



## 5. NECESIDADES FUTURAS



## 5.1. ANÁLISIS CAPACIDAD/DEMANDA

En los cuadros 5.I y 5.II se pueden ver, para los años horizonte, la correspondencia entre la capacidad y la demanda prevista de las instalaciones, basadas ambas en las unidades de tráfico correspondientes.

**Cuadro 5.I**

AÑO	SUBSISTEMA	CAPACIDAD (C)	DEMANDA (D)	C/D
AÑO 1996				
	Espacio aéreo/campo de vuelo	24 Op/HP	14 Op/HP	1,71
	Plataforma	19 AHP	14 AHP	1,36
	Terminal de pasajeros	450 PHP	288 PHP (*)	1,56
	Terminal de perecederos	27.000 Tn/año		
	Instalaciones de handling de Carga y compañías integralistas	23.000 Tn/año		
	Total instalaciones de carga	50.000 TM/año	26.721 Tn/año	1,87
	Estacionamiento (Pax)	1180 PHP	507 PHP máx (**)	2,32
	Estacionamiento (mercancías)	56981 kg/HPMM	45.585 kg/HPMM	1,25
	Accesos	2918 PHP	507 PHP máx (**)	5,75

**nota:**

Para la determinación de la que se ha denominado hora punta media de mercancías, se seguirá el procedimiento esbozado en el apartado 4.5 del capítulo anterior, en función de la muestra histórica de 1996. En ella, en el día medio en el que se producía la hora punta del año de aeronaves cargueras, se procesaban el 0,426% del total anual. De estas mercancías se evaluó que el 40% era manipulado para su distribución en la mencionada hora punta media de mercancías. En nuestras previsiones se aumentará el porcentaje del día hora punta de aeronaves cargueras a 0,5% del total anual, y se seguirá procesando el 40 % de estas mercancías.

(\*) Los valores de la demanda PHP deducidos en el capítulo 4 tienen una nota importante en referencia a los resultados obtenidos por la metodología habitual para el cálculo de estas variables, resultando susceptibles de modificación para valorar sucesos casuales, no considerados en la metodología clásica. Se podría sugerir como valor de partida de 1996 los 400 pax/hora ( $\cong$  5ª hora punta). Este tipo de valoraciones serán evaluadas en el apartado 5.2.2.1., en las "necesidades del área terminal de pasajeros", donde se realizará un estudio complementario de la relación capacidad-demanda, recogiendo estas observaciones.

(\*\*) Se evalúan estos elementos aeroportuarios sobre la base del parámetro  $PHP_{máx}$  de carácter más restrictivo. Su estimación se encuentra en el apartado de "necesidades del área terminal de pasajeros"

Cuadro 5.II

AÑO	SUBSISTEMA	CAPACIDAD (C)	DEMANDA (D)	C/D
AÑO 2005				
	Espacio aéreo/campo de vuelo	24 Op/HP	22 Op/HP	1,10
	Plataforma	19 AHP	22 AHP	0,87
	Terminal de pasajeros	450 PHP	435 PHP (*)	1,03
	Total instalaciones de carga	50.000 TM/año	77.844 TM/año	0,64
	Estacionamiento (Pax)	1.180 PHP	761 PHP máx (**)	1,55
	Estacionamiento (mercancías)	56.981 kg/HPMM	155.688 kg/HPMM	0,37
	Accesos	2.918 PHP	761 PHP máx (**)	3,84

AÑO	SUBSISTEMA	CAPACIDAD (C)	DEMANDA (D)	C/D
AÑO 2010				
	Espacio aéreo/campo de vuelo	24 Op/HP	25 Op/HP	0,97
	Plataforma	19 AHP	25 AHP	0,77
	Terminal de pasajeros	450 PHP	465 PHP (*)	0,97
	Total instalaciones de carga	50.000 Tn/año	106.084 Tn/año	0,47
	Estacionamiento (Pax)	1.180 PHP	814 PHP máx (**)	1,45
	Estacionamiento (mercancías)	56.981 kg/HPMM	212.168 kg/HPMM	0,27
	Accesos	2.918 PHP	814 PHP máx (**)	3,59

AÑO	SUBSISTEMA	CAPACIDAD (C)	DEMANDA (D)	C/D
AÑO 2015				
	Espacio aéreo/campo de vuelo	24 Op/HP	28 Op/HP	0,86
	Plataforma	19 AHP	28 AHP	0,68
	Terminal de pasajeros	450 PHP	476 PHP (*)	0,94
	Total instalaciones de carga	50.000 Tn/año	144.950 Tn/año	0,34
	Estacionamiento (Pax)	1.180 PHP	834 PHP máx (**)	1,42
	Estacionamiento (mercancías)	56.981 kg/HPMM	289.899 kg/HPMM	0,20
	Accesos	2.918 PHP	834 PHP máx (**)	3,50







- **Espacio aéreo / campo de vuelos**

El estudio de capacidad conjunta del espacio aéreo/campo de vuelos se realizó a través del SIMMOD en el capítulo 3, donde uno de los resultados fue el de 24 Op/HP con el criterio de 15 mín de retraso medio en la hora punta, valor al que nos aproximamos entorno al año 2007, con un cociente capacidad demanda cercano a la unidad (1,04). Las limitaciones que conducen a esta posible saturación provienen más del espacio aéreo que del campo de vuelos, donde una modificación de este espacio aéreo y la introducción de una cobertura radar aumentarían la capacidad del sistema, sin que otras consideraciones lleven a modificaciones distintas de las relativas a la demanda. Así, en referencia al campo de vuelos, se sugerirán aquellas que se considere oportuno con objeto de mejorar la calidad y la seguridad del servicio.

- **Plataforma**

La capacidad de la plataforma satisface las exigencias de la demanda actual con coeficientes C/D próximos a la unidad (1,36). En las cercanías del año 2002 se espera que disminuya por debajo de ese valor (0,95), requiriéndose las primeras actuaciones para corregir este desequilibrio. Ya, en el estudio de capacidad de plataforma del capítulo 3 se detectó la necesidad de reestructurar la distribución de los puestos de estacionamiento a fin de mejorar el servicio desde un enfoque de las necesidades de la demanda de tráfico de mercancías. Desde este punto de vista, el estudio de la plataforma debe contemplar también las necesidades de los servicios de carga: handling de carga, necesidades y exigencias de agentes de carga, consolidadores, integralistas, tratamiento de carga urgente y paquetería (couriers), operadores de terminal de carga y servicios complementarios, que engloba toda una zona de carga, quedando de manifiesto que las actuaciones en plataforma no sólo se contemplarán desde la óptica de las necesidades de capacidad de estacionamiento.

La observación de los criterios de planificación tendentes a asegurar que en todo el Desarrollo Previsible del aeropuerto existan reservas de espacio suficientes, con las características adecuadas para atender nuevas demandas que surjan de la evolución de las recientes estrategias del aeropuerto como distribuidor de carga, llevan a examinar la posibilidad de redimensionar la plataforma, con el propósito de que sus dimensiones no resulten críticas ante la posibilidad de captación de estas actividades como centro de carga.

- **Terminal de pasajeros**

El terminal de pasajeros presenta en el futuro coeficientes C/D inferiores a la unidad. De acuerdo a las previsiones realizadas, en los años entorno al 2007 y posteriores ya se presentan valores de 0,97 e inferiores. En el estudio de capacidad del capítulo 3 se observó que ello era provocado en algunos puntos del proceso de pasaje, destacándose las llegadas, pudiéndose evitar la saturación parcial de estas instalaciones al realizar algunos ajustes en ese sentido, consiguiendo retrasar el horizonte de saturación. Sin embargo, el índice de calidad global del servicio podría aumentarse con alguna remodelación más amplia que podría abarcar otras instalaciones próximas al terminal y a la plataforma (R1) a la que éste tiene acceso.

- **Instalaciones de carga**

Las instalaciones de carga son las que requieren más atención. Si se cumplen las previsiones realizadas su saturación comenzará en el plazo de dos a tres años, teniendo así en el año 2002 la relación C/D un valor de 0,78, disminuyendo en el 2007 a 0,57. Por lo cual, estas instalaciones constituirán el punto clave para la futura evolución del aeropuerto, discurriendo ambas en paralelo, condicionando el desarrollo de otras áreas del aeropuerto, como plataforma, accesos, estacionamientos, áreas industriales próximas al aeropuerto, y la posibilidad de conexiones intermodales si fuera el caso, etc.



• **Estacionamientos**

- Pasajeros

El estacionamiento para este tipo de vehículos resulta suficiente para abarcar todo el período previsto, por lo que no parecen necesarias modificaciones por razones de demanda.

- Mercancías

La evolución de esta instalación es similar a la de las necesidades de las instalaciones de carga, por lo que parece adecuado que las actuaciones que resulten pertinentes sean consideradas en conjunto. Podrá ser adecuado considerar una nueva ubicación en función del crecimiento y reestructuración de las instalaciones de carga.

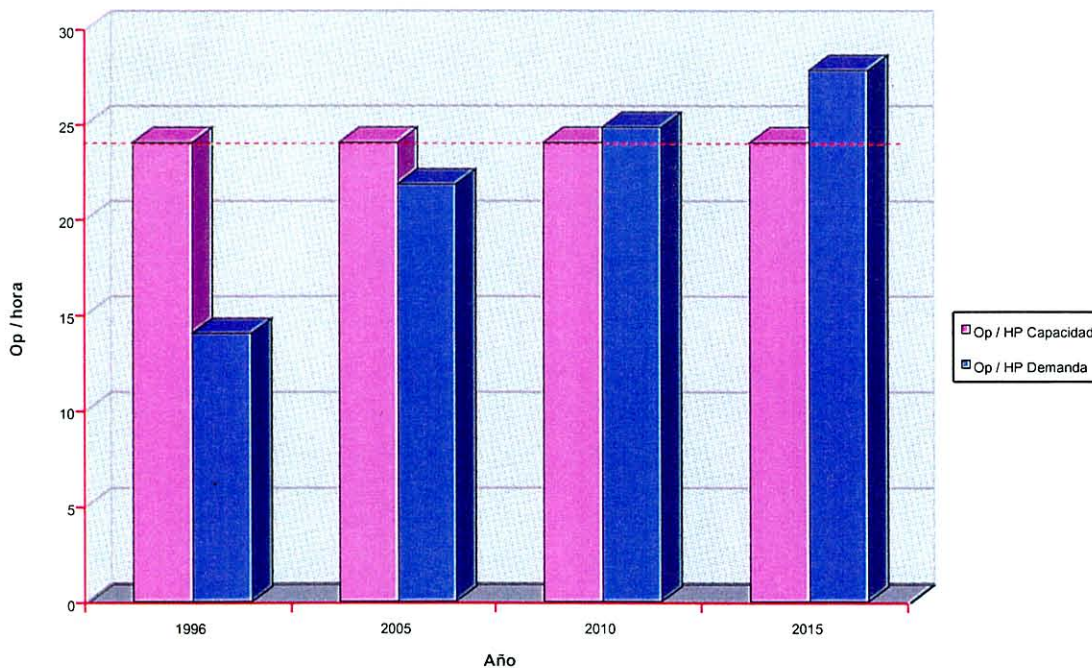
• **Accesos**

Los accesos son fundamentalmente amplios para proporcionar un tráfico fluido, tanto de entrada como de salida y durante todo el horizonte del Plan Director, aunque parece adecuado reflexionar sobre la posibilidad de separar los flujos de carga ante la dimensión que ésta pudiera adquirir como principal actividad del aeropuerto, con el afán de facilitar todo lo posible la labor de los transportistas. Habrá que examinar en este sentido la posibilidad de dotar de un acceso directo desde la comarcal de Hueto Arriba con la Nacional I, en su circunvalación de Vitoria.

Las representaciones gráficas de lo mencionado en los párrafos anteriores se encuentra reflejado en los siguientes gráficos:

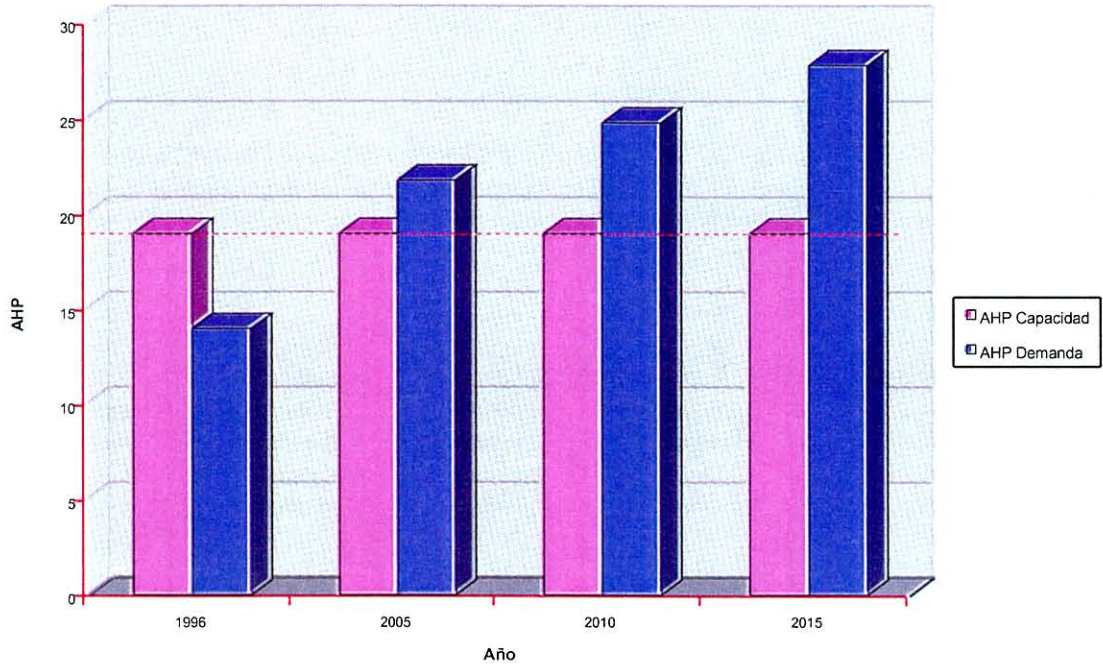
**Gráfico 5.I**

**ESPACIO AÉREO / CAMPO DE VUELO  
CAPACIDAD - DEMANDA**



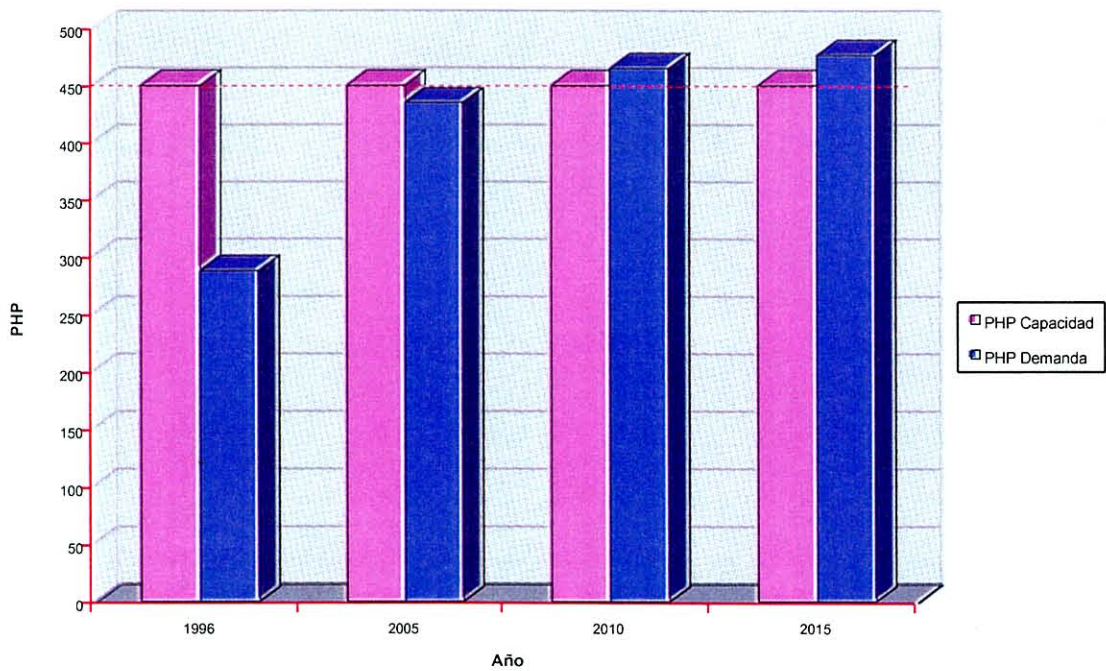
**Gráfico 5.II**

**PLATAFORMA  
CAPACIDAD - DEMANDA**



**Gráfico 5.III**

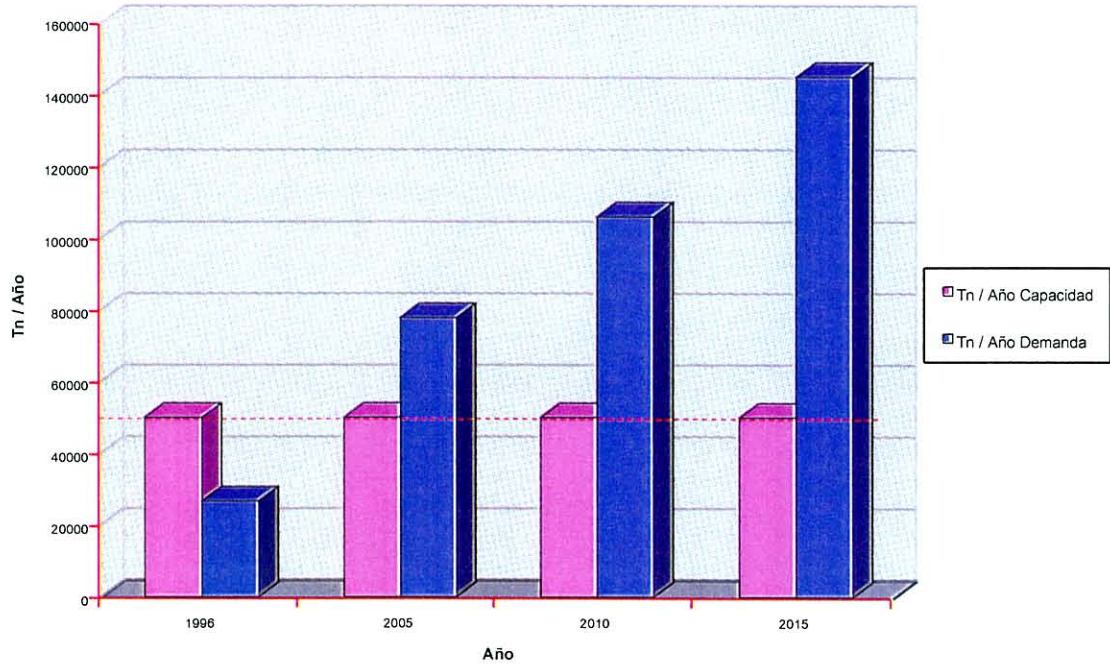
**TERMINAL DE PASAJEROS (\*)  
CAPACIDAD - DEMANDA**





