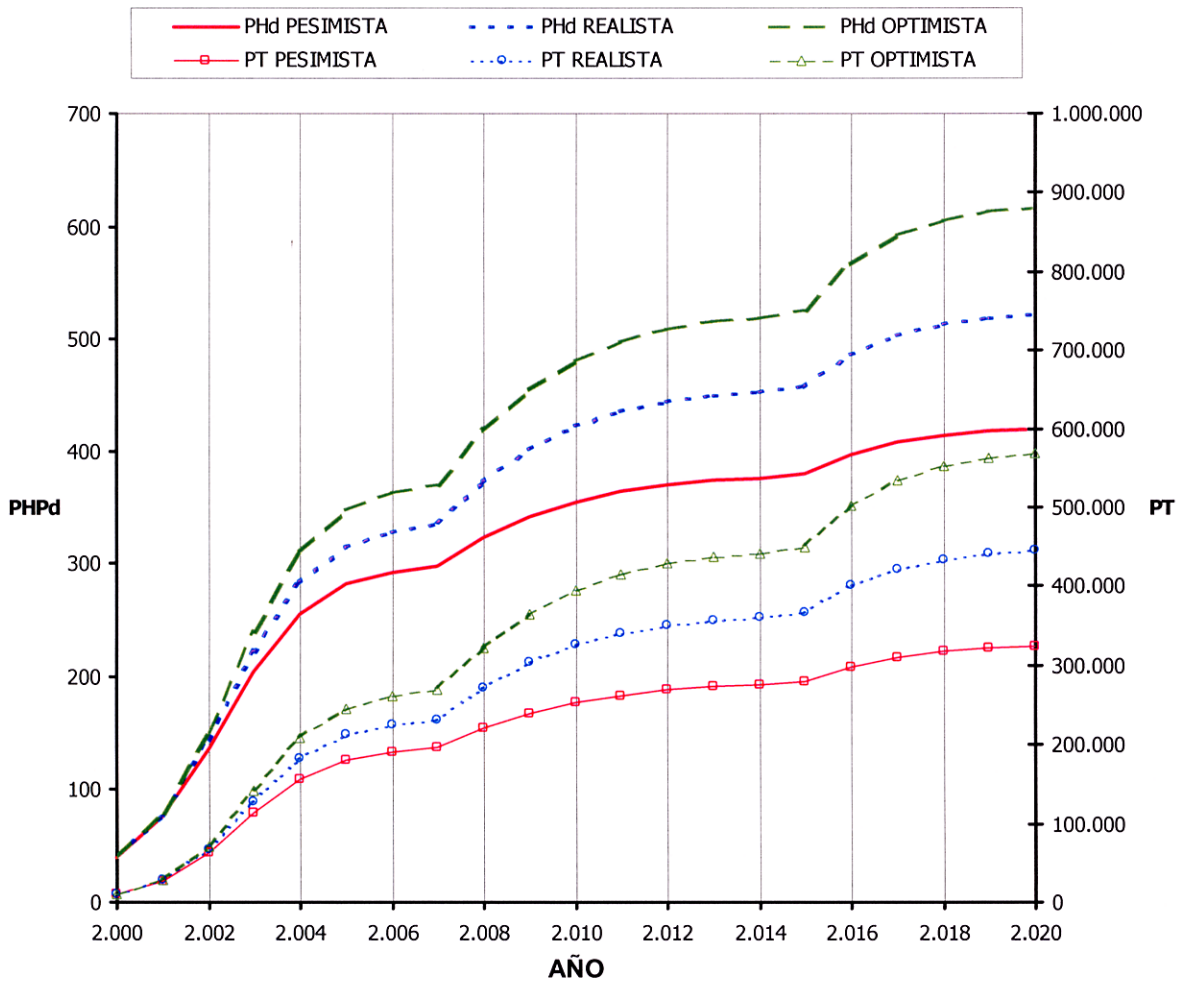
Para el caso de los aparcamientos y accesos, se toma el PHP como valor horario de diseño. A partir de valores existentes en El Hierro en los años 1998 y 1999 (aeropuerto similar en configuración y tipo de tráfico), se puede estimar que PHd es el 60% de PHP, lo cual permite obtener el PHP a partir del valor de PHd estimado.

En el GRÁFICO 5.II se muestra la curva que relaciona los valores totales con los de diseño.

Aplicando el modelo anterior a las previsiones recogidas en el apartado 4, se obtienen los valores indicados en el GRÁFICO 5.I y CUADRO 5.I.



**GRÁFICO 5.I. DEMANDA DE CAPACIDAD EN PASAJEROS**



**CUADRO 5.I. DEMANDA DE CAPACIDAD DE PASAJEROS (PHd)**

AÑO	PESIMISTA	REALISTA	OPTIMISTA
2.000	39	39	39
2.001	76	78	80
2.002	136	143	150
2.003	204	222	239
2.004	255	284	311
2.005	282	315	348
2.006	292	328	362
2.007	298	334	370
2.008	323	373	418
2.009	342	401	455
2.010	355	422	481
2.011	364	435	498
2.012	370	444	509
2.013	373	449	515
2.014	376	452	519
2.015	380	458	525
2.016	397	486	567
2.017	408	503	592
2.018	414	513	606
2.019	418	519	613
2.020	420	522	617

**5.1.1.2. TRÁFICO PUNTA DE AERONAVES**

Al igual que en el caso de los pasajeros, la relación entre las Aeronaves Totales (AT) y las Aeronaves Hora de Diseño (AHd) parece mantener un comportamiento de tipo exponencial, respondiendo a una expresión del tipo:

$$(AT/AHd)\% = K (AT)^\alpha$$

siendo:

AT: Movimiento total de aeronaves anual

AHd: Aeronaves en Hora de Diseño

K: Constante del modelo

$\alpha$ : Elasticidad



Conociendo el comportamiento de la relación entre la hora diseño y el valor total anual, y conocida la demanda futura del tráfico total, sería posible realizar una estimación futura del valor hora diseño con la que poder anticiparse a la demanda de capacidad en los aeropuertos.