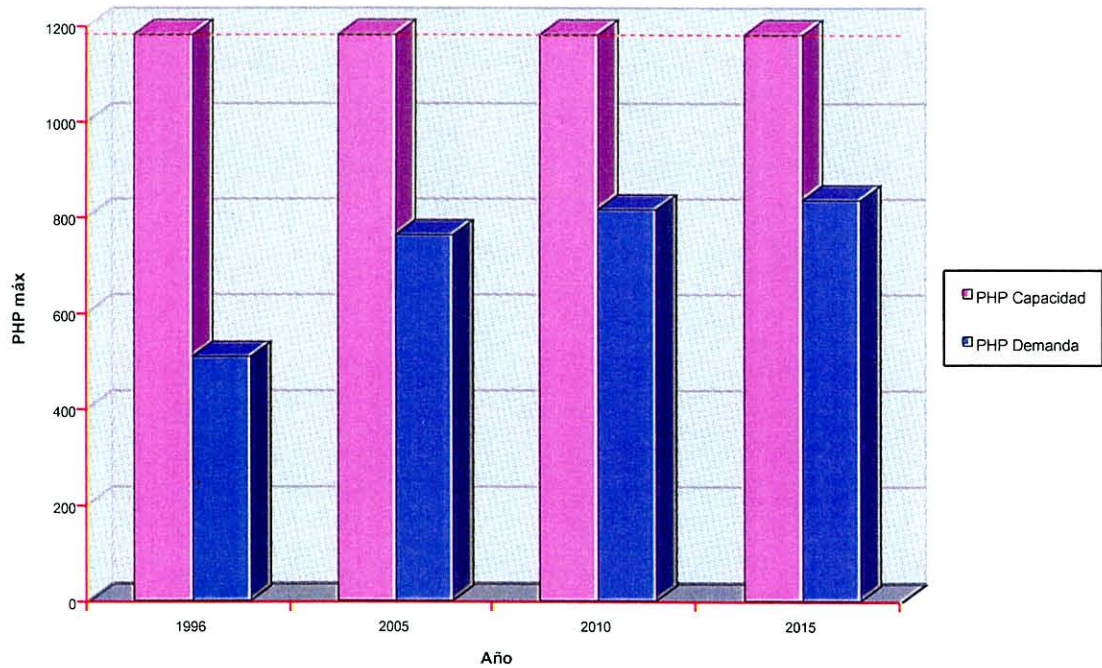
**Grafico 5.IV**

**TOTAL INSTALACIONES DE CARGA  
 CAPACIDAD - DEMANDA**



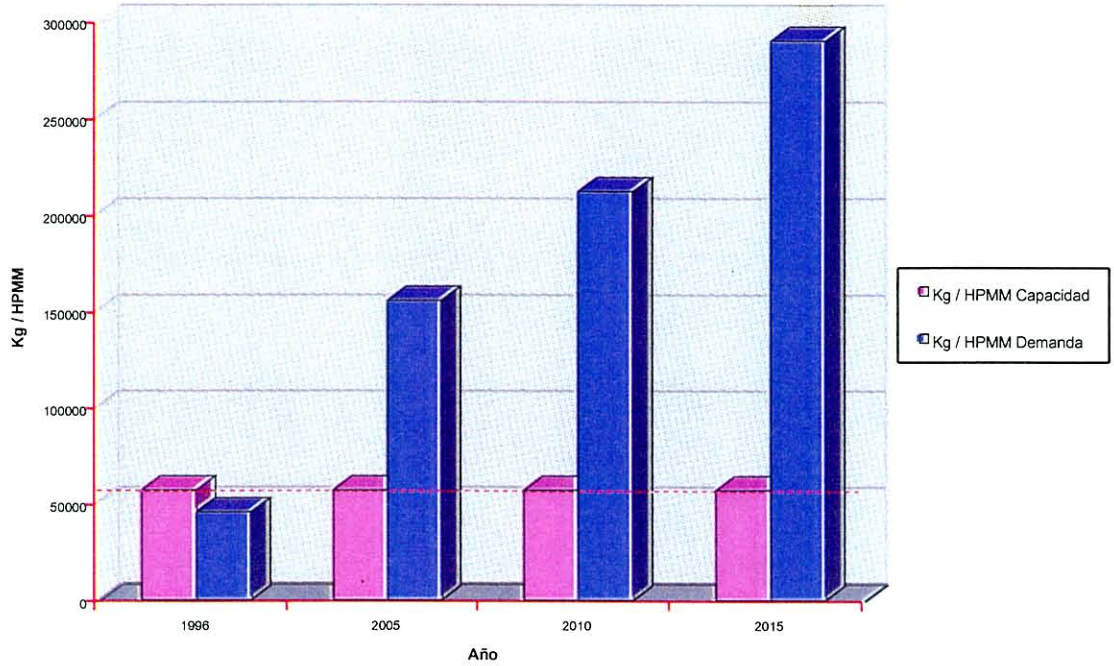
**Gráfico 5.V**

**ESTACIONAMIENTO PASAJEROS  
 CAPACIDAD - DEMANDA**



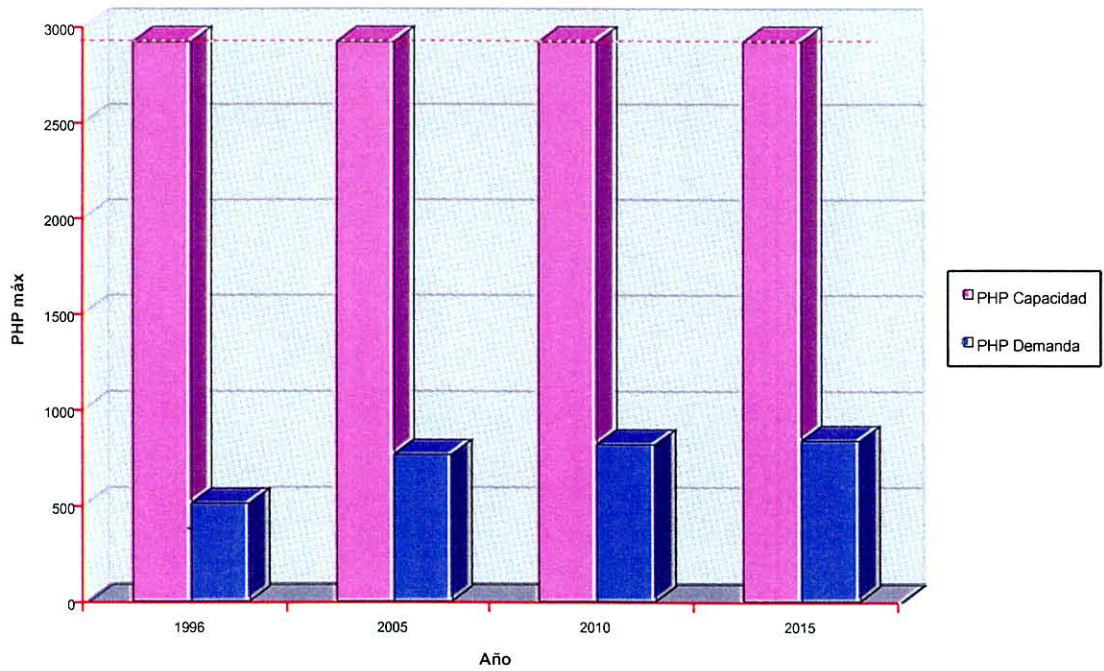
**Gráfico 5.VI**

**ESTACIONAMIENTO MERCANCÍAS  
 CAPACIDAD - DEMANDA**



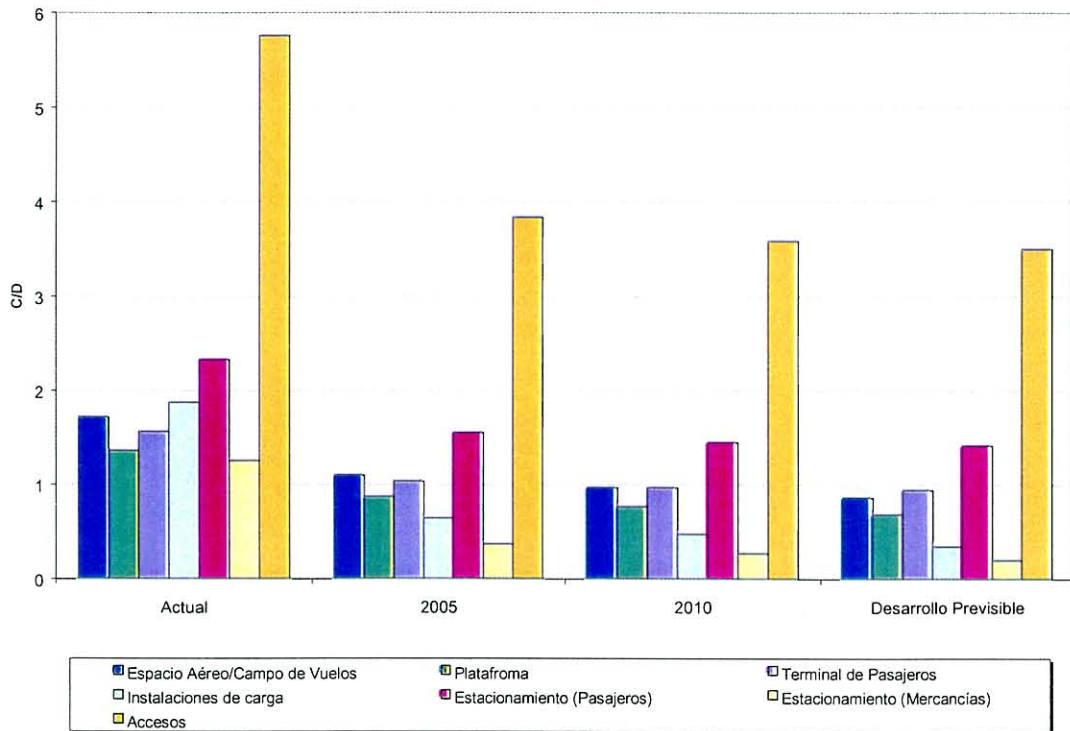
**Gráfico 5.VII**

**ACCESOS  
 CAPACIDAD - DEMANDA**





**Gráfico 5.VIII**





## 5.2. DETERMINACIÓN DE NECESIDADES

### 5.2.1. Subsistema de movimiento de aeronaves

#### 5.2.1.1. Campo de vuelos

- **Pistas de vuelo: Emplazamiento, orientación y número**

El aeropuerto de Vitoria dispone actualmente de una única pista en su configuración del campo de vuelos. Las previsiones realizadas en el actual Plan Director hacen aconsejable que durante los próximos 5/7 años se proceda al seguimiento de la evolución del tráfico para que, de mantenerse éste conforme a aquéllas, se proceda a la valoración sobre la necesidad de acometer una modificación en el campo de vuelos. Todo esto está justificado dado que las estimaciones actuales en cuanto a la relación capacidad-demanda prevén, entorno al año 2012, una saturación del sistema al presentar el cociente C/D un valor de 0,92. Aunque como ya se avanzó en el análisis de capacidad, las discrepancias del subsistema espacio aéreo/campo de vuelo, que conducen a estos coeficientes C/D inferiores a la unidad, recaen, de una parte, en la mejora del espacio aéreo estableciendo nuevos procedimientos de control, modificando la estructura del espacio aéreo y recursos técnicos a él asignados y, de otra, en la mejora de las actuaciones en tierra, con la dotación de nuevas calles de rodaje que mejoren el movimiento de las aeronaves, todas estas transformaciones serían conducentes a un aumento de la eficacia operacional del aeropuerto, permitiendo la utilización de la actual pista hasta conseguir su capacidad máxima, antes de abordar la consideración de una segunda pista, por meras razones de su capacidad intrínseca.

Por todo lo anterior, además de diversos motivos como podrían ser las características técnicas del pavimento de la pista, labores de mantenimiento de la misma, etc., se estudiarán las necesidades de una segunda pista por cuanto a reservas o cautela de terreno se refiere.

La dotación de todo lo anterior se contempla en el capítulo 6, quedando recogido en el actual Plan Director, como una recomendación, para que en el plazo de diez años se proceda a su valoración y comienzo del/ de los proyectos, si así fuera aconsejable, para el reacondicionamiento de la pista de vuelos, a ser posible antes de alcanzarse un flujo de 30 A.H.P., salvo que por otra serie de razones se estime necesario abordar este proyecto de forma más inmediata, ante el coste económico, comercial y social que supondría un cierre temporal del aeropuerto. En este punto nos situamos dentro del Plan Director en el intervalo 2012-2017, intervalo donde la relación C/D del subsistema espacio aéreo/campo de vuelo ofrecía indicaciones de posibles saturaciones no admisibles para el nivel de servicios que se desea.

**El aeropuerto de Vitoria dispondrá pues en su Desarrollo Previsible de una configuración con una sola pista con todas las actuaciones recogidas en cuanto a acciones sobre la pista, calles de rodaje y plataformas.**

Las razones que conducen a desarrollar esta solución son varias; por un lado en el capítulo 4 de previsiones de tráfico punta se obtuvo una previsión de 28 aeronaves en hora punta en el año 2015 (proyección a 15 años). Con este dato, del que se considerará un 60% corresponde a salidas o llegadas, en el peor de los casos, se cumplen los requisitos de no sobrepasar la capacidad de una pista única que aparecen en la exhaustiva documentación existente sobre el cálculo de capacidad de un campo de vuelo y el nivel esperado de





retrasos, publicada por distintas administraciones aeroportuarias, situando ésta entorno a 40 aeronaves hora, según la mezcla de aeronaves. Las previsiones de tráfico y el análisis capacidad-demanda desarrollado en los capítulos anteriores, parecen apuntar hacia una futura saturación del aeropuerto en el subsistema espacio aéreo/campo de vuelo; pero ante el "coste" (\*) de la inversión que supone un sistema de dos pistas paralelas se va a ser "prudente" y estudiar la evolución de la demanda, hasta eliminar la incertidumbre asociada a ésta que haga asumible una decisión con respecto a esa inversión.

Desde el punto de vista meteorológico, y en concreto cuando se tienen en cuenta las limitaciones sobre el viento transversal y la visibilidad, se puede afirmar que las recomendaciones de OACI se satisfacen ampliamente sin necesidad de recurrir a más de una pista, lo que ya se analizó en el apartado de meteorología.

En cuanto a la orientación de la pista habría que tener en cuenta los vientos dominantes, orografía de la zona, terrenos disponibles, ampliaciones futuras, etc., adoptando una solución de compromiso entre los tres criterios de obstáculos, viento y ruido, quedando definida la orientación actual como la más adecuada.

#### ➤ Longitud

En cuanto a la longitud de la pista, los parámetros de los que dependen son varios y no siempre fáciles de analizar. Los factores que más influyen en la longitud de la pista necesaria son:

- Características de actuación de la aeronave que usa el aeropuerto.
  - Aeronave Crítica
  - Actuaciones de la aeronave y longitud de etapa media a cubrir
  - Pesos máximos de despegue y aterrizaje
- Altitud del aeropuerto.
- Temperatura de referencia del aeropuerto.
- Pendiente de la pista.
- Condiciones meteorológicas.
- Limitaciones topográficas.
- Estado de la superficie de la pista.

El principal factor a tener en cuenta son las características de las aeronaves que van a utilizar el aeropuerto, siendo por lo general muy distintas entre sí, inclusive dentro del mismo modelo, con actuaciones diferentes en función de la versión.

En este sentido la longitud de la pista, al igual que muchas otras características del aeropuerto, tendrá que comportarse como la envolvente de todas las situaciones que puedan darse, siempre dentro de unos límites razonables. En gran medida la longitud de la pista determina el tamaño y el coste del aeropuerto, y fija el tipo de aeronave que atenderá la carga de pago y la longitud de la etapa que puede cubrir.

Según especifica OACI, en el Anexo 14, el cálculo de la longitud de la pista debe basarse en los requisitos operacionales de los aviones que se espera vayan a utilizarla. Dicha longitud debe ser posteriormente corregida para adaptarse a condiciones locales tales como la elevación, temperatura, pendiente a la pista y características superficiales de la misma.

(\*) "Coste": No solo implica coste económico-financiero, sino en un sentido más amplio comercial y social. Siendo este último aspecto el de más difícil valoración, y donde podría surgir la necesidad de la segunda pista.

➤ Características de los aviones (mezcla de aeronaves)

Basándose en los datos obtenidos sobre previsión de flotas en el capítulo 4 y el análisis de tráfico aéreo realizado en el capítulo 3, se puede deducir una composición de la mezcla de aeronaves esperada en el aeropuerto. Para su presentación se emplea el modelo ya utilizado en el capítulo de Análisis de Capacidad Actual introduciendo las siguientes modificaciones en los porcentajes de operaciones de las distintas clases OACI:



**Cuadro 5.III**

Clasificación – Tiempos de ocupación					
Letra clave	Envergadura	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal	Aeronaves (tipo)	M <sub>i</sub> % operaciones	T <sub>i</sub> : Tiempo de ocupación
A	Hasta 15 m (exclusive)	Hasta 4,5 m (exclusive)	Aviación general	3%	30 min (0,5 h)
B	Desde 15 m a 24 m (exclusive)	Desde 4,5 m a 6 m (exclusive)	SW-4	18%	40 min (0,67 h)
C	Desde 24 m a 36 m (exclusive)	Desde 6 m a 9 m (exclusive)	CN-235, B-737, FK-50 A-320, DC-9, B-727	60%	60 min (1 h)
D	Desde 36 m a 52 m (exclusive)	Desde 9 m a 14 m (exclusive)	B-767, A-300, A-310, DC-10	12%	150 min (2,5 h)
E	Desde 52 m a 60 m (exclusive)	Desde 9 m a 14 m (exclusive)	B-747	7%	180 min (3 h)

En el cuadro anterior se representa un escenario futuro para la última etapa del Desarrollo Previsible. Las modificaciones con respecto al escenario actual, recogido en el capítulo 3, se hallan en los porcentajes de las operaciones de distintas clases de aeronaves y en sus tiempos de ocupación de plataforma. Los razonamientos conducentes a esta modificación fueron los siguientes:

- La Aviación General englobada en las clases A y B, a pesar de un importante crecimiento que se estableció en un 4% de tasa media anual para el período del Plan Director, no alcanza los mayores crecimientos establecidos para otras clases de tráfico hecho que provoca una disminución de su presencia en el total de operaciones.
- Los tipo B, también ven disminuido su porcentaje como consecuencia de lo anterior y de la influencia de "medios sustitutivos" (teleconferencia, correo electrónico, etc...) en los tráficos de paquetería express-courier de este segmento.
- La clase C mantiene su porcentaje en el aeropuerto; la mayor parte del tráfico de mercancías en longitudes de etapa media, el tráfico de pasajeros en el ámbito europeo, nacional y regional se desarrollará en flotas constituidas por dichos aviones.
- Las clases D y E verán aumentadas sus proporciones de forma importante dentro del aeropuerto como consecuencia de la orientación carguera del aeropuerto y del



papel desempeñado por estas aeronaves en rutas intercontinentales, además de un aporte de tráfico como resultado de la posible implantación de un centro de servicios aeronáuticos, para revisiones (A, B, C y D), en el área industrial del aeropuerto.

Aunque un incremento entre el 2 y el 4% en las operaciones de estas aeronaves puede parecer pequeño, es en realidad un porcentaje muy elevado de aeronaves cargueras con gran longitud de etapa y representan un gran incremento en el total del volumen de mercancías.



En esta misma línea cabría considerar la presencia de aeronaves de mayores dimensiones y con mayores exigencias para el aeropuerto (encontrándose en fase de proyecto por algunos fabricantes) y que casi de forma indiscutible se puede pensar que su rentabilidad resultará adecuada para el tráfico de carga en grandes longitudes de etapa, por simple economía de escala. OACI englobará estas aeronaves en una letra clave F pudiendo ser aconsejable, para fines de planificación de distintas partes del aeropuerto, considerar su presencia al final del Plan Director.

- La modificación de los tiempos de ocupación, disminuyendo estos en las clases C, D y E (F), sería consecuencia de la mejora de los procedimientos de carga y descarga, mantenimiento del avión,...

Finalmente apuntar que esta fase final se alcanzará de forma progresiva a través de etapas intermedias, siguiendo las tendencias señaladas en la prognosis.

Entre la documentación disponible, para el cálculo de la longitud de pista, se ha adoptado la definida en el documento Airport Capacity and Delays de la F.A.A. y recomendada por OACI a tales efectos, donde la clasificación de aeronaves a efectos de capacidad de generación y absorción de turbulencias de estela es de la AC-150/5300 para la clasificación de las aeronaves según la velocidad de aproximación.

**Cuadro 5.IV**

Clase de avión	MTOW (kg)	Nº de motores	Velocidad aproximación (Kts)	Clasificación según capacidad de generación y absorción de la estela	Mezcla de aeronaves (Flota potencial)
A		Mono			5%
B	<7.000	Multi	100	Ligero (L)	15%
C	7.000-136.000	Multi	120	Medio (M)	55%
D	>136.000	Multi	140	Pesado (P)	25%

➤ **Aeronave determinante**

A efectos de planificación de pistas, las longitudes de pista requeridas guardan relación con las longitudes de las etapas de vuelo, y estas a su vez con el "área de influencia" de la actividad desarrollada por el aeropuerto. En nuestro caso, el tráfico de mercancías del aeropuerto de Vitoria tiene un alcance global, por consiguiente la longitud de etapa a contemplar deberá ser tal que se penalice lo menos posible la demanda potencial de este tráfico, facilitándose el acceso a las aeronaves de mayores capacidades que componen las flotas de carga actuales.

La primera aproximación a efectos de seleccionar las aeronaves cuyas performances determinen la longitud de pista, se obtiene de las representaciones de las páginas



siguientes que recogen las principales relaciones del aeropuerto, con sus longitudes de etapa y aviones habituales en esas rutas, considerándose como más críticos los del tráfico de mercancías (intercontinentales).

De entre ellas seleccionamos los aviones de la tabla siguiente, extraída del Manual del Proyecto de Aeródromos Parte I. Además de la clasificación del avión y sus principales dimensiones, se da una longitud de campo de referencia destacando los que tienen mayor longitud.

**Cuadro 5.V**

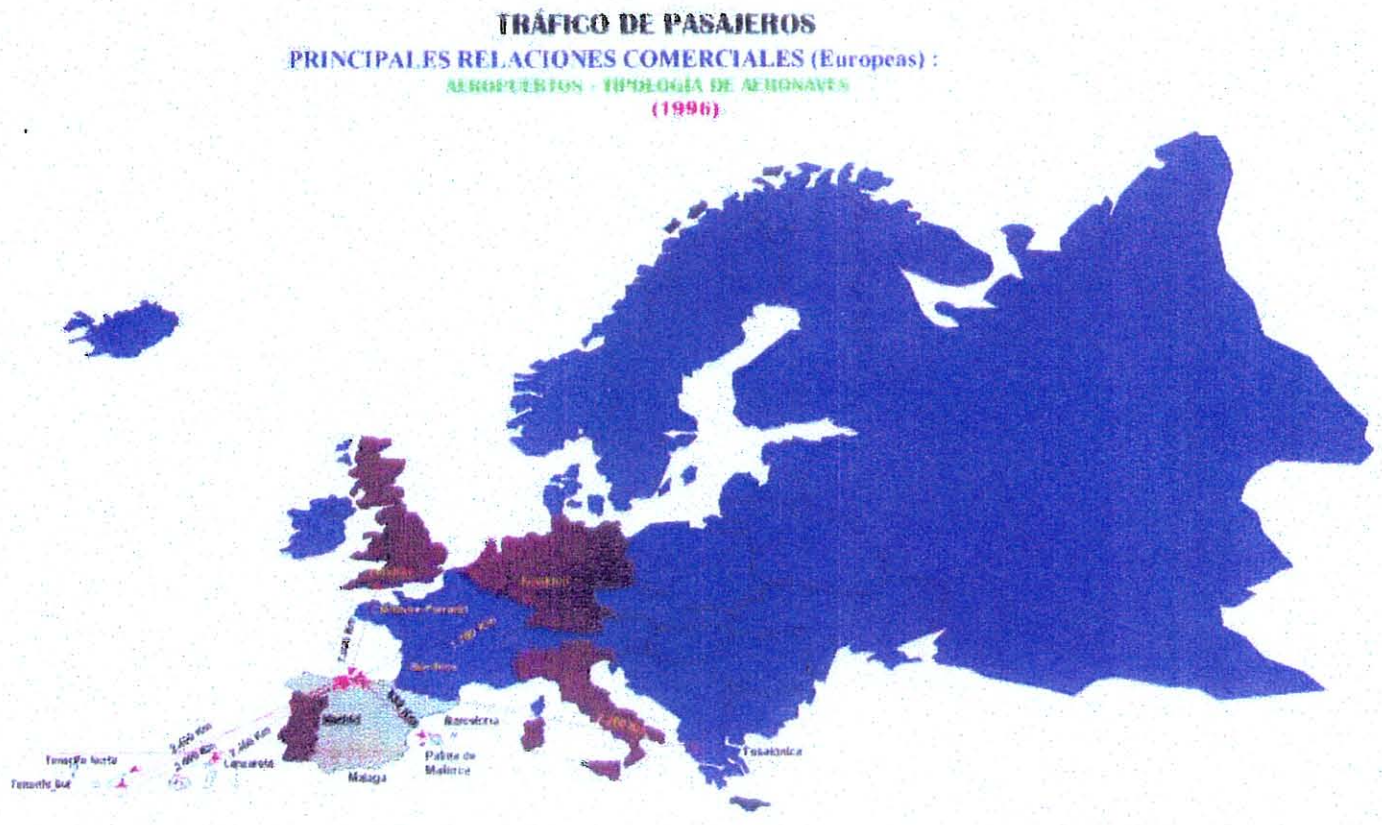
Modelo de Aeronave	Clave	Longitud de campo de referencia del avión (m)	Envergadura (m)	Anchura exterior entre ruedas de aterrizaje principal (m)
DC-8-43	4D	2947	43,4	7,5
DC-8-55	4D	3048	43,4	7,5
DC-8-61	4D	3048	43,4	7,5
DC-8-63	4D	3179	45,2	7,6
DC-10-10	4D	3200	47,4	12,6
DC-10-30	4D	3170	50,4	12,6
DC-10-40	4D	3124	50,4	12,6
ILYUSHIN 62 M	4D	3280	43,2	8
ANTONOV AN-24	3C	1600	29,2	8,8
B-707-100	4D	2454	39,9	7,9
B-707 Advanced-100	4D	3206	39,9	7,9
B-707-200	4D	2697	39,9	7,9
B-707-300	4D	3088	44,4	7,9
B-707-400	4D	3277	44,4	7,9
B-727-100	4C	2502	32,9	6,9
B-727-200	4C	3176	32,9	6,9
B-737-100	4C	2499	28,4	6,4
B-737-200	4C	2295	28,4	6,4
B-737-Advanced 200	4C	2707	28,4	6,4
B-737-300	4C	2749	28,9	6,4
B-737-400	4C	2499	28,9	6,4
B-747-100	4	3060	59,6	12,4
B-747-200	4	3150	59,6	12,4
B-747-300	4	3292	59,6	12,4
B-747-400	4	3383	64,9	12,4
B-747-SR	4	1860	59,6	12,4

Fuente: Manual de Proyecto de Aeródromos. OACI  
Parte I: Pistas





Gráfico 5.IX



**TRÁFICO DE PASAJEROS**  
**PRINCIPALES RELACIONES COMERCIALES (Intercontinentales) :**  
**AEROPUERTOS - TIPOLOGIA DE AERONAVES**  
**(1996)**



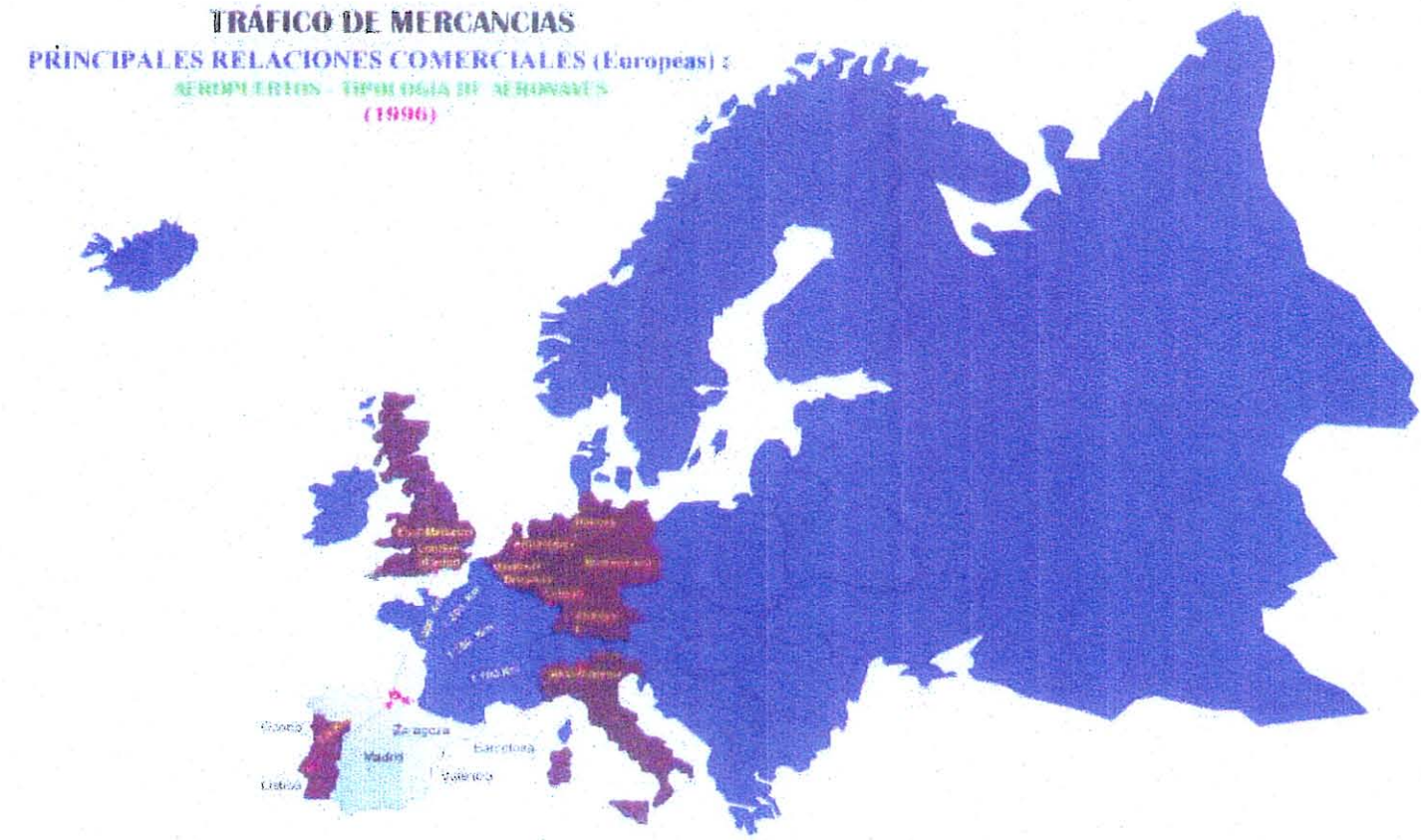
**Gráfico 5.X**





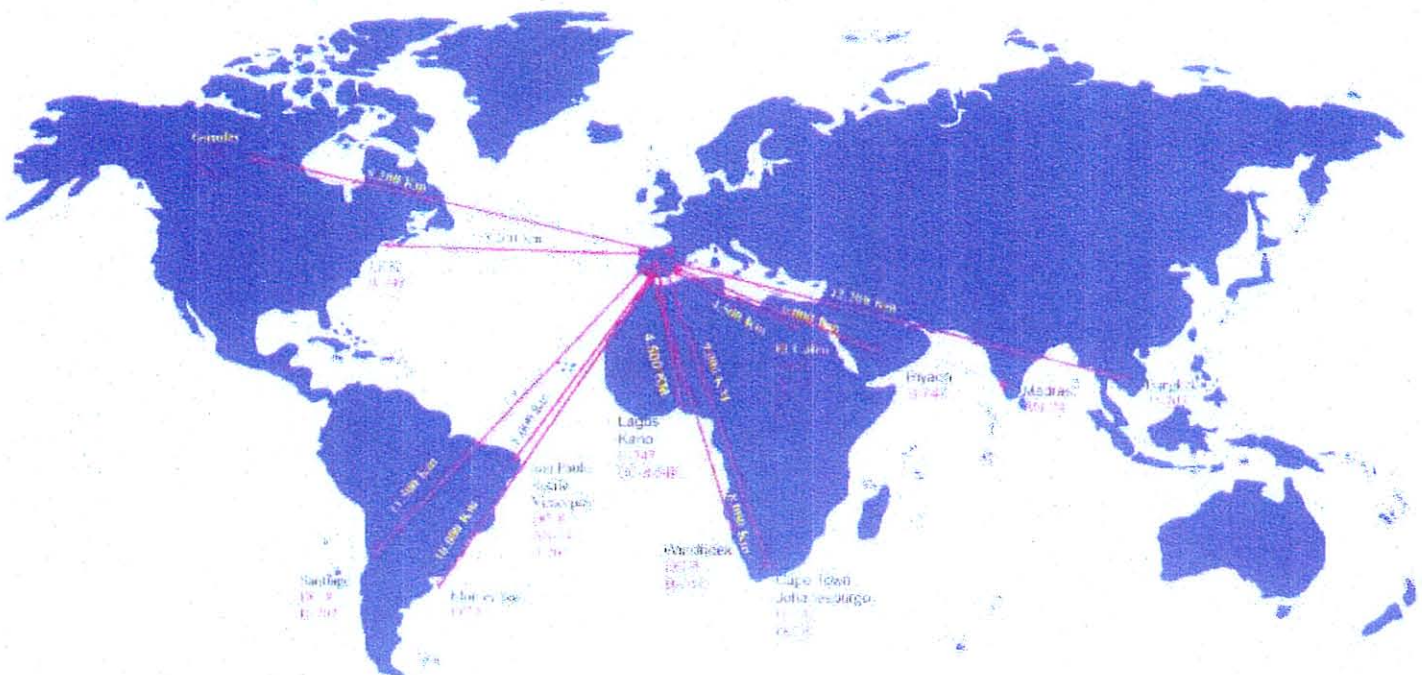
Gráfico 5.XI

**TRÁFICO DE MERCANCIAS**  
**PRINCIPALES RELACIONES COMERCIALES (Europeas) :**  
**AEROPUERTOS - TIPOLOGÍA DE AERONAVES**  
**(1996)**



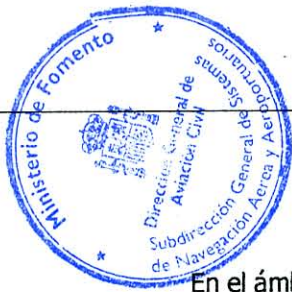


**TRÁFICO DE MERCANCÍAS**  
**PRINCIPALES RELACIONES COMERCIALES (Intercontinentales) :**  
**AEROPUERTOS - TIPOLOGÍA DE AERONAVES**  
**(1996)**



**Gráfico 5.XII**





En el ámbito próximo de las relaciones europeas y nacionales hemos seleccionado un grupo de aeronaves "representativas" (\*) del grupo C (que presentan mayor porcentaje en el aeropuerto) y del tipo D y E. Hemos excluido a los aviones comprendidos en la flota de vuelos interregionales, que no resultaría crítica para este apartado.

Basándose en los datos sobre previsión de flotas realizado en el capítulo 4, y valorando los aviones que resultarían más críticos atendiendo a los factores antes mencionados dentro de estas categorías, se ha realizado un estudio particular para las aeronaves del tipo DC-9-30, MD-83, MD-88, B-757, B-767 y B-747, representativas del tráfico de pasajeros y del transporte de mercancías en ese ámbito. En segundo lugar se ha procedido a evaluar un segundo grupo representativo de esa flota potencial de aviones críticos, donde se introducen otros modelos y configuraciones no mencionados hasta el momento, que operan o son susceptibles de operar en el aeropuerto y a los que éste debe prestar servicios; en este grupo hemos incluido los siguientes aviones: B-727-200, B-737-300, B-757-200, A300, A310, A320 y DC-9-32. Finalmente se selecciona la aeronave crítica en función de los resultados de estos análisis.

Para la determinación de la longitud de la pista se siguen considerando las posibilidades de tener distintas ciudades de origen o destino de vuelos. Para la elección de las mismas, se han tomado como parámetros el radio de acción y la potencialidad del tráfico aéreo, deduciéndose la flota que operará en nuestro aeropuerto, y de la que extraemos ese primer grupo para el que realizamos un estudio más detallado. Para ello, se usan los Manuales de Actuaciones de las aeronaves que las casas constructoras facilitan.

A su vez, se han considerado los casos del avión transportando la carga de pago máxima estructural y la carga de pago con el máximo número de pasajeros con equipaje. El primero de los casos se ha estudiado para distancias de hasta 1000 km, con esto se ha considerado la posibilidad de transportar mercancías con otras ciudades de España. En el segundo se han introducido los vuelos nacionales y europeos.

(\*) Representativas: En cuanto a aeronaves habituales de estas rutas y etapas, y en exigencias más críticas en cuanto a campo de vuelos. No son representativas en cuanto que sean las aeronaves que harán uso del aeropuerto en esta categoría y que probablemente serán sustituidas por otras de nueva generación con menores exigencias de pista, y por la introducción de turbohélices en estas mismas rutas.



Los resultados obtenidos quedan recogidos en las siguientes tablas:

**Cuadro 5.VI**

Actuaciones DC-9-30							
Aeronave	Motor	Posición de Flaps (gra)	Carga de Pago (Kg)	Pasajeros	Longitud de Etapa (Km)	Pista Necesaria (m)	Pista Corregida (m)
DC-9-30	JT8D-9	15	10433 (1)	115	2000	2393	3169
DC-9-30	JT8D-9	15	10433 (1)	115	1500	2210	2927
DC-9-30	JT8D-9	15	10433 (1)	115	1000	1768	2342
DC-9-30	JT8D-9	15	13674 (2)	-	1000	1829	2422
DC-9-30	JT8D-9	15	13674 (2)	-	800	1661	2200
DC-9-30	JT8D-9	15	13674 (2)	-	500	1555	2059

**Cuadro 5.VII**

Actuaciones MD-83							
Aeronave	Motor	Posición de Flaps (gra)	Carga de Pago (Kg)	Pasajeros	Longitud de Etapa (Km)	Pista Necesaria (m)	Pista Corregida (m)
MD-83	JT8D-219	15	14725 (1)	155	2200	1660	2199
MD-83	JT8D-219	15	14725 (1)	155	2000	1630	2159
MD-83	JT8D-219	15	14725 (1)	155	1500	1510	2000
MD-83	JT8D-219	15	19193 (2)	-	1000	1760	2331
MD-83	JT8D-219	15	19193 (2)	-	800	1720	2278
MD-83	JT8D-219	15	19193 (2)	-	500	1640	2172

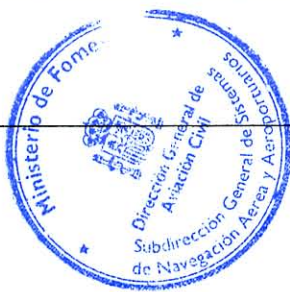
**Cuadro 5.VIII**

Actuaciones B-757-200							
Aeronave	Motor	Posición de Flaps (gra)	Carga de Pago (Kg)	Pasajeros	Longitud de Etapa (Km)	Pista Necesaria (m)	Pista Corregida (m)
B-757-200	PW-2037	20	16870 (1)	186	2200	<1500	<1987
B-757-200	PW-2037	20	16870 (1)	186	2000	<1500	<1987
B-757-200	PW-2037	20	16870 (1)	186	1500	<1500	<1987
B-757-200	PW-2037	20	26530 (2)	-	1000	1590	2106
B-757-200	PW-2037	20	26530 (2)	-	800	1570	2079
B-757-200	PW-2037	20	26530 (2)	-	500	1540	2040

**Cuadro 5.IX**

Actuaciones B-767-300							
Aeronave	Motor	Posición de Flaps (gra)	Carga de Pago (Kg)	Pasajeros	Longitud de Etapa (Km)	Pista Necesaria (m)	Pista Corregida (m)
B-767-300	JT9D-7R4D	20	24400 (1)	269	2200	1780	2357
B-767-300	JT9D-7R4D	20	24400 (1)	269	2000	1760	2831
B-767-300	JT9D-7R4D	20	24400 (1)	269	1500	1700	2252
B-767-300	JT9D-7R4D	20	41550 (2)	-	1000	2093	2772
B-767-300	JT9D-7R4D	20	41550 (2)	-	800	2060	2728
B-767-300	JT9D-7R4D	20	41550 (2)	-	500	2042	2704





**Cuadro 5.X**

Actuaciones B-747-400							
Aeronave	Motor	Posición de Flaps (gra)	Carga de Pago (Kg)	Pasajeros	Longitud de Etapa (Km)	Pista Necesaria (m)	Pista Corregida (m)
B-747-400	CF6-80C2B1F	20	37370 (1)	400	12000	2970	3934
B-747-400	CF6-80C2B1F	20	37370 (1)	400	10000	2440	3232
B-747-400	CF6-80C2B1F	20	37370 (1)	400	8000	2060	2728
B-747-400	CF6-80C2B1F	20	65740 (2)	-	6000	2790	3695
B-747-400	CF6-80C2B1F	20	65740 (2)	-	4000	2000	2649
B-747-400	CF6-80C2B1F	20	65740 (2)	-	3000	1830	2424
B-747-400	CF6-80C2B1F	20	65740 (2)	-	2000	1680	2225

Longitud de pista necesaria para el despegue a nivel del mar. Temperatura ISA. Pendiente 0% y sin viento.