El GRÁFICO 5.II muestra la curva que relaciona los valores totales de pasajeros y aeronaves con los valores de diseño.

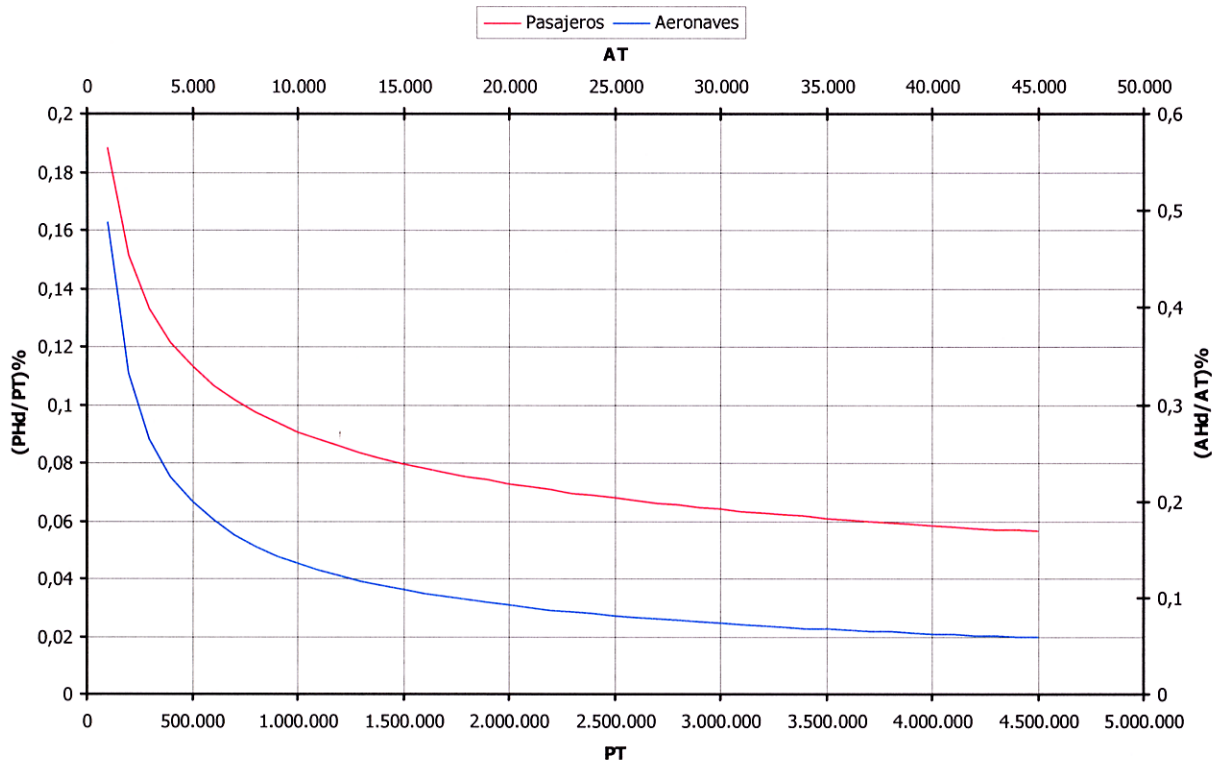
Aplicando el modelo anterior a las previsiones recogidas en el apartado 4, se obtienen los valores indicados en el GRÁFICO 5.III y CUADRO 5.II.