Longitud de pista corregida del aeropuerto

- (1) Carga de pago con el máximo de pasajeros según mezcla habitual de éstos considerada por el respectivo fabricante (oscilante entre 90,7 y 98,5 kg/pax).
- (2) Carga de pago máxima estructural.

Como ya se analizó en el capítulo 3, el tráfico de pasajeros está caracterizado por ser, fundamentalmente, interior regular. Esto lleva a pensar que los aviones determinantes a la hora de decidir la longitud de pista son los de clase C, representados por aeronaves del tipo DC-9-30 y MD-83.

Al ser estas aeronaves las que servirán la gran mayoría de los vuelos que se produzcan en el aeropuerto de Vitoria, es lógico que no se vean penalizados en su carga de pago. La longitud de pista mínima necesaria para que esto no ocurra sería de 3.000 m (ya corregida).

En el segundo grupo propuesto procedemos de forma análoga. El requerimiento más crítico es para la operación de despegue. Para cada avión acudimos a su Airport Planning; para un radio de acción de 1.500 MN (área de influencia aérea en la órbita nacional y europea propuesta) entrando en la curva Carga de pago-Radio de acción obtenemos el peso máximo al despegue. Con este peso, entrando en el diagrama Longitud de pista en despegue-Peso al despegue (para la curva correspondiente al nivel del mar) obtenemos la longitud que necesita. Los resultados quedan expresados en la siguiente tabla:

**Cuadro 5.XI**

Aeronave	Longitud (m)	Temp. (°C)
B-727-200	2750	15
B-737-200	2200	15
B-737-300	2700	15
B-757-200	2000	15
DC-9-32	2450	15
A300	2200	15
A310	1800	15
A320	2200	15

La longitud más crítica resulta ser de 2.750 m (sin corrección), equivalente a 3.642 m con corrección. Sin embargo, tal y como se aprecia en el cuadro, la longitud necesaria se dispara para los modelos DC-9 y B-727; estos modelos son bastante antiguos y están siendo retirados, por lo que se considera más oportuno utilizar como referencia los más

modernos, tomándose una longitud de 2.300 m sin corrección, equivalente a 3.047 m corregidos.

La composición de la flota carguera por aviones con mayores exigencias por peso, tamaño y edad de la flota, lleva a considerar ésta como determinante; dentro de ella se escogen las aeronaves más recientes como determinantes ya que paulatinamente sustituirán a las anteriores. Por otro lado, atendiendo a tendencias futuras de mayores aeronaves, llevó a considerar como avión determinante a uno de los mayores de los actuales y que en distintas versiones opera en muchas flotas: el B-747. La versión adoptada como aeronave determinante del aeropuerto ha sido el B-747-400. La recomendación de la elección de esta aeronave como determinante parece justificada con longitudes de etapa entorno a los 12.000 km ( $\cong$  6.500 MN), de forma que queden cubiertos los mercados potenciales de carga del aeropuerto, atendiendo tanto como sea posible las necesidades particulares de los transportistas aéreos.

Procediendo pues como se ha comentado anteriormente y recurriendo al Airport Planning de esta aeronave, documento D6-58326-1 (marzo 1990), obtenemos:



- Aeronave crítica: Modelo: B-747-400 (motores CF6-80C2B1F). Versión B-747-400F. Factores de conversión usados: Kilogramos: 0,4536 x Pounds; Metros: 0,3048 x feet.
- MAXIMUM DESIGN TAXI WT: 395.985 kg (873.000 lb)
- MTOW: 394.625 kg (873.000 lb).
- MLW: 295.741 kg (652.000 lb).
- MZFW: 276.690 kg (610.000 lb).
- OEW + RF (Standard): 181.440 kg (400.000 lb).
- MFW: 174.250 kg (384.200 lb).
- Consumo medio de combustible estimado: 47lb/MN de valor medio.
- El diagrama carga de pago/radio de acción está elaborado en las condiciones de:
  - Día standard, viento cero
  - Mach de crucero 0,85
- Requerimientos FAR internacionales sobre reservas:
  - 200 MN al alternativo
  - 30 min en circuito de espera a 450 m (1.500 ft)
  - 10% del tiempo de viaje en el aire
- Elevación del aeropuerto: 512,8 m (1.682 ft)
- Temperatura de referencia: 26°C
- Temperatura a 512 m en la atmósfera tipo: 11,6°C
- Pendiente de pista: 0,34% (Máx)

En cuanto a la carga de pago se utilizará para los cálculos la Máxima Carga de Pago Estructural:

MPSL: 74.844 kg (165.000 lb)

Consideramos dos longitudes de etapa características:

Etapas 12.000 km (6.500 MN) PL: 43.092 kg (95.000 lb)

Etapas 9.500 km (5.200 MN) PL  $\cong$  MPL: 74.844 kg (165.000 lb)

De ambas longitudes de etapa representativas de las características del aeropuerto en tráfico de mercancías se obtiene un Peso en Rampa (Brake Release Gross Weight: BRGW) de: 386.000 kg (850.000 lb).





➤ Longitud de pista para el despegue

El valor anterior se introduce en el diagrama Peso en rampa-Longitud de pista para el despegue en día estándar. El valor obtenido con corrección por elevación es de 3.375 m, distancia para la que se realizan las correcciones de temperatura y pendiente.

- Longitud de pista para el despegue corregida por elevación y temperatura:  
 $[3.375*(26-11,6)*0,01]+3.375=3.861$  m
- Longitud de pista para el despegue corregida por elevación, temperatura y pendiente:  
 $[3.861*0,34*0,1]+3.861=3.995$  m

Longitud de pista para el aterrizaje:

Haciendo uso de los diagramas correspondientes Peso de aterrizaje operacional-Longitud de pista para el aterrizaje:

- MLW: 295.741 kg (652.000 lb)
- Longitud de pista para el aterrizaje corregida por elevación:

**Cuadro 5.XII**

	Flaps: 25°	Flaps: 30°
Pista seca:	2.500 m	2.300 m
Pista húmeda	2.900 m	2.650 m

De todo lo anterior puede concluirse que la longitud efectiva de pista deberá ser 3.995 m

Un estudio de la longitud de pista actual para la aeronave crítica con una longitud de etapa de 9.500 km (alcance con máxima carga de pago estructural), y realizando el proceso inverso al del análisis de longitud de pista requerida para el despegue, se obtiene:

- Longitud de pista corregida por elevación, temperatura y pendiente: 3.500 m (Sin corrección 2.960 m)
- BRGW: 367.416 kg (810.000 lb)
- PL: 56.700 kg (125.000 lb)

Este resultado penaliza al avión en 18.144 kg (40.000 lb) en su carga de pago, lo cual implica respecto a la longitud de pista requerida un incremento de 8.000 lb ( $\cong$  3.630 kg) por cada 100 m más de pista. La configuración actual dotada con una TODA de 3.600 m (una zona libre de obstáculos: CWY = 100 m) mejora la actuación, pero resulta todavía insuficiente para la aeronave crítica. Estos incrementos los tendremos en cuenta al definir las distancias declaradas para la nueva configuración del campo de vuelo.

➤ Distancias Declaradas

En el subapartado anterior se detectó la necesidad de una mayor longitud de pista para



atender los requisitos de tráfico en sus aeronaves críticas. A este respecto recordamos que el 50,3% de la mercancía movida en el aeropuerto en 1996 fue manejada por B-747, que representó el 3,2% de los movimientos de aeronaves. Las longitudes de etapa impuestas por los mercados intercontinentales hacen de estas aeronaves, o análogas, elementos imprescindibles del transporte aéreo por las ventajas que ofrecen en sus costes de explotación.

En la prognosis de aeronaves también se mencionó la Introducción en las flotas de nuevas aeronaves de alta tecnología y mayor envergadura, para las cuales las necesidades de longitud de pista serían como mínimo similares a las de aeronaves actuales de mayores dimensiones.

Estos factores llevan a prever ampliaciones en la longitud de la pista actual: una primera de forma inmediata, para dar al aeropuerto mayor competitividad, y otra segunda en una etapa intermedia del Desarrollo Previsible.

Se procede pues, a examinar en este apartado las posibilidades que surgen para dar respuesta a estas necesidades. Del examen de limitaciones impuestas por servidumbres aeronáuticas y de la ubicación de importantes vías de comunicación en la prolongación de ambas cabeceras, se deduce que el abanico de alternativas queda reducido a actuaciones sobre la TODA con modificaciones en las longitudes de las zonas libres de obstáculos, ó una ampliación en la TORA. Esta última solo ofrece como alternativa ventajosa la ampliación hacia el Sur, y para fines de planificación futuros preservar ese sentido de crecimiento dadas las limitaciones que presenta una ampliación hacia el Norte de la cabecera 22, que afectaría infraestructuras de la N-622, y servidumbres aeronáuticas en las áreas de aproximación en sentido 22. Tras éste análisis se propone como línea de acción el modificar la longitud de pista

- actuando sobre las zonas libres de obstáculos observando las recomendaciones existentes sobre ellas, con un
- sentido de la ampliación de pista hacia el Sur (cabecera 04),
- preservando como sentido de crecimiento de pista los espacios situados al Sur de ésta.

A continuación se desarrolla este proyecto dimensionando las distintas zonas de pista a lo largo de todo el Desarrollo Previsible.

Se realizarán modificaciones que intervienen sobre la distancia de despegue disponible (TODA), actuándose sobre la longitud de la zona libre de obstáculos.

Se realizarán también modificaciones sobre la longitud de pista TORA (recorrido de despegue disponible).

Antes de seguir abordando este enunciado propiamente dicho, se recoge la recomendación de OACI, Anexo 14, capítulo 3, sobre la necesidad de proveer áreas de seguridad (3.4) de extremo de pista cuando el número de clave sea 4.

#### **Áreas de seguridad:**

Atendiendo a esta recomendación, y siguiendo las indicaciones al respecto recogidas en el Manual de Proyecto de Aeródromos, Parte 1, "5.4. Áreas de Seguridad de Extremo de Pista", se dotará a los futuros extremos de pista de dichas áreas, para ello se proponen las siguientes dimensiones:





Extremo de pista 04: Área de seguridad. 300 x 90 m  
 Extremo de pista 22: Área de seguridad: 300 x 90 m,

estando, también, estas dimensiones en concordancia con recomendaciones de la F.A.A.

En el primer caso, cabecera 04, llegándose al localizador del ILS situado a 300 m del extremo, y en el segundo caso, cabecera 22, abarcando los 300 m internos de la aproximación del sistema de iluminación de precisión del umbral 04.

Las dimensiones de estas áreas de seguridad deberán ser observadas en cualquier posible ampliación de pista.

### **Zona libre de obstáculos (CWY):**

Como soluciones al problema de prolongar la longitud de pista, y con el fin de satisfacer los requisitos de performances de la aeronave seleccionada como crítica en configuración para máximo alcance con máxima carga de pago estructural, o disminuir las posibles penalizaciones lo máximo posible, se procederá en dos fases:

a) Aumentando la distancia de despegue disponible (TODA) 200 m en ambas cabeceras, pasando de los 3.600 m actuales a los 3.800 m, al proveer a ambas cabeceras de una zona libre de obstáculos de 300 m.

CWY: 300 x 150 m

b) Aumentando el recorrido de despegue disponible (TORA) en 200 m sentido Sur en la cabecera 04, manteniéndose el actual umbral, obteniendo es un mayor recorrido de despegue disponible (TORA) para la pista 04 (de mayor coeficiente de utilización) salvaguardándose al mismo tiempo las superficies de aproximación en sentido 04, y la aproximación frustrada y despegue en sentido 22, ajustando las dimensiones de la franja de pista a un ancho de 300 m.

Sentido 04:	Umbral desplazado TORA: 3700 CWY: 300 x 150 Franja: 3900 x 300 Se preservarán espacios en sentido Sur para futuras ampliaciones de pista.
Sentido 22:	TORA: 3500 CWY: 300 x 150

### **Zona de parada (SWY):**

Se modifican las distancias de aceleración-parada disponible (ASDA) incrementando su longitud.

Ambas cabeceras pasarán de una SWY de 50x60m a los siguientes valores:

Sentido 04: SWY de 100 x 60 m  
 Sentido 22: SWY de 300 x 60 m

Se considera como zona de parada los 200 m de umbral desplazado 04 y se prolonga 100 m más hacia el Sur, a fin de que sirva como zona antichorro en el despegue por la 04.

### resumen

De todo lo anterior, la pista con designación 04-22 actual -con una única pista-, tendrá las siguientes distancias declaradas para el final del Desarrollo Previsible:

**Cuadro 5.XIII**

RWY	DISTANCIAS DECLARADAS			
	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
04 (04L)	3.700	4.000	3.800	3.500
22 (22R)	3.500	3.800	3.800	3.500

**Cuadro 5.XIV**

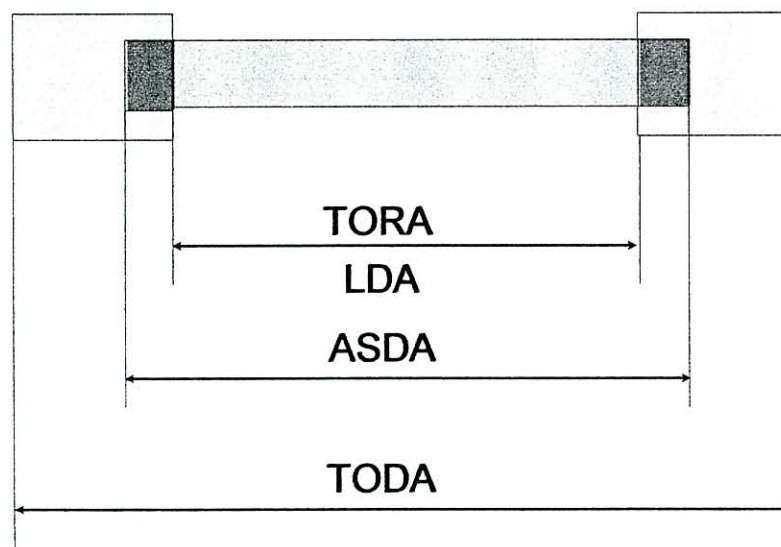
RWY	ÁREAS DE SEGURIDAD (Pista única) (m)
04 (04L)	300 x 90
22 (22R)	300 x 90

Donde las abreviaturas se refieren a:

TORA: Recorrido de despegue disponible  
 TODA: Distancia de despegue disponible  
 ASDA: Distancia de aceleración - parada disponible  
 LDA: Distancia de aterrizaje disponible  
 CWY: Zona libre de obstáculos  
 SWY: Zona de parada



**Gráfico 5.XIII**







- **Calles de rodaje y salidas**

Al diseñar los elementos funcionales de enlace de la pista con el resto del aeropuerto, las razones de operatividad y seguridad, a medida que aumenta la demanda, será el criterio que imperará sobre el de capacidad para completar las dotaciones del campo de vuelos.

- **Calle de Rodaje**

La configuración actual de calles de rodaje satisface las necesidades del campo de vuelo al permitir el movimiento seguro y rápido de las aeronaves en la superficie, sin embargo requiere actuaciones para su adecuación a las recomendaciones de la normativa más reciente de OACI. Se considera innecesaria la adición de calles de rodaje a la actual configuración de pistas ya que no se consigue el fin de aumentar la eficacia operacional del aeropuerto en este subsistema. Esta sólo se conseguiría dotando a la pista de las salidas rápidas adecuadas que permitan su capacidad máxima.

La otra calle de rodaje de la que se dotará al subsistema será una calle de rodaje en plataforma, y su disposición viene impuesta más por necesidades de las mismas plataformas que por las del campo de vuelo; por lo cual su estudio se realiza en el apartado dedicado a plataforma(s) de los apartados correspondientes a las necesidades de las distintas áreas.

La configuración de campo de vuelo constará para todo el período del Plan Director de una calle de rodaje paralela completa para la pista 04-22. Sobre ella se realizarán las actuaciones necesarias en cuanto a distancias libres mínimas entre la rueda principal exterior de la aeronave para la que la calle de rodaje está destinada y el borde de la calle de rodaje cuando el puesto de pilotaje permanece sobre la señal de eje de la calle de rodaje. Ello que implica la adecuación de las curvas e intersecciones de calles de rodaje con la capacidad de maniobra y velocidades de rodaje normales de las aeronaves a las que se destina. Ejemplo de estas actuaciones son las curvas a 90° de la calle de rodaje en sus accesos a cabeceras, a las que se proveerá de la anchura suplementaria correspondiente al igual que en el diseño de las nuevas salidas rápidas, y en el caso de intersección o unión de una calle de rodaje con una pista, plataforma u otra calle de rodaje igualmente se adecuarán con las superficies de enlace apropiadas.

Se mantiene por tanto la configuración de una sola de calle de rodaje paralela sobre la que se realizarán las actuaciones de adecuación de anchuras suplementarias de calle de rodaje en curvas, adecuándose las superficies de enlace en las intersecciones.

- **Calles de Salida**

La función de las calles de salida de pista es la de minimizar el tiempo de ocupación de ésta por parte de los aviones que aterrizan. Estas salidas pueden situarse formando ángulo recto u otro ángulo con la pista. Cuando el ángulo es del orden de 30°, el término de "salida de alta velocidad" o "salida rápida" se utiliza frecuentemente para indicar que esa salida se ha proyectado para mayores velocidades que otras configuraciones.

Los criterios en materia de emplazamientos y diseño de las calles de salida tienen en cuenta determinadas categorías de aeronaves y sus distintas características operacionales, así en función de los porcentajes de la flota potencial que operará en nuestro aeropuerto y de las condiciones locales de éste se determinará el número y emplazamiento de calles de salida, a estos criterios se les impondrá un tercer criterio de compatibilidades en la





localización de los emplazamientos para las distintas fases de "evolución" de la pista. En cuanto al diseño, se realizará atendiendo a las recomendaciones de OACI buscándose en todo momento la homogeneización que familiarice a los pilotos con este tipo de configuración, y obtenga los mismo resultados al aterrizar en cualquier aeródromo. Por lo tanto el punto de partida serán los resultados obtenidos en el estudio de capacidad de pista, resultado de las previsiones obtenidas para nuestro aeropuerto, y a partir de ellos diseñar las calles de salida que permitan satisfacer las previsiones de la demanda.

El diseño de las calles de salida pasa por dos fases, una primera en la que hay que decidir su emplazamiento, y una segunda en la que hay que realizar su trazado.

Recordar, por último que la utilización óptima de las salidas rápidas requiere la cooperación del piloto.

#### - Emplazamiento y número de calles de salida

El emplazamiento de las calles está en relación con las características operacionales de los aviones que operen en el aeropuerto. Con el objeto de optimizar dichas ubicaciones OACI ha evaluado información obtenida de ensayos en el terreno y estudios adicionales que ha permitido la elaboración de criterios en materia de emplazamiento, teniendo en cuenta determinadas categorías de aeronaves a velocidades relativamente altas. A partir de la previsión de aviones y clasificando éstos en distintos grupos o categorías, se obtiene:

**Cuadro 5.XV**

Disposición de salidas rápidas		
Aeronaves (tipo)	Umbral 04	Umbral 22
A	1.250 m	2.250 m (*)
B	1.250 m (2.250 m)	2.250 m (*)
C	2.250 m (2.750 m)	2.250 m (2.750 m)
D	2.750 m (2.250 m)	2.750 m (2.250 m)
E	2.750 m (Final de pista)	2.750 m (Final de pista)

(\*) Estos emplazamientos están influenciados a su vez por la situación del área de plataformas y por el menor porcentaje de utilización de la pista 22.

Para emplazar las calles de salida rápida se ha tenido en cuenta:

- la velocidad en el umbral, y
- la velocidad de viraje en el punto de tangencia de la curva central.

Los aviones posibles más críticos a lo largo de todo este apartado como ya hemos mencionado anteriormente son del grupo D y E, que tienen una velocidad sobre el umbral al nivel del mar entre 261 y 306 km/h.

Las ubicaciones propuestas darían como resultado que la salida situada a 2.750 m del umbral sería usada por el 90% de las aeronaves tipo D, la salida a 2.250 m harían uso el 90% de las aeronaves tipo B, el 85% del tipo C, y el 70% de las tipo D, la posicionada a 1.250 m del umbral sería usada por el 50% de las aeronaves tipo A y B. Esta última resulta apropiada para las aeronaves de aviación general, en el caso de que los porcentajes de éstas creciese, y a fin de atender el movimiento en tierra de las aeronaves pequeñas, aunque para ellas resultaría más apropiada una salida a menor distancia del umbral. En principio, para este tipo de tráfico, y puesto que en el aeropuerto predomina la aviación



comercial, sólo se puede esperar que el control de tráfico aéreo solicite de las aeronaves de aviación general que incrementen sus velocidades por encima de lo normal, con objeto de reducir las diferencias.

A estos resultados obtenidos en condiciones tipo a nivel del mar habrá que aplicar factores de corrección debidos a la altitud y a la temperatura del 3% por cada 300 m de altitud y del 1% por cada 5,6 °C por encima de 15 °C.

- Elevación del aeropuerto: 512,8 m (1.682 ft)
- Temperatura de referencia: 26 °C
- Temperatura a 512 m en la atmósfera tipo: 11,6 °C

Aplicadas a las distancias anteriores, se obtienen las siguientes ubicaciones:

**Cuadro 5.XVI**

Disposición de salidas rápidas (Corregidas por elevación y temperatura)		
Aeronaves (tipo)	Umbral 04	Umbral 22
A	1.340 m	2.412 m
B	1.340 m	2.412 m
C	2.412 m	2.412 m
D	2.950 m	2.950
E	2.950 m (Final de pista)	2.950 m (Final de pista)

Aunque la selección final de los emplazamientos más prácticos para las calles de salida rápida debe ajustarse a los requisitos generales de planificación, teniendo en cuenta otros factores como:

- Emplazamiento de la terminal o del área de la plataforma
- Emplazamiento de pistas y de sus salidas
- Óptimo movimiento de tráfico dentro del sistema de calles de rodaje con respecto a los procedimientos de control de tránsito.
- Evitar desvíos innecesarios para el rodaje, etc.

Atendiendo a las anteriores consideraciones, y a fin de obtener una mejor disposición en la entrada a las salidas rápidas, y siempre inclinándonos por valores conservativos, nos lleva a adoptar las siguientes ubicaciones:

**Cuadro 5.XVII**

Disposición de salidas rápidas		
Aeronaves (tipo)	Umbral 04	Umbral 22
A	1.340 m	2.412 m
B	1.340 m	2.412 m
C	2.412 m (*)	2.412 m
D	2.950 m	2.950
E	2.950 m (Final de pista)	2.950 m (Final de pista)

(\*) Dada la existencia en la actualidad de dos salidas a 2.100 m de los respectivos umbrales, y ante el coste de la realización de las nuevas salidas propuestas, así como el hecho de que la aviación comercial de transporte de mercancías a nivel intercontinental (aeronaves tipo D y E en su mayoría) hará uso de la salida ubicada a 2.750 m, se propone la adecuación de ambas, en el horizonte del muy largo plazo, a las recomendaciones de OACI en esta materia.

La actual salida ortogonal a 1.500 m se "compatibilizará" dentro de lo posible con la propuesta a 1.340 m.





Por lo tanto se proponen las siguientes salidas rápidas:

Sentido 04:

Salida rápida a 2.950 m del umbral 04  
Salida rápida a 1.340 m del umbral 04

Sentido 22:

Dada su actual configuración y su menor coeficiente de utilización no se considera necesario realizar ninguna en este sentido.

Sí Se considera necesario, al final del Desarrollo Previsible, un estudio para adecuar la actual salida A (2.100 m del umbral 04) a recomendaciones OACI, o ubicar una nueva salida a 2.412 m del umbral 04.

Otra modificación es la transformación del actual acceso a la cabecera 04 en un acceso (salida) ortogonal a 200 m de la futura cabecera 04, teniendo por objeto agilizar las operaciones en dicha cabecera, y del que harán uso aeronaves con menores requerimientos de longitud de pista en despegue.

### Resumen de salidas rápidas

**Cuadro 5.XVIII**

Disposición de salidas rápidas				
	Umbral 04		Umbral 22	
	Desarrollo Previsible	Máximo Desarrollo Posible	Desarrollo Previsible	Máximo Desarrollo Posible
A	1.340 m	-	-	2.100 (2.412) m *
B	1.340 m	-	-	2.100 (2.412) m *
C	-	2.412 (2.100) m *	-	2.100 (2.412) m *
D	2.950 m	-	-	2.950 m
E	2.950 m (final pista)	-	-	2.950 m (Final Pista)

(\*) Ambas ubicaciones, correspondientes a las cabeceras 22 ó 04, se posponen en su realización, o se procede adecuar las actuales posiciones de 2.100 m como salidas rápidas en el sentido más amplio.

(La posición a 2.100 m corresponde a una salida ubicada a 1.960 m sin correcciones de elevación y temperatura; obteniendo porcentajes de utilización muy inferiores para las distintas categorías de aeronaves que los de la ubicación propuesta. Disposición 2.100: 90% de A, 80% de B, 60% de C, e inferior al 50% para la categoría D).

En cuanto al diseño de las salidas rápidas, sus trazados cumplirán con las recomendaciones para pistas de número de clave 4; el radio de la curva de viraje será de 550 m para permitir velocidades de salida con pistas mojadas de 93 km/h; después de la curva habrá una recta de al menos 75 m. El ángulo de intersección de la salida rápida con la pista será de 30°. La señal del eje de la calle de rodaje comenzará al menos a 60 m del punto de tangencia de la curva central (de salida) y se desvía 0,9 m para permitir al piloto reconocer el comienzo de la curva. Estos cálculos y distancias se basan en los siguientes regímenes:

Desaceleración en la curva de viraje: 0,76 m/sg<sup>2</sup>.

Desaceleración en la recta: 1,52 m/sg<sup>2</sup>.

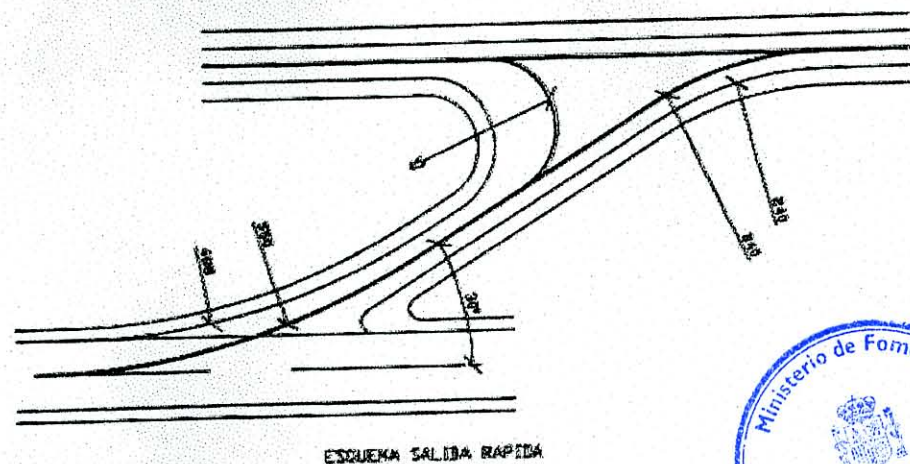


Siguiendo este criterio de diseño, el eje de la calle de salida rápida seguirá el trazado de un arco de circunferencia, curva adecuada para permitir la salida de aeronaves a velocidades altas, con la subsiguiente deceleración, y sin perjuicio estructural del avión ni incomodidad de los pasajeros. Un parámetro fundamental a tener en cuenta será el que la aeronave pueda reducir su velocidad a lo largo de la curva hasta adoptar la velocidad de rodaje de 25 km/h (7 m/sg). Si el valor del ángulo entre la tangente en el origen del arco de la circunferencia y la tangente a ésta en un punto determinado toma el valor de  $30^\circ$ , la longitud del arco de circunferencia es, tomando como radio 550 m, de 228 m; longitud suficiente para reducir la velocidad de la aeronave hasta 7 m/sg sin problemas.

Otras características geométricas, como pendientes, márgenes y franjas, son las mismas que las de las calles de rodaje.

El radio de la superficie de enlace en la parte inferior de la curva de una calle de salida rápida debería ser suficiente como para proporcionar un ensanche en la entrada a fin de facilitar el reconocimiento de la misma y el viraje hacia la calle de rodaje.

**Gráfico 5.XIV**



#### • ZONAS DE ESPERA

Son zonas en las que pueden detenerse aviones antes de despegar. Según recomendación de OACI el punto de espera de la pista estará a la distancia mínima de 90 m del eje de la pista, salvo que en estudios posteriores se determine una distancia mayor para evitar que una aeronave en espera no perturbe el funcionamiento de las radioayudas. Su misión es conceder una mayor flexibilidad en las secuencias de salida y permitir pruebas, por posibles averías de aeronaves, dando oportunidad al control de aeródromo de modificar el orden de salidas una vez que las aeronaves han abandonado la plataforma.

Su adopción proporciona seguridad y regularidad a las operaciones, ya que los apartaderos de espera permiten:



- a) demorar la salida de ciertas aeronaves debido a circunstancias imprevistas sin imponer retrasos a las aeronaves que la siguen,
- b) que las aeronaves realicen verificaciones de altímetro antes del vuelo, el ajuste y programación de los sistemas de a bordo para la navegación inercial cuando esto no es posible en las plataformas, y
- c) efectuar pruebas de los motores en los casos de aeronaves de motor de émbolo o utilizarlos como punto de verificación del VOR en aeródromo, entre otros.

Por todo ello se considera necesario dotar al aeropuerto de estas superficies. La pista 04 posee uno de estos apartaderos de espera en las proximidades de su umbral. Aunque su diseño sea menos operativo por la no proximidad al umbral de la pista en relación con otras configuraciones posibles para apartaderos de espera, se mantiene su configuración hasta el último tramo del Desarrollo Previsible, en la que se procederá a la ampliación de la pista, proponiendo la adopción de la misma configuración que se indica para la cabecera 22. La opción adoptada para esta cabecera 22, tendrá su ubicación en la salida 90° de esta cabecera, y su configuración deberá ser con punto de espera en rodaje o calle de rodaje doble tipo "by-pass". La elección de un tipo u otro dependerá de las indicaciones del estudio aeronáutico correspondiente a este proyecto. A efectos de planificación se diseñarán para el avión crítico, el B-747-400. En el Plan Director se recoge este apartadero de espera y se recomienda la adopción de otro similar para la cabecera 04 al realizar las obras de prolongación de pista.



Los pavimentos para estas áreas deben ser definidos como de área de sollicitación crítica puesto que en estas áreas es donde los aparatos se encuentran con mayor carga, al estar repletos de combustible.

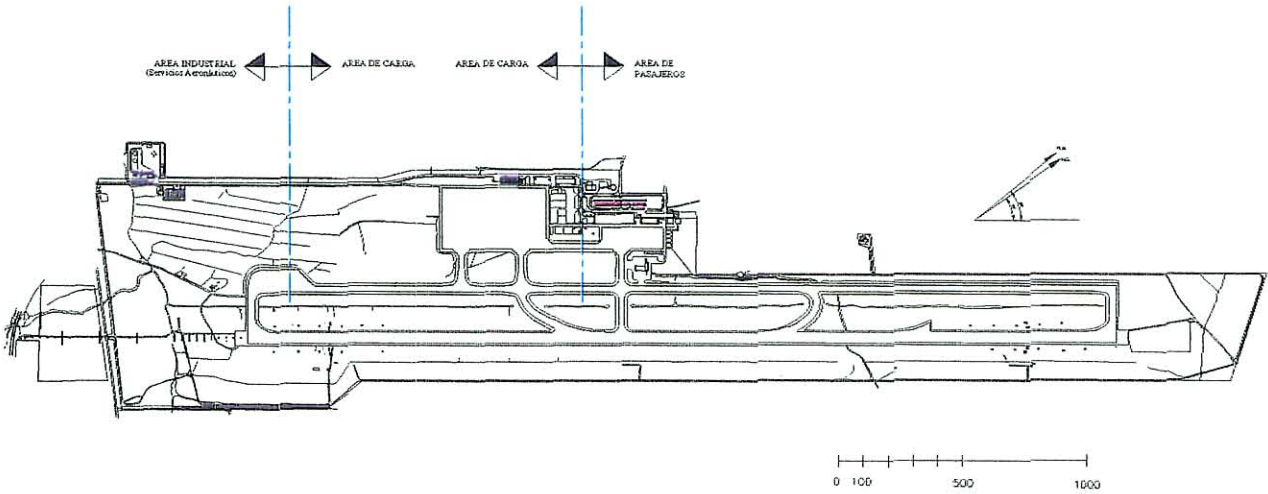
#### **5.2.1.2. Plataforma**

La concepción del aeropuerto de Vitoria como un sistema de gran capacidad aeronáutica, tanto en el transporte aéreo como en un nuevo capítulo de servicios aeronáuticos exige la ordenación de éste en áreas diferenciadas. Su orientación y afianzamiento en el mercado de la carga aérea impone la ordenación del aeropuerto mediante la especialización de áreas consolidadas que conviertan al aeropuerto en un centro logístico de carga aérea, a lo que pueden sumarse las actividades de servicios aeronáuticos del área industrial, y del tráfico del área terminal de pasajeros conformándose la expansión de las áreas antes mencionadas de acuerdo con los potenciales de la demanda de las respectivas actividades desarrolladas por el aeropuerto: tráfico de pasajeros, tráfico de mercancías, tráfico de aviación general, zonas industriales de carácter aeronáutico, áreas de negocio generadas por la propia actividad carguera o por razones de proximidad a ésta, etc... (Veáse el esquema de la página siguiente sobre la distribución aeroportuaria porpuesta) (\*)

Este concepto de sistema aeroportuario será determinante al desarrollar un elemento funcional como son las plataformas destinadas a dar cabida y servicios a las aeronaves así como a otros usuarios del aeropuerto que desarrollan su actividad en plataforma, determinándose la configuración geométrica de las mismas, a lo que se añadirían las limitaciones que impone la configuración actual por ubicación de edificios, servicios o disponibilidad de terrenos. La oferta de plataforma del aeropuerto queda constituida por el siguiente conjunto:

(\*) Se introduce el concepto de desarrollo del aeropuerto en tres áreas principales a partir de dos ejes imaginarios, localizado el primero entre la actual terminal de pasajeros y el PIF, y el segundo a 400 m al Norte de la parcela de combustibles.





**AEROPUERTO DE VITORIA**  
ACTUALIZACION DEL PLAN DIRECTOR  
DISTRIBUCION AEROPORTUARIA

**Gráfico 5.XV**



- Plataforma de Aviación General
- Plataforma Comercial: Plataforma de Pasajeros y Plataforma de Carga
- Plataforma Industrial

La demanda será determinante en la disposición temporal de las actuaciones a realizar.

El número de posiciones de estacionamiento (pasarelas o remoto) y la estrategia de servicio de las mismas son variables a tener en cuenta en el diseño de un aeropuerto y tienen una gran influencia en el comportamiento operativo del mismo.

La demanda de posiciones en remoto o pasarelas está determinada por la programación de vuelos incluyendo tipo de avión, compañía aérea y características del servicio. Esta demanda, en la práctica, también está influida por los vuelos no programados y por los desajustes de horarios que se producen.

➤ Consideraciones:

Se desarrollan a continuación una serie de considerandos orientados a establecer criterios para realizar estudios de capacidad de plataformas, diseño o dimensionado de éstas.

En primer lugar procedemos a establecer las necesidades del sistema de plataformas comerciales para el periodo del Plan Director a partir del estudio de ajuste capacidad-demanda que determina el desarrollo previsible del sistema.

- La programación de vuelos del día tomado como referencia para la simulación SIMMOD, presentaba alguno de ellos que pernoctaban en el aeropuerto. Esta situación va a ser recogida estableciendo una "plataforma de estacionamiento" con el fin de que no se den retrasos en las llegadas por falta de posiciones de estacionamiento. Del estudio de los días de referencia de 1996 (en los que se produjeron HP de aeronaves) así como de la mezcla de aeronaves previstas, considerando que el mercado de carga carece en general de una programación de vuelos regulares, se consideró apropiado establecer un mínimo de 5 a 8 posiciones de este tipo, escogiéndose el valor de 8, y distribuyéndose entre las distintas plataformas: 6 correspondiendo a la plataforma de carga y 2 a la de pasajeros.

- Las aeronaves tipo A y B de aviación general dispondrán de superficies de estacionamiento propias (plataforma para la aviación general). La situación de dichas zonas de estacionamiento no interferirá con la operatividad de la plataforma utilizada por la aviación comercial. Dado el tipo de aeronaves, la superficie que necesitan para el estacionamiento no es significativa comparada con la que necesita el resto de las aeronaves que utilizan la plataforma.

- En la actualidad, la asignación de posiciones para la aviación comercial responde a dos tipos de aeronaves: C y E, recomendándose una mejor adecuación al tráfico actual para la mezcla de aeronaves prevista.