#### CUADRO 5.II. DEMANDA DE CAPACIDAD EN AERONAVES (Ahd)

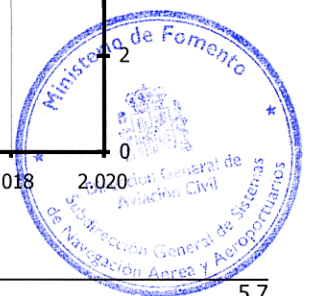
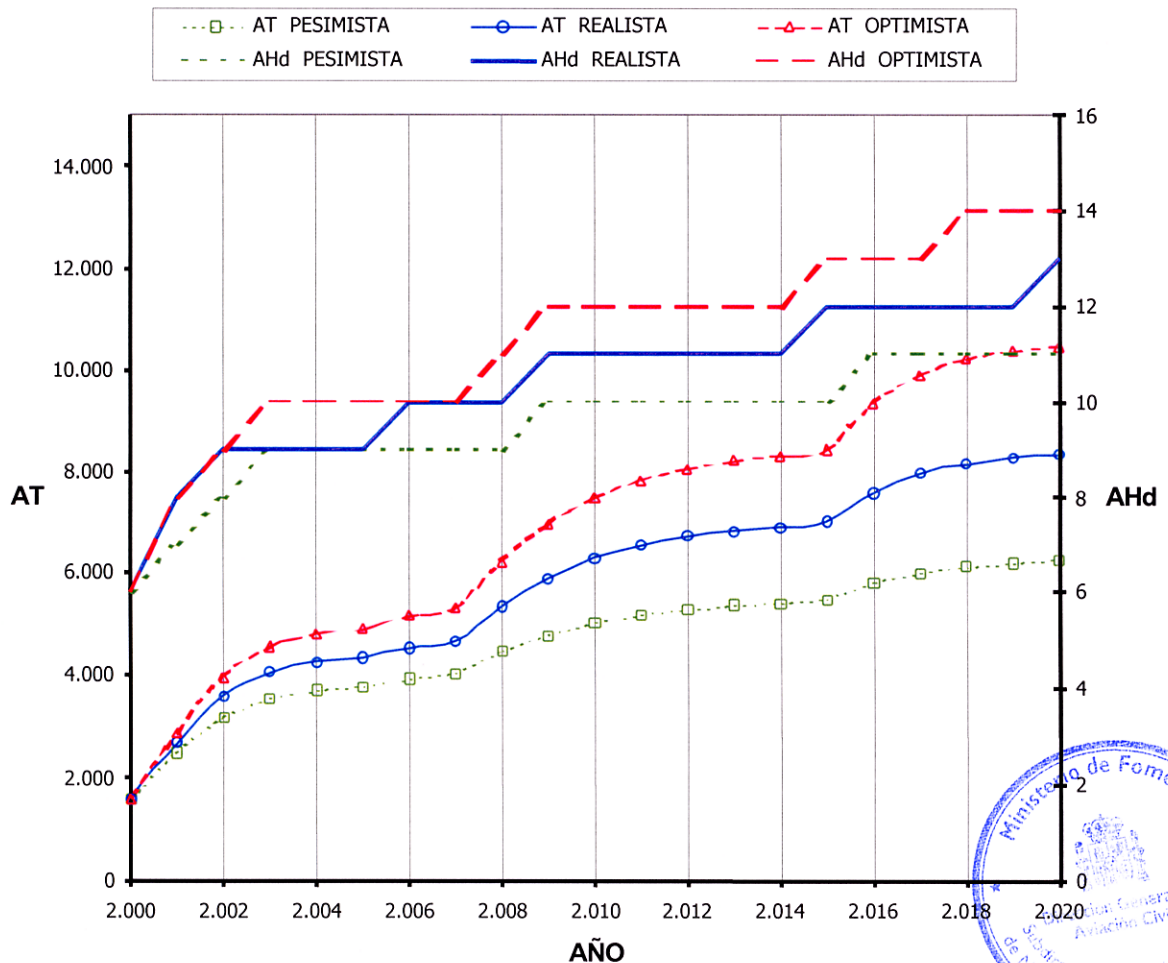
AÑO	PESIMISTA	REALISTA	OPTIMISTA
2.000	6	6	6
2.001	7	8	8
2.002	8	9	9
2.003	9	9	10
2.004	9	9	10
2.005	9	9	10
2.006	9	10	10
2.007	9	10	10
2.008	9	10	11
2.009	10	11	12
2.010	10	11	12
2.011	10	11	12
2.012	10	11	12
2.013	10	11	12
2.014	10	11	12
2.015	10	12	13
2.016	11	12	13
2.017	11	12	13
2.018	11	12	14
2.019	11	12	14
2.020	11	13	14



**GRÁFICO 5.II. RELACIÓN ENTRE VALORES TOTALES Y DE DISEÑO**



**GRÁFICO 5.III. DEMANDA DE CAPACIDAD EN AERONAVES**



### 5.1.1.3. COMPARACIÓN DEMANDA/CAPACIDAD ACTUAL

Una vez obtenidos los datos de demanda de capacidad (a partir de las previsiones), éstos han de ser confrontados con los datos de capacidad de los diferentes elementos que constituyen el sistema aeroportuario.