Se realizará la clasificación de puestos de estacionamiento acorde con la tipificación realizada por Aena en su Manual Normativo de Señalización de Plataforma (Edición marzo 1994). Los tipos seleccionados, en consonancia con las necesidades de la flota prevista, son:





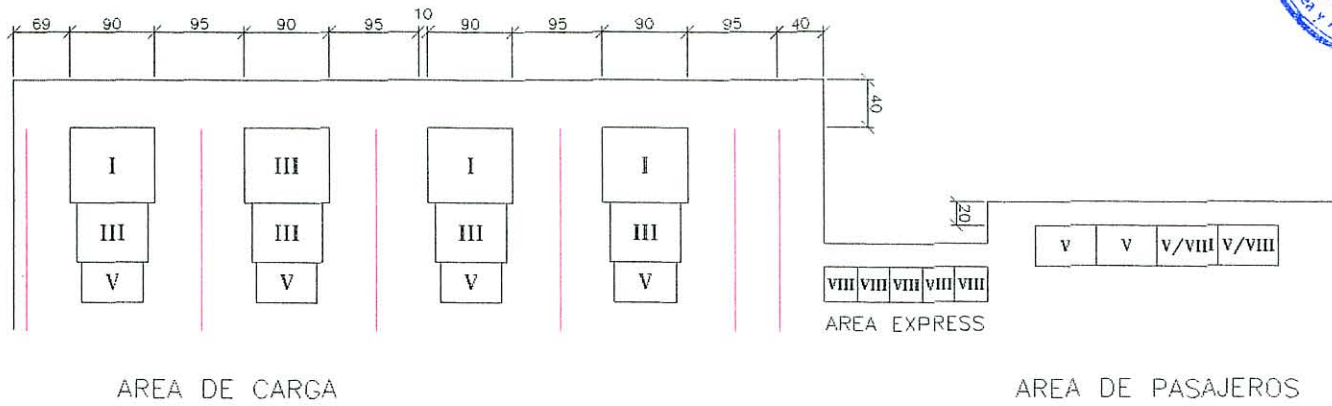
**Cuadro 5.XIX**

Tipificación de puestos de estacionamiento (Aena: Manual Normativo de Señalización de Plataforma)					
Tipo	Aeronaves			Longitud	Anchura
I	B-747-400	B-747-200	A-340	80,5	80
III	B-767 B-707 DC-8/53	L-1001 A-300	IL-62 A-310	65	63
V	B-727	MD-80	A-321	54,5	43
VIII	ATR-72 ATR-42	CN-235 FK-50	BAE-146	34,5	37

Nota: El tipo de puesto de estacionamiento queda definido por sus dimensiones y, en menor medida, por los modelos de aeronaves elegidos como ejemplo representativo del tipo, pudiendo ser éstas sustituidas por modelos de dimensiones similares.

- Determinadas las necesidades de capacidad de plataforma, y expresadas éstas como número y tipo de puestos de estacionamiento necesarios para atender la demanda, se procede a continuación al dimensionado de la plataforma atendiendo a los siguientes factores:

- Dimensiones de las aeronaves: Consideradas en la tipificación de los puestos de estacionamiento.
- Volumen de tráfico: Considerado en la mezcla de aeronaves prevista.
- Distancias libres: se siguen las recomendaciones de OACI en cuanto a distancias libres entre aeronaves-objetos y calles de rodaje de plataforma-objetos.
- Modalidades de entrada y salida del puesto de estacionamiento de aeronaves, considerando a efectos de planificación Maniobra Autónoma, decisión adoptada atendiendo a dos criterios:
  - La configuración obtenida con esta modalidad de entrada permite en el futuro adoptar la de remolque con tractor y/o la dotación de pasarelas.
  - El volumen y tipo de tráfico previsto hace que resulte difícil compensar el coste de la operación con tractor con los ahorros en el tamaño de la plataforma.
- Servicio de las aeronaves en tierra: Se evalúan todos los posibles equipos de servicio en tierra que una aeronave puede requerir, así como de los sistemas de manipulación de carga, que se han considerado los que requieren mayor espacio.
- Calles de rodaje y vías de servicio: Se dotará a la parte aeronáutica paralela a los edificios y terminales próximos a la plataforma de vías con doble sentido de circulación. De igual forma, se dotará de la superficie necesaria para vías de servicio en plataforma de acceso a los puestos de estacionamiento, capaz de proporcionar un flujo seguro y regular de servicios a las aeronaves, siendo más crítico en la plataforma de carga por la manipulación que ésta requiere.
- En lo que se refiere al diseño propio de las plataformas surgen muchas alternativas en función del crecimiento de las distintas áreas; el procedimiento iterativo seguido, permite ofrecer algunas opciones como óptimas. El Plan Director propone una alternativa acorde a un modelo de crecimiento de las distintas áreas funcionales del aeropuerto posicionadas próximas a la plataforma (ver los capítulos de Necesidades del Área de Carga Aérea, Área Terminal de pasajeros, y Área Industrial). La flexibilidad del Plan Director para las distintas etapas de crecimiento permitirá al proyectista seleccionar la opción más adecuada a la demanda que se está produciendo o a los mercados que se deseen captar.



- CALLES DE SERVICIOS DOBLE SENTIDO 10 m
- POSICIONES DE CARRITOS 10 m
- AREA DE PRE-CARGA 20 m
- LADO AIRE 40 m
- CALLES DE RÓDAJE DE PLATAFORMA TIPO E 47,5 m

- CALLES DE SERVICIO DOBLE SENTIDO 10 m
- ZONA DE ESTACIONAMIENTO DE EQUIPOS 10 m
- LADO AIRE 20 m



**AEROPUERTO DE VITORIA**  
 ACTUALIZACION DEL PLAN DIRECTOR  
 EJEMPLO: ESQUEMA DE DIMENSIONADO

**Gráfica 5. XVI**





➤ Capacidad de Estacionamiento

En el estudio de capacidad se aplican los modelos descritos en el libro "Planing and Design of Airports", de R. Horonjeff & F.X. McKelvey.

- Primer modelo de capacidad de estacionamiento:

Cuando no existen restricciones en el uso de las distintas posiciones de estacionamiento, es decir, todos los aviones pueden utilizar todas las posiciones, la capacidad "F" del estacionamiento puede expresarse de la siguiente manera:

$$F = \frac{G}{\sum_i M_i T_i},$$

Donde se tomará como flota potencial futura y tiempos de ocupación, los obtenidos en la mezcla de aeronaves prevista, presentados en la tabla siguiente:

**Cuadro 5.XX**

Clasificación - Tiempos de ocupación					
Letra clave	Envergadura	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal	Aeronaves (Tipo)	M <sub>i</sub> % operaciones	T <sub>i</sub> : tiempo de Ocupación
A	Hasta 15 m (exclusive)	Hasta 4,5 m (exclusive)	Aviación general	3%	30 min (0,5 h)
B	Desde 15 m a 24 m (exclusive)	Desde 4,5 m a 6 m (exclusive)	SW-4	18%	40 min (0,67 h)
C	Desde 24 m a 36 m (exclusive)	Desde 6 m a 9 m (exclusive)	CN-235 B-737 FK-50, A-320, DC-9, B-727	60%	60 min (1 h)
D	Desde 36 m a 52 m (exclusive)	Desde 9 m a 14 m (exclusive)	B-767, A-300, A-310, DC-10	12%	150 min (2,5 h)
E	Desde 52 m a 60 m (exclusive)	Desde 9 m a 14 m (exclusive)	B-747	7%	180 min (3 h)

La cual se reagrupa con la tipificación propuesta en:

**Cuadro 5.XXI**

Clasificación - Tiempos de ocupación					
Tipo	Longitud	Anchura	Aeronaves (Tipo)	M <sub>i</sub> % operaciones	T <sub>i</sub> : tiempo de Ocupación
I	80,5	80	B-747-200, B-747-400, A-340	7%	180 min (3h)
III	65	63	L-1011, IL-62, B-767, A-300, A-310, B-707, DC-8/53	13%	150 min (2,5h)
V	54,5	43	B-727, MD-80, A-321	50%	60 min (1h)
VIII	34,5	37	FK-50, ATR-72, ATR-42, CN-235, BAE-146	30%	40 min (0,67h)

Posiciones disponibles: Para su determinación utilizaremos la expresión:



$$G = \frac{VT}{U}$$

donde:

V= volumen de diseño de llegadas, en aviones por hora. Hay que recordar que se supone que una relación llegada/salida de 1/1 no se verifica, si no la del 40% y 60%, más restrictiva.

T= media ponderada del tiempo de ocupación de una posición, en horas.

U= factor de utilización, se tomará 0,8.

El área industrial se analiza en su apartado de necesidades más adelante, ya que en su prognosis se evaluaron distintas bandas de demanda que respondían a una dinámica propia de un mercado de servicios aeronáuticos.

### Capacidad global

Demanda  $\cong$  30 Op/hora (=29 Op/h)

$T = \sum_i T_i M_i = 1,236$  (1 h 15 min)

$V = 30 * 0,6 = 18$

$G = 27,81$  (27) posiciones

La capacidad de estacionamiento sería:  $F = 22,5$  (22) aviones por hora.

La capacidad teórica del estacionamiento con esta distribución sería de 22 aeronaves-hora, si cualquiera pudiera ocupar cualquier posición. Con la hipótesis de partida se traducirá en unos movimientos de 36 aeronaves hora punta.

#### - Segundo modelo de capacidad de estacionamiento

Este modelo supone que no todos los aviones que desean servicio pueden utilizar todas las posiciones disponibles. Sin embargo, se supone que una posición para un avión de grandes dimensiones sí puede utilizarse por todos los aviones de menor tamaño. Este puede o no ser el caso, pero a efecto de planificación, la hipótesis es válida.

El número total de posiciones de estacionamiento G es la suma del número de posiciones de todo tipo, o que es lo mismo,  $G = \sum_i G_i$ , y la fracción de posiciones que son del tipo i,  $g_i = G_i/G$ .

Siguiendo los procedimientos de cálculo, y a través de un proceso iterativo, optimizando la distribución de posiciones se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación. El proceso iterativo comienza con  $G=27$ , pero al considerar la hipótesis de puestos de estacionamiento para aeronaves con estancias prolongadas este número debe ser aumentado para prestar el servicio con índices similares de calidad.





Cuadro 5.XXII

G=30 Capacidad de estacionamiento (cálculos)						
Tipo	$G_i$	$g_i$	$M_i$	$T_i$ (h)	$t_i$	$\frac{g_1 + g_2 + \dots + g_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$
VIII	7	0,233	0,3	0,67	0,163	1,000
V	11	0,367	0,5	1	0,405	0,916
III	7	0,233	0,13	2,5	0,263	0,924
I	5	0,167	0,07	3	0,170	0,981

Siendo las posiciones más restrictivas las de tipo V, con un valor  $X=0,916$ , dando como resultado una capacidad:

$$F = 24 \text{ aviones-hora } \quad \Sigma T_i M_i = 1,236 \text{ h}$$

$$C = F * X * 0,916 = 22 \text{ aviones - hora}$$

El siguiente paso fue considerar ocupadas las posiciones correspondientes a las "plataformas" de estacionamiento para aviones con estancias prolongadas. La disposición de posiciones  $G_i$  y los cálculos correspondientes están recogidos en la tabla siguiente:

Cuadro 5.XXIII

G=30 Capacidad de estacionamiento (cálculos) (8 posiciones ocupadas)						
Tipo	$G_i$	$g_i$	$M_i$	$T_i$ (h)	$t_i$	$\frac{g_1 + g_2 + \dots + g_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$
VIII	5	0,227	0,3	0,67	0,163	1,000
V	8	0,364	0,5	1	0,405	0,923
III	7	0,227	0,13	2,5	0,263	0,945
I	4	0,182	0,07	3	0,170	1,070

Las posiciones más críticas son las correspondientes a los tipo V y III, que se traducen en una capacidad:

$$F = 17 \text{ aviones-hora } \quad \Sigma T_i M_i = 1,236 \text{ h}$$

$$C = F * X = 17 * 0,923 = (15 \text{ aviones-hora}) \cong 26 \text{ operaciones hora-punta}$$

Siguiendo un proceso análogo, ahora se analiza la capacidad distinguiéndose entre la demanda de plataforma para tráfico de mercancías y tráfico de pasajeros, estableciéndose dos áreas, pretendiendo con ello establecer las necesidades de cada área y la distribución de aeronaves más adecuada en cada una de ellas.

Para ello se fijan los respectivos escenarios de porcentajes de operaciones por tipo de aeronaves y tiempos de ocupación (\*).

(\*) Estos valores están basados en hipótesis subjetivas del equipo de trabajo, e intentan ser acordes con los razonamientos desarrollados a lo largo del capítulo.



- Área de pasajeros

Demanda:  $\approx 12$  Ops/HP

**Cuadro 5.XXIV**

G=9 Capacidad de estacionamiento PAX (cálculos)						
Tipo	$G_i$	$g_i$	$M_i$	$T_i$ (h)	$t_i$	$\frac{g_1+g_2+\dots+g_n}{t_1+t_2+\dots+t_n}$
VIII	4	0,444	0,55	0,67	0,406	1,000
V	3	0,333	0,3	1	0,330	0,935
III	1	0,111	0,12	1,5	0,198	0,841
I	1	0,111	0,03	2	0,066	1,682

$F = 10$  aviones - hora  $\Sigma T_i M_i = 0,9085$  h

$C = F * X = 10 * 0,841 = 8,4$  (8 aviones - hora)

Movimientos hora punta: 14

Variación respecto a la demanda: +16%

**Cuadro 5.XXV**

G=7 Capacidad de estacionamiento PAX (cálculos) (2 posiciones ocupadas)						
Tipo	$G_i$	$g_i$	$M_i$	$T_i$ (h)	$t_i$	$\frac{g_1+g_2+\dots+g_n}{t_1+t_2+\dots+t_n}$
VIII	4	0,428	0,55	0,67	0,406	1,000
V	3	0,286	0,3	1	0,330	0,961
III	1	0,143	0,12	1,5	0,198	1,082
I	1	0,143	0,03	2	0,066	2,163

$F = 7$  aviones-hora  $\Sigma T_i M_i = 0,9085$  h

$C = F * X = 7 * 0,961 = 6,7$  (6 aviones-hora).

Movimientos hora punta: 11

Variación respecto a la demanda: -8%

- Área de Carga

Demanda:  $\approx 19$  Ops/HP (= 18 Ops/ HP)

**Cuadro 5.XXVI**

G=21 Capacidad de estacionamiento Carga (cálculos)						
Tipo	$G_i$	$g_i$	$M_i$	$T_i$ (h)	$t_i$	$\frac{g_1+g_2+\dots+g_n}{t_1+t_2+\dots+t_n}$
VIII	3	0,143	0,2	0,67	0,106	1,000
V	8	0,381	0,6	1	0,473	0,958
III	6	0,286	0,13	2,5	0,256	1,130
I	4	0,190	0,07	3	0,165	1,151

$F = 13$  aviones-hora  $\Sigma T_i M_i = 1,256$

$C = F * X = 13 * 0,958 = 12,4$  (12 aviones-hora).



Movimientos hora punta: 20; Variación respecto a la demanda: + 5%

**Cuadro 5.XXVII**



G=15 Capacidad de estacionamiento Carga (cálculos) (6 posiciones ocupadas)						
Tipo	Gi	gi	Mi	Ti (h)	ti	$\frac{g_1+g_2+\dots+g_n}{t_1+t_2+\dots+t_n}$
VIII	2	0,133	0,2	0,67	0,106	1,000
V	6	0,400	0,6	1	0,473	0,968
III	4	0,267	0,13	2,5	0,256	1,107
I	3	0,200	0,07	3	0,165	1,209

F = 11 aviones-hora  $\Sigma Ti Mi = 1,269$

C = F \* X = 11 \* 0,969 = 10,6 (10 aviones-hora)

Movimientos hora punta: 17

Variación respecto a la demanda: -10%

### Conclusiones

La plataforma comercial del aeropuerto debe dar cabida al final del Desarrollo Previsible a un mínimo de **30 aeronaves** distribuidas en dos áreas, la plataforma de pasaje con capacidad para 9 aeronaves y la plataforma de carga con una capacidad para 21 aeronaves.

**Cuadro 5.XXVIII**

PLATAFORMA COMERCIAL				
		PAX	CARGA	PAX + CARGA
Demanda (Ops/HP)		12	19	~ 30
Posiciones (G=)		9	21	30
Mov. HP		14	20	36
Mov. HP (con posiciones ocupadas)		11	17	26
Posiciones ocupadas:		2	6	8
Distribución (Tipo):	VIII	4	3	7
	V	3	8	11
	III	1	6	7
	I	1	4	5

Nota: Esta distribución responde a un conjunto de hipótesis en relación con los resultados de las prognosis. Deberán ser sometidas a un análisis comparativo con los resultados de la demanda real, por lo cual en las disposiciones que se adopten en los respectivos apartados de necesidades según áreas de actividades será un criterio fundamental la flexibilidad que facilite la comercialización de los espacios de plataforma. Siendo la valoración realizada la que permite una estimación de estos espacios, sin que sea óbice para otras alternativas.

## 5.2.2. Subsistema de actividades aeroportuarias

### 5.2.2.1. Zona de pasajeros

#### • Introducción

El objeto de este apartado es la valoración de las necesidades de edificación y diseño de



superficies en la zona terminal de pasajeros.

Como paso previo se realiza un estudio sobre las modalidades de tráfico a servir. Se discute en esta introducción la conveniencia del valor a adoptar en el parámetro de diseño (PHP) más adecuado a los objetivos de planificación, y también se investiga sobre la posibilidad de conferir entidad propia a alguno de los tráficos que se producen en el caso de que fuese necesario otorgarle un tratamiento diferenciado.

Una vez analizados los parámetros de diseño se realiza el estudio de necesidades del edificio terminal, haciendo uso de los resultados del análisis de demanda del capítulo 4, y de los criterios adoptados en el análisis de capacidad del capítulo 3.

Los siguientes pasos son el estudio de la plataforma de pasajeros y del estacionamiento de vehículos. En el caso de la plataforma hay que remitirse a los estudios de capacidad y posibles distribuciones efectuados anteriormente, y a las consideraciones allí descritas a efectos de diseño.

A fin de analizar las necesidades del área terminal de pasajeros se realizan unas hipótesis básicas sobre la relación entre sus distintas áreas funcionales, la demanda y su uso futuro. Los criterios utilizados en cada área serán evaluados y discutidos en sus respectivos apartados.

Las instalaciones correspondientes se relacionan con los pasajeros de salida o los pasajeros de llegada en hora punta; de esta forma se asegura que las instalaciones se dimensionan en relación con los cambios en las horas punta de actividad; se tiene en cuenta la distinción entre instalaciones para servicios interregionales (1), nacionales UE (2), y pasajeros internacionales. En las distintas alternativas que surjan en general se estudiará la posibilidad de que el tráfico inter-regional sea tratado como un tráfico diferenciado, con objeto de disponer instalaciones dedicadas a este tráfico de acuerdo con su carácter específico y de acuerdo a la demanda que ha de servir, la cual se podría valorar en el entorno de un 40% de la demanda global en los distintos horizontes del Plan Director. Por otro lado, muchas áreas terminales exigen que el tráfico UE e internacional estén separados, otras se han dimensionado para permitir su utilización flexible cuando la demanda y en hora punta no es coincidente.

Los modelos usados en la evaluación de dicho tráfico punta ofrecen una validez relativa en los aeropuertos con volúmenes inferiores a 500.000 pax/año, causado entre otros motivos por los tamaños de las muestras estadísticas usadas, donde lo que se podría denominar sucesos causales, desvirtuarían las conclusiones obtenidas con esta metodología.

- (1) Definidos como tales, vuelos con longitud de etapa inferior a 500 km.
- (2) Se considera a partir de este momento al tráfico de la UE, compuesto por el nacional (no catalogado inter-regional), más el internacional (UE).





En el capítulo anterior se ofrecía como resultado:

**Cuadro 5.XXIX**

TRÁFICO DE PASAJEROS				
AÑO	1996	2005	2010	2015
P.H.P.	288	435	465	476
A.P.H.P.	7	10	11	12

PHP: Pax hora punta  
 APHP: Aeronaves de Pax hora punta

• **Pasajeros hora punta:**

El valor de 288 PHP, correspondía a las 15:00 h del 16-04-96, con un porcentaje acumulado de tráfico del 95,45%. Existiendo 19 horas más ocupadas en ese mismo año por encima de ese valor, que varían desde 288 a 507 pax/hora.

**Cuadro 5.XXX**

HORAS MÁS OCUPADAS TRÁFICO HORARIO DE PASAJEROS				
DÍA	MES	HORA	PAX/HORA	% ACUMULADO
12	-03	-(23)	507	100
19	-11	-(11)	463	99,65
18	-17	-(09)	448	99,34
19	-11	-(13)	441	99,03
09	-04	-(04)	398	98,73
29	-09	-(10)	356	98,46
15	-09	-(18)	342	98,22
30	-07	-(17)	338	97,98
20	-08	-(09)	329	97,75
27	-08	-(09)	328	97,53
03	-09	-(10)	313	97,31
08	-04	-(21)	311	97,09
08	-04	-(20)	307	96,88
26	-07	-(11)	301	96,67
10	-03	-(11)	300	96,47
11	-03	-(10)	298	96,26
13	-08	-(10)	298	96,06
19	-11	-(12)	294	95,85
17	-09	-(09)	291	95,65
16	-04	-(15)	288	95,45

Año 1996

El intervalo de variación resultante es de 219 pasajeros, valor asimilable a un vuelo con un módulo de (200-250 pax). La casuística en la que se produce la coincidencia de este tipo de vuelos podría recogerse siendo más conservativos al designar la hora punta, a partir de la cual se realizan las proyecciones del tráfico punta de pasajeros para los distintos períodos del Plan Director.

Sobre la base de la experiencia del equipo de trabajo, se adoptó como valor inicial el tráfico correspondiente a la 5ª hora punta del 96 (98,73% acumulado) a fin de englobar las consideraciones anteriores en un coeficiente de seguridad. Por otro lado, se mantuvieron los ritmos de crecimiento de los modelos desarrollados en el capítulo 4, basados a su vez en las previsiones de pasajeros del mismo capítulo, obteniéndose como resultado los siguientes valores:

**Cuadro 5.XXXI**

TRÁFICO DE PASAJEROS (TOTAL)				
AÑO	1996	2005	2010	2015
ANUAL	146.594	168.538	188.684	206.000
HORA PUNTA	≅ 400 (398)	604	647	669

Llegados a este punto, se toma la decisión de mantener como dato de partida 288 PHP debido a:

- Razones económicas. No parecen muy justificados los desembolsos que ocasionaría la consideración de esa casuística (producida sólo contadas veces al año). Entre otras acciones conllevaría la construcción de otra terminal de pasajeros para el 2002 y sólo respondiendo a una utilización completa durante pocas horas anuales.
- Razones históricas y operativas. En 1990 el aeropuerto ya trató un tráfico de 290.000 pasajeros sin problemas operativos reseñables, tráfico que según las previsiones se producirá a partir del 2005, por lo que plantearse atender a esta casuística y, por tanto, considerar una ampliación del terminal no sería razonable a no ser más allá del primer decenio del nuevo siglo.

Procediéndose con los distintos tipos de tráficos, y basándose en la experiencia, se consiguen los siguientes parámetros de diseño de área terminal que cubra las necesidades del aeropuerto hasta el año 2017:

**Cuadro 5.XXXII**

VALORES DE PARTIDA DEL TRÁFICO PUNTA DE PASAJEROS: HORAS MÁS OCUPADAS			
TRÁFICO TOTAL	TRÁFICO DOMÉSTICO	TRÁFICO UE	TRÁFICO INTERNACIONAL
4-16-(15)	10-6-(15)	4-3-(20)	7-2-12
288 (95,45%)	251 (95,49%)	158 (8ª)**	163 (4ª)*
288	263 (95,42%)		163

Año 1996

\* Sólo hay tres horas más saturadas y 47 pasajeros de diferencia

\*\* Sólo hay siete horas más saturadas, este segmento es de menos volumen que el internacional puro y la siguiente hora está en 59 pasajeros hora superior.

**Cuadro 5.XXXIII**

NECESIDADES TRÁFICO DE PASAJEROS (2015)			
TRÁFICO PREVISTO	TOTAL	UE+DOMÉSTICO	INTERNACIONAL
ANUAL	206.000	190.000	16.000
HORA PUNTA	476	436	273



El siguiente paso será determinar los valores anuales de nuestras necesidades en el 2017, para lo cual procederemos a descomponer de nuevo los resultados del capítulo 4 en su apartado "Previsiones de pasajeros".

**Cuadro 5.XXXIV**

TRÁFICO DE PASAJEROS - VITORIA					
Año	Interior Regular	Interior No Regular	Internacional Regular	Internacional No Regular	PAX TOTALES
2015	83.155	78.220	33.497	11.129	206.000

En la anunciada clasificación en tres grupos: Interregional, UE, Internacional acorde con el tipo de servicios que se desea prestar al pasajero y que definirán distintas áreas en el terminal. Para ello se procede a analizar el tráfico de 1996, y se proyectará a las previsiones realizadas en las que terminaremos redondeando sus valores.

**Cuadro 5. XXXV**

INTERREGIONAL (r<500 km)		REGULAR	NO REGULAR	TOTAL
	MAD-BCN	49201	3547	52748
	OTROS	399	1737	2136
	TOTAL	49495	4831	54884

**Cuadro 5.XXXVI**

U.E. +DOMÉSTICO (r>500 km)				
		REGULAR	NO REGULAR	TOTAL
DOMÉSTICO	PRINCIPALES (*)	34395	40970	75365
	OTROS	113	1285	1398
UE		59	5062	5121
TOTAL		34567	47317	81884

(\*) Principales. Tenerife, Palma de Mallorca, Málaga, Lanzarote, Ibiza

**Cuadro 5.XXXVII**

INTERNACIONAL		
REGULAR	NO REGULAR	TOTAL
657	7908	8565



**Cuadro 5.XXXVIII**

INTERNACIONAL TOTAL			
	REGULAR	NO REGULAR	TOTAL
UE	59	5.062	5.121
NO UE	657	7.908	8.565
TOTAL	716	12.970	13.686

• **Necesidades de superficies. Terminal de Pasajeros**

Los estándares de servicios no son únicos para los distintos componentes del terminal, además de no ser universalmente aceptados, por lo que se han valorado distintos parámetros a tenor de las distintas actividades desarrolladas en cada área terminal asociadas a variables como espacio disponible, tiempos de espera, tiempos de servicio, longitud de colas, etc..

Los valores de estas variables corresponden al tipo de aeropuerto estudiado y nivel exigido por compañías y pasaje para un aeropuerto de:

- Marcado carácter doméstico.
- Volumen de tráfico menor de 500.000 pax/año.
- Operación regular (60%) con aeronaves medias tipo C (FK-50 y B737), y no regular (40%) básicamente con B737 y ocasionalmente alguno de mayores dimensiones.

Las fórmulas para el cálculo de los diferentes elementos del terminal son fórmulas recomendadas por IATA, con parámetros valorados según recomendaciones de Aena y la experiencia en otros aeropuertos semejantes.

El fin de estos cálculos es obtener unos resultados de la superficie estimada necesaria en términos de m<sup>2</sup> o unidades de puestos o mostradores.

Para satisfacer con el servicio adecuado a los pasajeros de un aeropuerto con el volumen y características de tráfico (marcadamente regular) como el de Vitoria se definió una necesidad de 12 m<sup>2</sup> por pasajero/hora punta.

Así pues, de lo dicho anteriormente y de la aplicación de la formulación de IATA se recogen en la tabla siguiente las necesidades previstas en las tres etapas planteadas en el documento:

**Cuadro 5.XXXIX**

Conceptos	Actual	Desarrollo Previsible
PHPd		476
GLOBAL	5.370	5.760
<b>SALIDAS</b>		
Vestíbulo	1.471	1.074
<b>Facturación</b>		
Mostradores	7	7
Área colas	82	78
Control Pasaportes	2	2
Control Seguridad	2	1





Sala embarque		
Nacional	167	368
Internacional (*)	432	280(163)
Total	599	403
LLEGADAS		
Control pasaporte		
Vestíbulo colas	41	91
Puertas	2	3
Recogida equipaje		
Nacional	239	193
Internacional	255	133(120)
Total	494	211
Aduana		
Área espera	25	19
Puertas	2	3
Vestíbulo	191	132



\* Entre paréntesis se expone la necesidad de superficie si se sigue criterios IATA, es decir, solo se considera la hora punta diseño internacional. Sin embargo, se considera que mínimo debe atender con servicio adecuado a un avión de módulo 200 pax.

De la tabla precedente se concluye que incluso hasta el final del Desarrollo Previsible podría ofrecer suficiente capacidad el actual edificio terminal.

La única área con necesidad de ampliación es el control de pasaporte en llegadas, teniéndose que aumentar su espacio actual asignado en dos veces y media, esto se podría conseguir sustrayéndoselo a la sala de recogida de equipajes internacional.

Se apunta también la necesidad ya en última fase de ir previendo una ampliación del actual terminal de pasajeros o bien de construir o aprovechar otra instalación para procesar algún segmento de tráfico.

Una ampliación de la estructura actual no procedería por la propia tipología de ésta. Al ser una nave de estructura metálica, no asimilaría una segunda planta a un costo razonable. Por lo que la ampliación debería consistir: o bien en adosado o bien en aprovechar una instalación ya existente.

Esta segunda opción, la más económica, puede concretarse en el aprovechamiento futuro de la actual terminal de carga como terminal de pasajeros.

Otras opciones podrían ser la de demoler la actual terminal de carga y edificar un nuevo edificio terminal de pasajeros adosado al actual, con lo que se satisfarían las necesidades de terminal todavía a más largo plazo.

#### Cuadro 5.XL

Alternativas para satisfacer las futuras necesidades del terminal de pasajeros			
	Ampliación de capacidad	Economía	Operatividad
Adosado al edificio terminal	++	++	++
Aprovechar actual terminal de carga	++	+++	+
Demoler terminal de carga y nuevo edificio adosado	+++	+	+++

- **Necesidades de plataforma de pasajeros**

La plataforma de pasajeros se desarrollará para dar servicio al edificio terminal de pasajeros, y deberá ir adaptándose a la demanda que este tráfico produzca.

Se plantean distintas áreas por donde ampliar la actual plataforma:

- A) Hacia el Suroeste, en la zona donde actualmente se ubican distintas instalaciones provisionales de compañías. Con esta ampliación, se consigue ganar 80 m de frente junto al terminal.
- B) En dirección contraria, hacia el Noreste, hacia Antezana de Foronda pudiéndose así obtener otros 250 m de frente.
- C) Hacia la pista.
- D) En sentido contrario a la pista, formando el lado transversal de una "T" en el lateral Nordeste del área de pasajeros.

Un primer criterio de ordenación de la plataforma es el de considerar posiciones de estacionamiento autónomas, que en cualquier caso es un criterio conservativo de planificación.

Como segundo criterio de ordenación de la plataforma se considera que a la derecha de la calle de rodaje B-2, mirando desde la pista, no se va a producir el rodaje de aeronaves mayores de categoría C, por tanto, las aeronaves de categoría D o E que operen de pasaje, estacionarán a la izquierda de la calle de rodaje B-2.

Con este criterio se consigue un mejor aprovechamiento de la plataforma, al no tener que reservar una calle de rodaje tipo D o E con su áreas de guarda a todo lo largo de un lado de plataforma (26 m para tipo C y 47,5 m para tipo E entre eje de rodadura y objeto). Además, hacia la derecha, hay más longitud de frente de terminal, interesando que éste dé servicio directo a las aeronaves de categorías mayores.

Según este criterio de ordenación y ampliación "A" nos aseguramos dos posiciones para aeronaves tipo E con incluso posibilidad de ser servidos por pasarelas a largo plazo (ya que al final del Desarrollo Previsible, sólo se considera una aeronave tipo E y otra D).

Para estimar las futuras necesidades de plataforma hay que plantearse las distintas posibilidades de distribución de las aeronaves que a continuación se analizan.

Como esquemas típicos de distribución según el actual fondo de la plataforma de pasajeros se encuentran:

Al lado izquierdo de la calle B-2 (mirando desde la pista)

Vía de servicio
Aeronave tipo D o E + guarda a la vía de servicio
Nueva calle de rodaje tipo F + guardas





Al lado derecho de la calle B-2 (desde el lado aire)

Vía de servicio
Aeronave tipo C grande (B727 - B737) + guarda a la vía de servicio
Calle tipo C + guardas

O bien

Vía de servicio
Aeronave tipo C pequeña (ATR72-FK50) + guarda a la vía de servicio
Calle tipo C + guardas
Aeronave tipo A

Así pues, con la ampliación "B" lo que se persigue es ampliar longitud de plataforma y obtener posiciones de estacionamiento según estas dos últimas distribuciones.

Mediante la ampliación "C" al ganar fondo la plataforma se puede plantear la distribución siguiente:

Vía de servicio
Aeronave tipo C grande (B727 - B737) + guarda a la vía de servicio
Calle tipo C + guardas
Aeronave tipo C pequeña (ATR72-FK50)
Calle tipo C + guardas

Ahora bien, esta ampliación conllevaría al traslado del actual SEI a otra ubicación que, en principio, no se plantea, quedando como alternativa a máximo desarrollo.

Por último, según la alternativa "D", ampliación en forma de T, el lado transversal tendría una anchura de unos 100 m y podría sustentar la siguiente distribución.

Vía de Servicio
Aeronave tipo B
Calle de rodaje tipo B más guardas
Aeronave tipo A

Hasta la mitad del Desarrollo Previsible harán falta siete posiciones de estacionamiento de aeronaves comerciales y ocho de aviación general:

Tipo VIII (ATR72-FK50)	Tres posiciones
Tipo V (B727 - B737 - MD80)	Tres posiciones
Tipo III (B767 - B757 - A300)	Una posición
Aviación General Categoría A	Cuatro posiciones
Aviación General Categoría B	Cuatro posiciones

Para el cálculo de la superficie necesaria se va a considerar un estacionamiento tipo rectangular (sólo a efectos de planificación), de vez y media el ancho de la aeronave (por operación autónoma) y profundidad el largo de la aeronave, a las que habrá que añadir las guardas correspondientes.



**Cuadro 5.XLI**

POSICIONES DE ESTACIONAMIENTO		
TIPO	DIMENSIONES	ÁREA
Aviación General Categoría A	16 x 16 x 1,5	380
Aviación General Categoría B	24 x 24 x 1,5	860
Tipo VIII	38 x 37 x 1,5	2.110
Tipo V	42 x 56 x 1,5	3.530
Tipo III	62 x 69 x 1,5	6.420
Tipo I	78,5 x 85 x 1,5	10.010

Así pues, al inicio del Desarrollo Previsible, se necesitarán:

- Posiciones de estacionamiento:

**Cuadro 5.XLII**

Aeronaves comerciales	23.500 m <sup>2</sup>
Aviación general	5.000 m <sup>2</sup>
Subtotal	28.500 m <sup>2</sup>

- Calles de rodaje

**Cuadro 5.XLIII**

Tipo C (a la derecha de la rodadura B-2)	20.000 m <sup>2</sup>
Tipo E ( a la izquierda de la rodadura B-2)	9.000 m <sup>2</sup>
Subtotal	29.000 m <sup>2</sup>

Habrá que considerar un porcentaje para isletas, vías de servicio, esquinas y varios, que se estima como un 20% de la anterior área, por lo que la necesidad de plataforma hacia la mitad del Desarrollo Previsible será de unos 69.000 m<sup>2</sup>.

Al final del Desarrollo Previsible se Incrementará la necesidad de puestos de estacionamientos en una aeronave tipo VIII, otra tipo I y tres de aviación general, aparte de nuevas calles de rodaje.

- Posiciones de estacionamiento añadidas:

**Cuadro 5.XLIV**

Aeronaves comerciales	12.100 m <sup>2</sup>
Aviación general	1.200 m <sup>2</sup>
Subtotal	13.300 m <sup>2</sup>





- Calles de rodaje añadidas:

**Cuadro 5. XLV**

Tipo C	5.000 m <sup>2</sup>
Tipo B	5.500 m <sup>2</sup>
Subtotal	11.000 m <sup>2</sup>

En esta fase, por las ampliaciones previstas ("D") apenas existirán isletas, por lo que el coeficiente por este concepto, además de por vías de servicio y otros, se disminuye a un 15%. Por tanto, la necesidad de plataforma al final del Desarrollo Previsible son 28.000 m<sup>2</sup>, o sea, un total de 97.000 m<sup>2</sup>.

- **Necesidades de estacionamiento**

El cálculo de las necesidades de aparcamiento se hará en base a los pasajeros hora punta máximos por razones operativas (no es asumible un embotellamiento ni la no existencia de plazas de aparcamiento).

Los pasajeros/hora máximos de 1996 fueron 1,75 veces mayores de los de diseño (507 frente a 288). Siendo conservativos se estima esta relación constante (en un principio a más tráfico los ratios punta/media disminuyen a lo largo del tiempo).

Así pues, los datos de partida para el cálculo de las necesidades de aparcamiento del terminal de pasajeros son:

**Cuadro 5.XLVI**

AÑO	1996	2002	2007	2012	2017
PHPd	288	403	456	471	480
PHP máx	507	705	798	824	840

Los porcentajes de uso de los distintos medios de transporte a/desde el aeropuerto son:

**Cuadro 5.XLVII**

COCHE	TAXI	BUS
58%	29%	13%

Ahora bien, éstos datos son medias anuales, para su correcta aplicación a valores punta se utilizará 1,5 como razonable coeficiente de apuntamiento, siempre por el lado de la seguridad de la operación. Una pequeña sobreestimación de plazas es asumible económicamente por su relativo bajo coste económico.

Como estimación del tiempo de permanencia de los vehículos particulares en el aparcamiento se estima en 45', valor que englobaría una disparidad de situaciones desde largas permanencias a las reducidas.

En cuanto a los taxis se consideran dos minutos lo que tardan en procesar a sus clientes.

Otros datos a considerar son 0,5 acompañantes por pasajero y 1,5 pasajeros por vehículo, datos coherentes con otros aeropuertos, y aceptable según la práctica. En autobuses se tomará 40 plazas por autobús.



En cuanto a los autobuses, la metodología de cálculo va aparte al ser altamente dependiente de su operación:

Por un lado no hay líneas regulares. Si las hubiera correspondería a una plaza.

Su utilización va ligada por otro lado a las operaciones no regulares (el 40% del tráfico).

Como elemento para cotejar los resultados en plazas de autobuses, debería satisfacerse el llenado de dos vuelos no regulares, uno de módulo de 200 pasajeros y otro de 100 para el 2017, es decir, unas 7 plazas mínimo.

Los ratios resultantes, por tanto son:

Coches privados:  $(1+0,5) * 0,58 * 1,5/1,5 * 45'/60' = 0,65$  plazas/PHP máx.

Taxis:  $(1+0,5) * 0,29 * 1,15/1,5 * 2'/60' = 0,0145$  plazas/PHP máx.

Autobús:  $0,4/40 = 0,01$  plazas/PHP máx.

Proyectando las necesidades con ayuda de estos ratios se obtienen:

**Cuadro 5.XLVIII**

NECESIDADES DE ESTACIONAMIENTO. TERMINAL DE PASAJEROS				
AÑO	1996	2002	2007	2017
COCHES	330	458	519	546
TAXIS *	7	10	11	12
BUS	5	7	8	8

\* Para bolsa de taxi en espera otro número igual de plazas.

Estimando igual número de plazas para la bolsa de taxis que para la zona de espera.

### **5.2.2.2. Zona de Carga**

En este apartado se estudia el análisis y las alternativas de desarrollo de las necesidades del Área de Carga Aérea del aeropuerto en el Desarrollo Previsible. Para obtener estas necesidades se han utilizado las prognosis del tráfico de mercancías del capítulo 4.