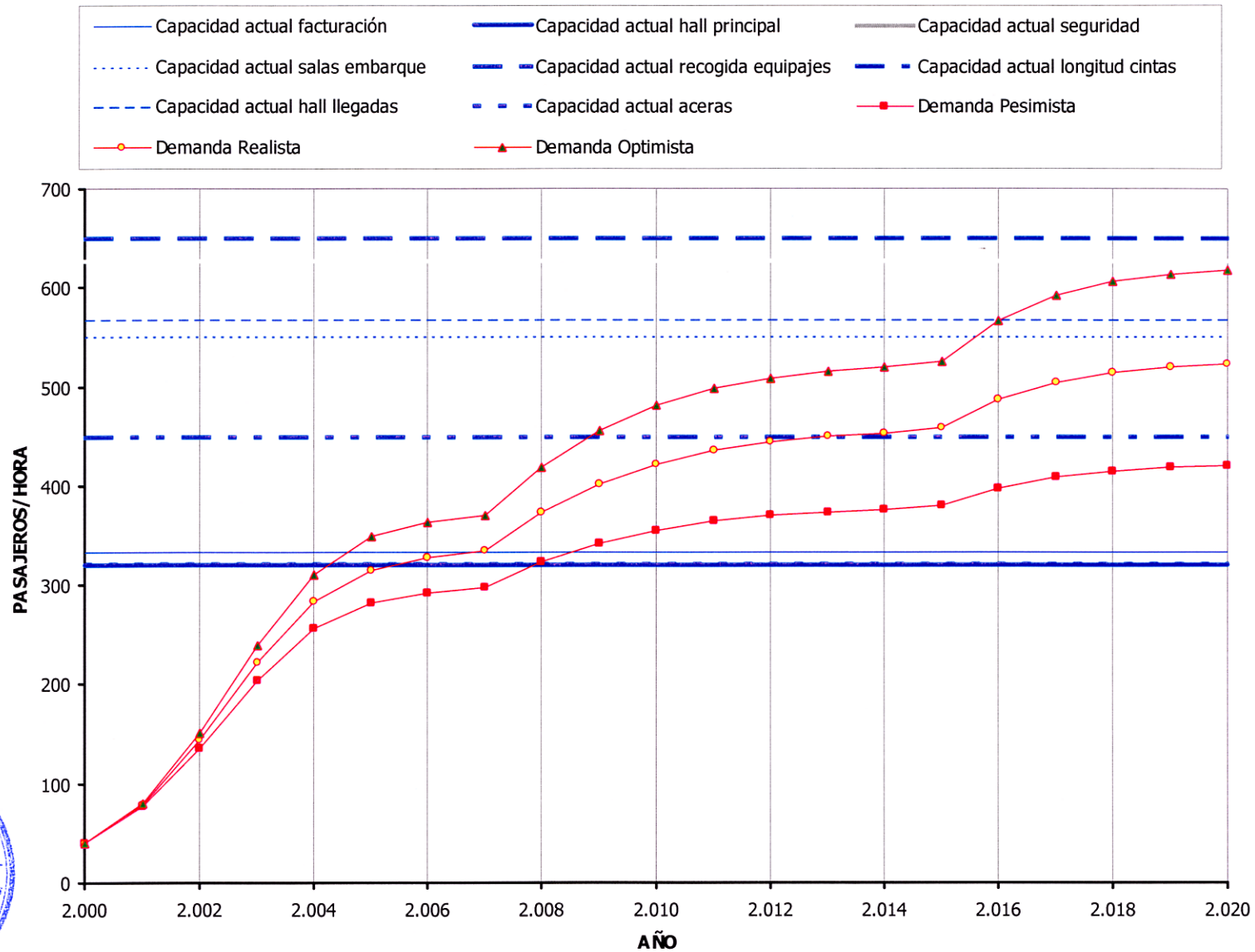
En el apartado 3.3 se obtuvo la capacidad de los elementos del aeropuerto en dos supuestos: máxima capacidad basada en vuelos con aviones del tipo del de referencia del aeropuerto (aproximadamente 65 plazas) y máxima capacidad basada en vuelos con mayor número de pasajeros (equivale a contemplar la posibilidad de que los aviones que operan en el aeropuerto sean de mayor tamaño). Dependiendo del elemento, la capacidad se presentaba mediante un valor de PHP de salidas, llegadas y total. Para poder establecer la comparación con la demanda, es necesario que todos los valores sean homogéneos, por lo que han de ser convertidos en PHP totales. Se hace la hipótesis de que tanto los PHP de llegadas como de salidas constituyen el 60% de los PHP totales.

En las gráficas mostradas a continuación aparecen los valores de PHd y AHd frente a las capacidades actuales de los diferentes elementos del aeropuerto (representados mediante PHP y AHP respectivamente). Las curvas de aparcamientos y accesos se presentan en gráfica aparte dado que en este caso el valor de PHd es igual a PHP.

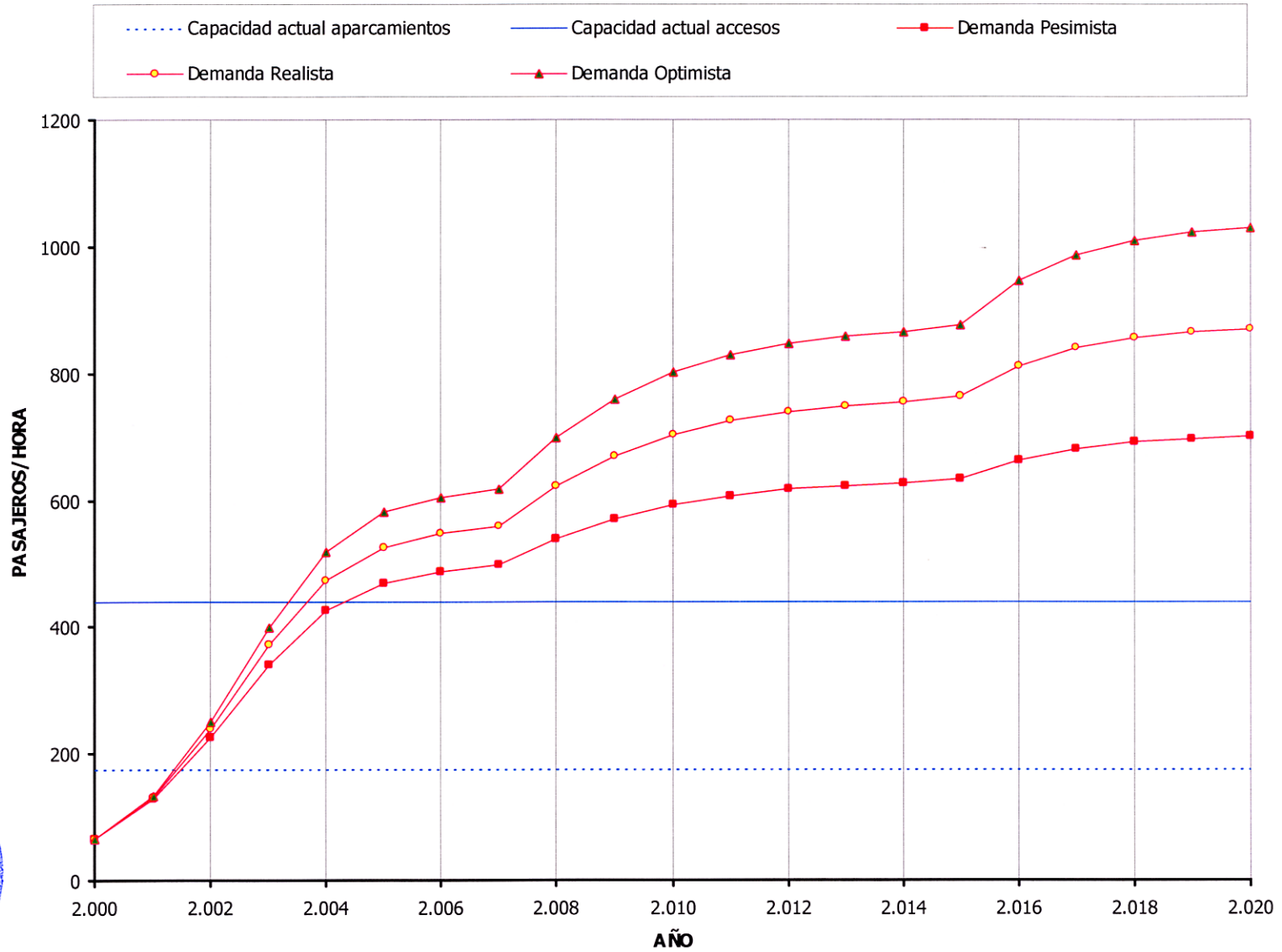




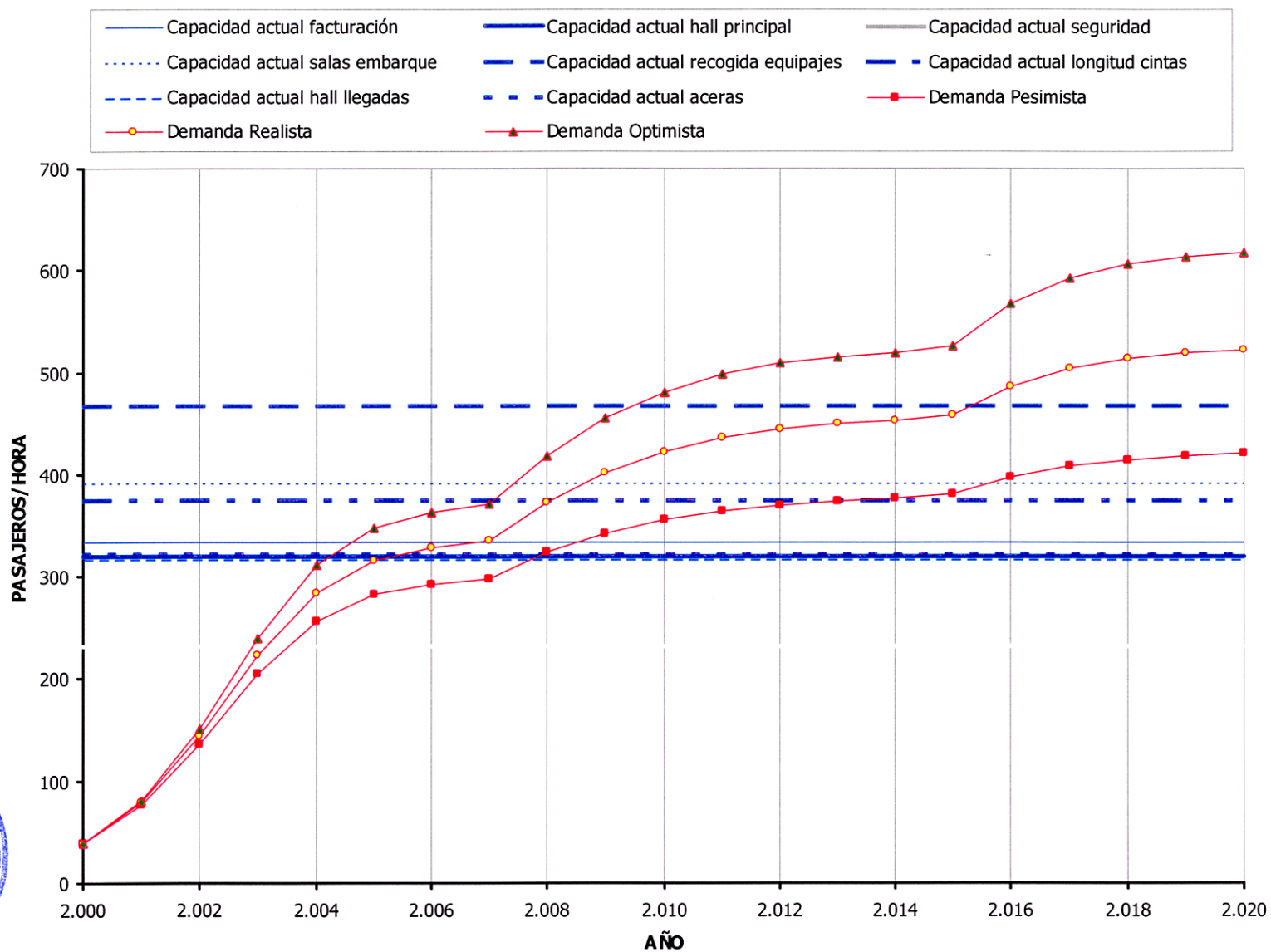
**GRÁFICO 5.IV. COMPARACIÓN PHd DEMANDA-CAPACIDAD ACTUAL DE TERMINAL (HIPÓTESIS DE VUELOS CON 65 PLAZAS)**



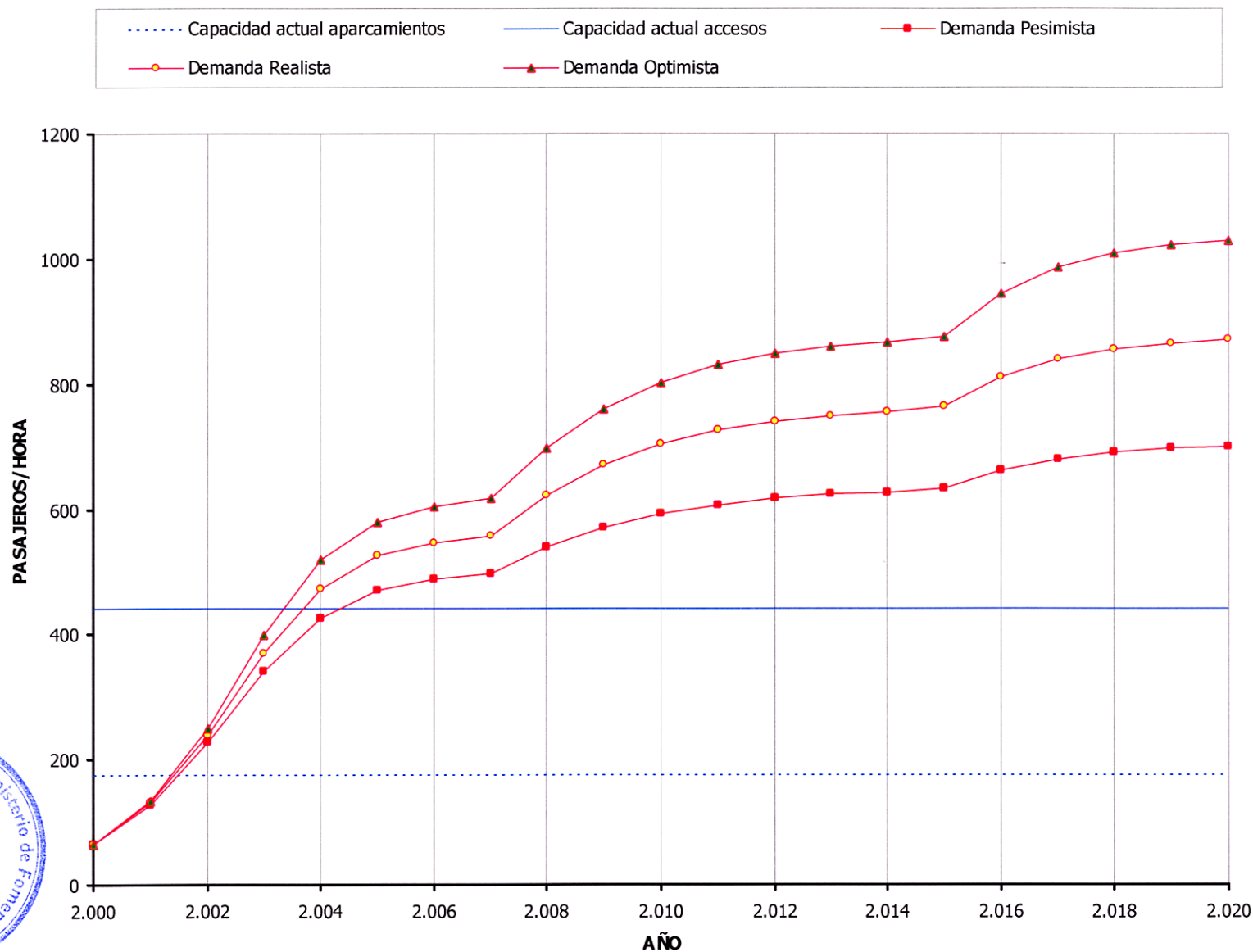
**GRÁFICO 5.V. COMPARACIÓN PHd DEMANDA-CAPACIDAD ACTUAL DE ACCESOS Y APARCAMIENTOS (HIPÓTESIS DE VUELOS CON 65 PLAZAS)**



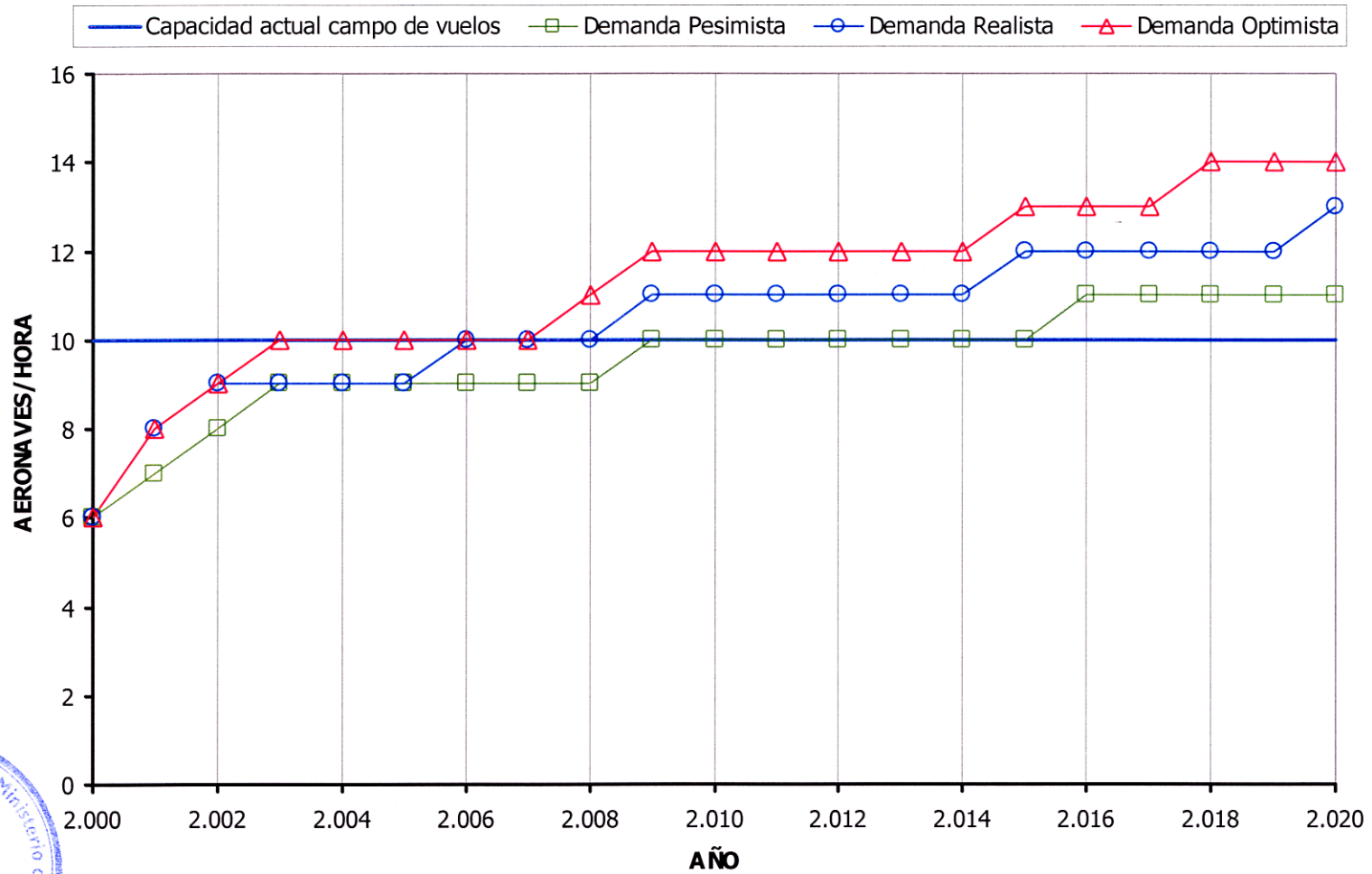
**GRÁFICO 5.VI. COMPARACIÓN PHd DEMANDA-CAPACIDAD ACTUAL DE TERMINAL (HIPÓTESIS DE VUELOS MÁS DE 65 PLAZAS)**



**GRÁFICO 5.VII. COMPARACIÓN Phd DEMANDA-CAPACIDAD ACTUAL DE ACCESOS Y APARCAMIENTOS (HIPÓTESIS DE VUELOS MÁS DE 65 PLAZAS)**



**GRÁFICO 5.VIII. COMPARACIÓN AHd DEMANDA-CAPACIDAD ACTUAL**



## 5.2. DETERMINACIÓN DE NECESIDADES

### 5.2.1. SUBSISTEMA DE MOVIMIENTO DE AERONAVES

En el gráfico que representa la comparativa entre demanda y capacidad actual en aeronaves, se observa que la capacidad actual de 10 AHP del campo de vuelos (conjunto pista, accesos a pista y plataforma) será alcanzada en el año 2006.

### 5.2.2. SUBSISTEMA DE ACTIVIDADES AEROPORTUARIAS

#### 5.2.2.1. ZONA DE PASAJEROS

La comparativa relativa al tratamiento de pasajeros arroja resultados diferentes según la hipótesis de que se trate:

- Suponiendo que los vuelos se siguen realizando con aviones no mayores de aproximadamente 65 plazas, se tienen los elementos siguientes cuya capacidad es alcanzada por la demanda:
  - Aparcamientos, año 2002.
  - Accesos, año 2004.
  - Hall principal y aceras, año 2006.
  - Facturación, año 2007.
  - Longitud de cintas de recogida de equipajes, año 2013.
  - Salas de embarque y hall de llegadas, año 2016 pero sólo por la demanda "optimista".

Las dimensiones mínimas que ha de tener el complejo terminal para atender a la demanda al final del periodo son:

- Recogida de equipajes: aumento de la longitud de cinta hasta 30 m de cinta expuesta al público. La superficie debe ser al menos igual a la actual.
- Ha de proveerse espacio y zonas comerciales en el hall de llegadas para eliminar los acompañantes de los pasajeros de llegadas del hall principal.
- Facturación: 8 mostradores.
- Hall principal: 751 m<sup>2</sup>.
- Ampliación de la superficie de aparcamiento hasta 635 plazas (valor mínimo según el análisis de necesidades) mediante un nuevo aparcamiento en superficie (15.000 m<sup>2</sup>) con capacidad para 500 plazas.
- Suponiendo que la composición de la flota cambia y operan aviones con capacidad sustancialmente mayor de 65 plazas (más de 90), se tienen los elementos siguientes cuya capacidad es alcanzada por la demanda:

- Aparcamientos, año 2002.
- Seguridad y accesos, año 2004.
- Hall de llegadas, año 2005.
- Hall principal y aceras, año 2006.
- Facturación, año 2007.
- Longitud de cintas de recogida de equipajes, año 2008.
- Salas de embarque, año 2009.
- Área de sala de recogida de equipajes, año 2016.

Las dimensiones mínimas que ha de tener el complejo terminal para atender a la demanda son:

- Recogida de equipajes: aumento de la longitud de cinta hasta 62 m de cinta expuesta al público. La superficie debe ser al menos de 217 m<sup>2</sup> además del espacio ocupado por las cintas.
- Ha de proveerse espacio y zonas comerciales en el hall de llegadas para eliminar los acompañantes de los pasajeros de llegadas del hall principal.
- Facturación: 8 mostradores.
- Hall principal: 766 m<sup>2</sup>.
- Salas de embarque: 218 m<sup>2</sup>.
- Espacio para un nuevo puesto de seguridad.
- Ampliación de la superficie de aparcamiento hasta 635 plazas (valor mínimo según el análisis de necesidades) mediante un nuevo aparcamiento en superficie (15.000 m<sup>2</sup>) con capacidad para 500 plazas.

La ampliación de aceras no se debe considerar como un dato principal a la hora de plantear alternativas de expansión ya que no presenta problemas debido a los hábitos de pasajeros y acompañantes en aeropuertos del tipo de La Gomera o El Hierro. El aparcamiento, que es gratuito, está situado a corta distancia de la terminal por lo que los pasajeros y acompañantes aparcan en un porcentaje de casos elevado el vehículo directamente en el aparcamiento, no ocupando por tanto longitud de acera. Además una ampliación de terminal trae siempre aparejada un aumento en longitud de aceras.

Como conclusión de los valores anteriores, se tiene que un tráfico basado en una flota de aeronaves de tamaño mayor al tipo de referencia actual, produce una saturación de los elementos del aeropuerto anterior para el mismo volumen anual de pasajeros.

#### **5.2.2.2. OTRAS ZONAS**

No se prevén necesidades adicionales a la capacidad actual en el periodo considerado para las zonas de carga, industrial, de aviación general y de servicios.



Para el abastecimiento energético es conveniente tener en cuenta que las necesidades de plataforma y terminal requieren un incremento en la potencia de emergencia por lo que es preciso dotar con un nuevo grupo, para lo cual hay actualmente espacio suficiente en el edificio que contiene la central eléctrica.

### **5.2.2.3. ESPACIO PARA AUTORIDADES PÚBLICAS**

Las necesidades de espacios para los distintos Departamentos Ministeriales de la Administración del Estado, en lo referente a oficinas de la Administración, al amparo de lo contenido en el R.D. 905/1991 y posteriores modificaciones del mismo (R.D. 1006/1993, 1711/1997 y 2825/1998) art.14, g), así como de la ley 2/1986, art. 12.1, y del R.D. 2591/1998, son contempladas de forma global en el dimensionado total de la superficie del edificio singular de que se trate (Terminal de Pasajeros, Terminal de Carga, edificio de Aviación General, etc.), según la ubicación más idónea del servicio a prestar. Dichas superficies vendrán recogidas de forma detallada en el correspondiente proyecto de modificación/reforma, ampliación o construcción del edificio en cuestión, así como, si se requiriese, la parte de plataforma asignada, para lo cual se recabará la información oportuna de las partes interesadas, mediante reuniones convocadas por la Dirección del Aeropuerto, al objeto de definir la mejor localización y espacio necesario para los mismos, dentro de las funciones específicas a desarrollar propias de su cometido, compatibles con la funcionalidad aeroportuaria.

### **5.2.2.4. ESPACIO PARA DESPLIEGUE DE AERONAVES**

De acuerdo con lo establecido en el artículo 3º punto 3 del Real Decreto 2591/1998, se establece como espacios para posibilitar el despliegue de aeronaves militares y sus medios de apoyo, el conjunto formado por el espacio aéreo en sus fases de aproximación inicial, intermedia y final, el área de movimiento del aeropuerto, las posiciones remotas en plataforma de estacionamiento de aeronaves y espacios no ocupados por edificaciones, aledaños a la plataforma, en el lado tierra.

La determinación de necesidades en plataforma de estacionamiento de aeronaves y en el lado tierra, de precisarse, se concretará, caso por caso, dependiendo de la magnitud del despliegue, y atendiendo a las necesidades expresadas por el Ministerio de Defensa.