Expuestas las necesidades y descritos los criterios de ordenación y sus condicionantes se pasará a la adecuación de estas necesidades, para ello se diferenciará entre el lado Aire y el lado Tierra. En el lado Aire se concreta una distribución de áreas de carga según tipos de operadores de mercancías y, dentro de lo posible, según modelo de aeronaves, se finaliza concretando las necesidades de la plataforma en superficies necesarias en cada etapa.

En el lado Tierra se estiman las necesidades de primera y segunda línea, y las de estacionamientos de vehículos pesados y ligeros necesarios para el manejo del volumen de mercancías tratado por el aeropuerto.

El importante proceso de desarrollo y consolidación de la carga aérea en el aeropuerto de Vitoria ha sido causa esencial para la elaboración de la Actualización de su Plan Director. El desarrollo de esta actividad afecta profundamente a la ordenación en el lado tierra del



Área de Carga Aérea, y a las plataformas de Estacionamiento de Aeronaves en el lado Aire. Se ha previsto como zona apropiada para desarrollar el crecimiento de las instalaciones soporte de las actividades de carga de la plataforma 2 el lateral oeste de ésta, situándose su desarrollo entre el Área de Pasajeros y el Área Industrial. En esta área se dará respuesta a las necesidades existentes para:

- Actividades de carga de primera línea: Terminales de carga.
- Actividades de carga de segunda línea.
- Actividades relacionadas con la carga aérea o el comercio, no ligadas directamente con el proceso operativo del aeropuerto (actividades de 3ª línea).

La ordenación funcional de esta zona, el diseño de la urbanización, y la adecuación de los servicios e instalaciones a las necesidades de los usuarios, deben permitir mejorar la calidad de los servicios prestados aportando ventajas operativas y funcionales a los operadores que permitan dinamizar el tráfico de mercancías, haciendo del aeropuerto un centro logístico de la carga aérea competitivo.

#### • Criterios de ordenación de la zona

El desarrollo de la urbanización y ordenación de esta área de expansión del aeropuerto comienza con el estudio de las actividades que debe soportar, junto a criterios generales que caracterizan las necesidades de los usuarios potenciales de las instalaciones que soportan dichas actividades.

##### ➤ Actividades

#### 1- Actividades de Carga Aérea

##### *Instalaciones de primera línea*

- Terminales de Carga y áreas funcionales anexas
- Instalaciones que constituyen el interface lado aire-lado tierra

##### Criterios:

Funcionalidad necesaria para permitir la realización de las operaciones de handling de carga, y ofrecer las garantías exigibles de seguridad aeroportuaria y fiscal.

- 1.- Ubicación en primera línea.
- 2.- Zona de estacionamiento de equipos de tierra, de espera y recepción de vehículos y equipos de transporte de mercancías.
- 3.- Vía de circulación de servicio. Esta vía debe permitir los flujos de vehículos y equipos por el perímetro de la plataforma, de modo que puedan aproximarse a las posiciones de estacionamiento de las aeronaves sin interferir en la operación de la plataforma.
- 4.- Nave del terminal de carga.

Su diseño interno debe permitir satisfacer las exigencias de control de aduanas y establecer una línea de seguridad aeroportuaria basada en la propia infraestructura y en los procedimientos de trabajo. Debe disponer de las siguientes zonas:

- Zona de Aceptación / Zona de Entrega
- Zona de Almacenamiento





- Zona de Preparación de vuelos
- Zona de Instalaciones especiales
- Zona de Oficinas Operativas
- Zona de Control Aduanero y PIF, dependiendo de las alternativas escogidas

5.- Lado tierra. Dispondrá de:

- Muelle de carga/descarga

Muelles elevados sobre el nivel de estacionamiento de 1,10 m, para el atraque de camiones y furgonetas, así como escaleras de acceso para personas y rampas para el traslado de cargas ligeras permitiéndose el atraque de camiones de una longitud de hasta 18 metros.

- Aparcamiento de camiones en espera
- Aparcamiento de automóviles
- Área de circulación que permita las actividades de carga/descarga

Usuarios:

Los usuarios de estas áreas y sus necesidades serán variables en función de la demanda existente, pudiendo clasificarse en los siguientes grupos:

- Compañías transportistas con autohandling
- Operadores de handling a terceros
- Operadores de aeronaves cargueras que realicen su handling propio
- Compañías integralistas
- Operadores aéreos courier
- Terminal de correos, función del modo de operación elegido por la administración de correos.

Como conclusión mencionar que las únicas instalaciones de carga aérea en primera línea serán las constituidas por terminales de carga cuya distribución de espacios respondería al siguiente esquema.

**Gráfico 5.XVII**





*Instalaciones de segunda línea*

Las actividades ubicadas en la segunda línea serán todas aquellas que tengan una relación operativa con el transporte y los servicios de la carga, y no requieran acceso directo a la plataforma.

- Almacenes aduaneros o no aduaneros para agentes de carga.
- Almacenes aduaneros o no aduaneros para operadores que no dispongan de avión propio.
- Servicios administrativos: Aeropuerto, comerciales de compañías, aduaneros, paraduaneros.
- Servicio de apoyo a las actividades de primera línea.

2. Otras instalaciones

Actividades que sin hallarse en el proceso operativo de la carga aérea encuentran ventajas en una ubicación próxima al área operativa.

- Instalaciones de almacenaje y distribución.
- Oficinas no operativas de compañías transportistas, agentes de carga y agentes de aduana.
- Oficinas y/o almacenes de empresas relacionadas con el comercio por vía aérea.

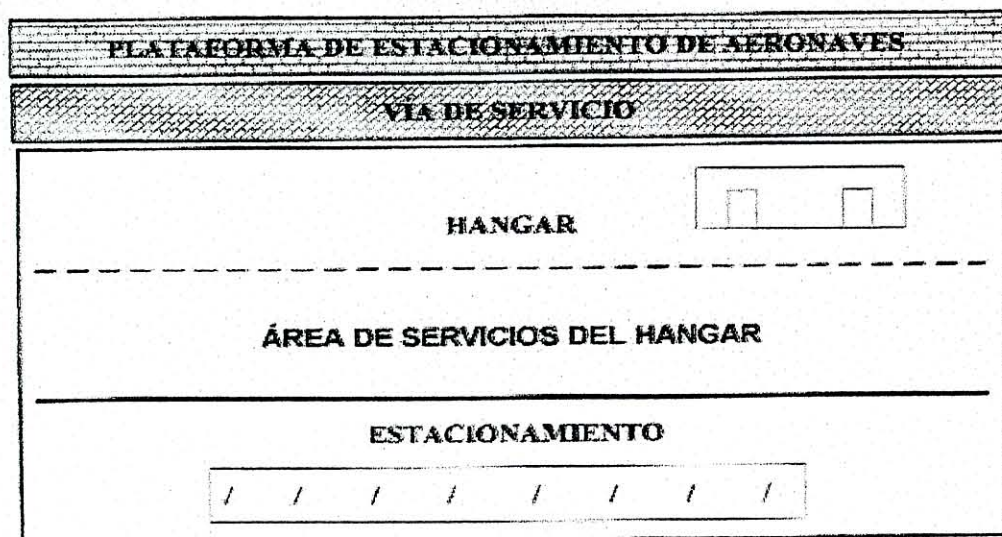
Estas actividades pueden ubicarse en espacios de segunda o tercera línea respecto a la plataforma.

3. Hangares

Ante la entrada del aeropuerto en las estrategias comerciales de aporte y dispersión de algunos agentes de la cadena de transporte, o la potencialidad de Vitoria para formar parte en la cadena de algún megacarrier de la carga, resulta conveniente prever hangares para mantenimiento en línea y hangaraje, hangares de limpieza, etc., con capacidad para aeronaves de distintos tipos.

La funcionalidad exigible al tipo de hangares que previsiblemente pudieran construirse se muestra en el esquema siguiente:

**Gráfico 5.XVIII**





## Criterios Generales

De acuerdo con los tipos de demanda prevista y los condicionantes de distribución de actividades, se adoptan los siguientes criterios para elaborar una primera ordenación de los espacios que constituya la base sobre la que realizar la posterior urbanización:

### - Dimensionado de manzanas:

Se ordenan los espacios de 1ª y 2ª línea en manzanas dándose un fondo uniforme a la 1ª línea de 110 m y distribuyéndola siempre que sea posible en parcelas homogéneas de 100 x 110 m, las cuales se agrupan, en lo posible, según usos. Las manzanas de la 2ª línea dispondrán de un fondo aproximado de 80 m.

### - Accesibilidad desde el exterior

El diseño de los accesos tendrá tres objetivos:

1. Máxima interconexión de la zona con la red viaria del entorno del aeropuerto.
2. Separar flujos de actividades de carga del tráfico de pasajeros.
3. Facilitar la accesibilidad con otros espacios donde se ubiquen actividades capaces de generar potencialidades para la carga aérea:

- Futura área de distribución e industrial adyacente al área de carga y con la que se establecerán relaciones de interdependencia. Su ubicación se hallaría en la 3ª línea y posteriores

Conexión con el Parque Tecnológico de Álava.

Conexión de acceso a Jundiz (centro de transportes Vitoria-Gasteiz).

### - Vía de servicio en plataforma:

El criterio es asegurar la circulación de equipos y vehículos mediante una vía de servicio sin interferir en la operación de la plataforma integrándose con todos los servicios del lado aire del aeropuerto.

### - Seguridad aeroportuaria

La seguridad aeroportuaria se garantiza mediante los procedimientos operativos y la infraestructura en las instalaciones de 1ª línea, y mediante los controles de seguridad que establezca la autoridad aeroportuaria.

### - Seguridad fiscal

La seguridad fiscal queda garantizada mediante la infraestructura del área y los procedimientos de trabajo, además de los controles que se establezcan en colaboración con la Administración de Aduanas del Aeropuerto.

### - Adecuación al Desarrollo Previsible.

La organización de las manzanas, con un desarrollo paralelo a la 1ª línea de la plataforma permite la reserva de espacio para ajustar las demandas de edificios en cada ampliación sin interferir con servicios o instalaciones previamente establecidos.



- Operatividad de acuerdo con los procedimientos de los usuarios:

La primera ordenación de la zona debe permitir que las instalaciones de los distintos usuarios y servicios que tienen relación operativa entre sí sean fácilmente conectables facilitando los desplazamientos de vehículos, personas, etc...

- Flexibilidad respecto a posibles variaciones de la demanda prevista durante el Desarrollo Previsible:

La ordenación será flexible en cuanto a variaciones en la demanda de tipología edificadora.

- Conectabilidad interna:

El viario interno deberá asegurar la conectabilidad de las áreas funcionales con capacidad suficiente, evitando la interferencia entre los distintos tráfico y minimizando el número de maniobras necesario.

- **Obras en curso y previstas**

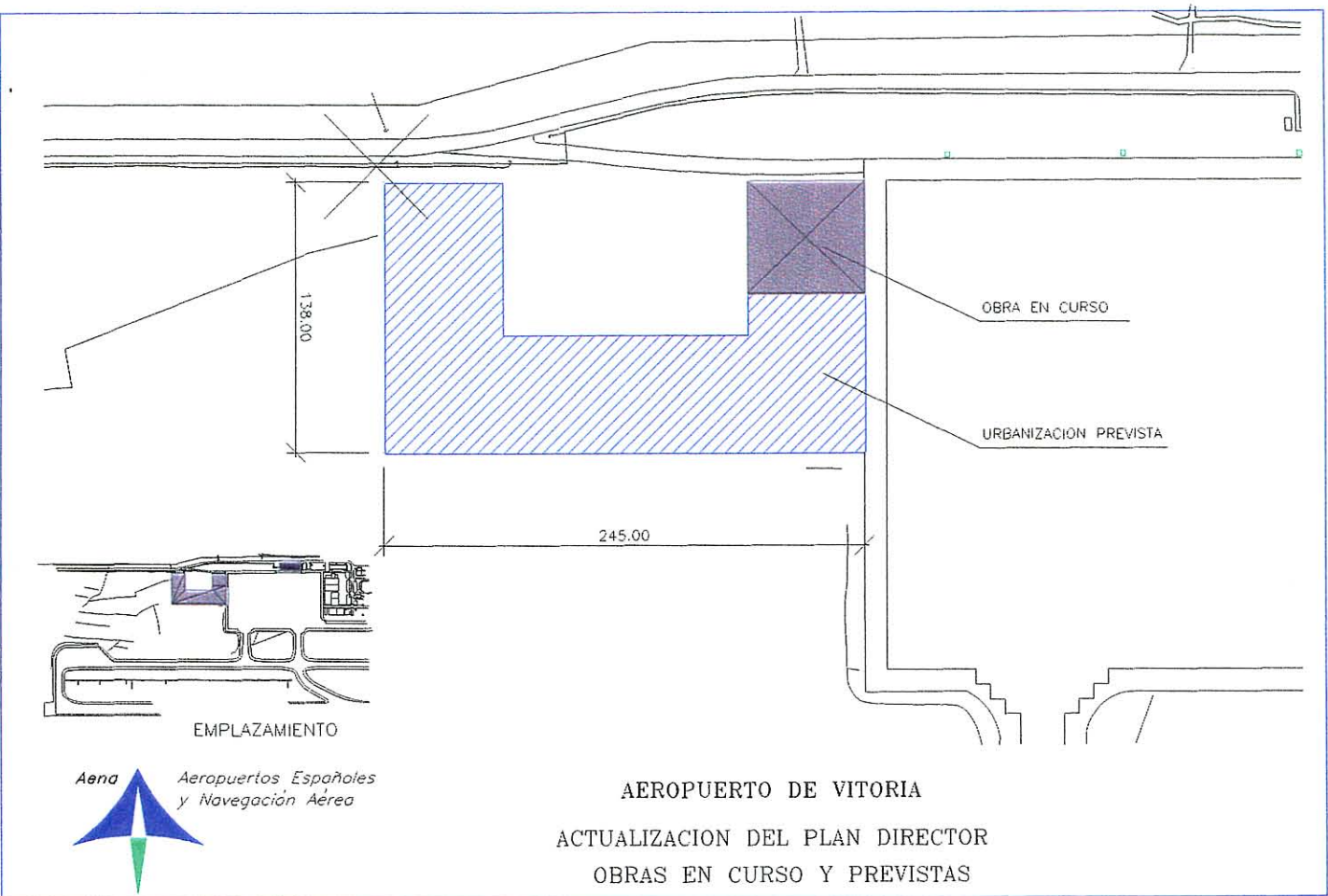
En el gráfico 5.XIX que se adjunta en la página siguiente "Obras en curso y previstas", pueden observarse las obras en curso en el lateral sur de la plataforma, además de la propuesta de expansión de dicha área. Estas comprenden una urbanización en forma de "U" con dos muelles o franjas urbanizables de un ancho de entre 70 y 80 m perpendiculares al lado tierra, unidas por una franja de ancho similar, paralela al lado tierra con una longitud de 245 m. La elección de esta configuración pretende dotar al aeropuerto de máxima actividad de primera línea, quedando el interior de esta "U" como área de estacionamiento y circulación de vehículos, necesarios para el desarrollo de las actividades de carga. Se obtiene con esta disposición una ampliación al comienzo del Desarrollo Previsible, en el que no se cuenta con terrenos de expansión.

Estas actuaciones son el resultado del dinamismo del tráfico de mercancías en el aeropuerto, provocando la demanda de instalaciones e infraestructuras por los usuarios apropiadas al desarrollo de sus actividades. Esta necesidad comercial ha dado lugar a las primeras inversiones de algunos operadores y a peticiones por parte de otros. Para dar respuesta a estos hechos el aeropuerto está elaborando planes para la ampliación de la actual plataforma 2 en su lateral Sur. La propuesta en ejecución es la que responde en la actualidad a un conjunto de condicionantes que estarán presentes al comienzo del Desarrollo Previsible del Plan Director, y que actúan sobre el ordenamiento del lado tierra de la primera línea respecto a la plataforma, siendo la solución adoptada la que condicionará en gran medida todo el período de estudio del Desarrollo Previsible, lo cual conduce a evaluar un mayor nº de alternativas en las etapas iniciales. Los factores a que se hace referencia son los siguientes:





**Gráfico 5.XIX**  
**OBRAS EN CURSO Y PREVISTAS**







➤ Comercial

- Necesidad de una mayor oferta de posiciones de estacionamiento en el horario comercial de carga.
- Necesidad de disponer de "ases" comerciales en la estrategia de comercialización del aeropuerto.
- Necesidad de introducir al aeropuerto en los planes de operadores cara al futuro, introduciéndose en sus estrategias con categoría de "mini-hub" o "spoke" del operador.
- Necesidad de una oferta de nuevos espacios de primera línea, con capacidad y funcionalidad suficientes, constituyéndose esta oferta en un "as" comercial de la estrategia de comercialización del aeropuerto. Espacios con las magnitudes necesarias para proporcionar a los usuarios la posibilidad de conferirles su entidad propia.

➤ Terrenos

- Necesidad de terrenos para la expansión de una primera línea (y una segunda línea) con fondo suficiente para dotarla de la operatividad y funcionalidad deseables.

En este punto recordar que los límites del aeropuerto se extienden en una franja de 75 m desde el borde de la plataforma 2, en paralelo a su lado oeste. En ella está ubicado el Bloque Técnico, discurriendo por su parte posterior un vial de 10 m de anchura paralelo a la valla, y separado de ésta por una franja de terreno de 18 m de ancho. Esta franja, límite Suroeste del aeropuerto, termina estrechándose 200 m al sur de la plataforma, pasando de un fondo de 75 m a 30 m, en el que sólo se incluye el vial anterior como acceso restringido, con su entrada próxima a los depósitos de combustible.

- Esta configuración permite disponer de un fondo de 40 m en primera línea, paralelos a la plataforma 2, insuficiente para la expansión de actividades de primera línea. Estos terrenos tienen además un desnivel de entre 1,5 y 2 m con respecto al nivel de plataforma.
- Al sur de la plataforma 2, cualquier ampliación de esta, manteniendo la alineación del lado tierra, no tendría terrenos disponibles hacia el Oeste para una primera línea dentro de los actuales límites aeroportuarios.

➤ Accesos

- Necesidad de accesos con capacidad y funcionalidad suficientes para las nuevas áreas de primera línea.

➤ Plataforma

- Necesidad de un mayor número de posiciones de estacionamiento.
- Necesidad de dar cabida a grandes aeronaves cargueras tipo E.
- Necesidad de satisfacer la demanda en horas punta de aeronaves cargueras con un alto grado de calidad y eficiencia en los servicios de plataforma, constituyéndose en el elemento distintivo de la carga aérea en Vitoria.

La viabilidad de las alternativas en el desarrollo de las obras en curso y previstas, y su compatibilidad con otros criterios y objetivos de planificación, se examinan en un apartado posterior donde se estudian los posibles desarrollos de plataforma o plataformas asignadas a carga y a las que se incorporan las actuales obras.

Las obras en curso y previstas intentan dar respuesta a todos estos condicionantes y a una demanda sostenida del transporte de mercancías en el aeropuerto.

Como resumen decir que se consiguen con esta disposición en forma de "U" en el lado aire un mayor número de posiciones de estacionamiento frente a las instalaciones de carga que darían operatividad a la actividad carguera, pero a costa de imponer restricciones a operaciones de rodaje y estacionamiento, y constreñir una ampliación de la plataforma en fases posteriores. Estas posibles limitaciones se podrían paliar con una futura plataforma de mayor ancho, creciendo lo posible en su lado Este, hacia la calle de rodaje, obteniéndose así unas dimensiones del lado aire en plataforma compatibles con la comercialización del aeropuerto en ésta primera fase del desarrollo, y la operatividad y la funcionalidad de las operaciones en plataforma.

### **Necesidades y adecuación del área de carga**

#### ➤ Lado Aire: Plataforma

El estudio de capacidad de plataforma y el análisis de las necesidades de la misma sugieren la necesidad de su ampliación desde el comienzo del Desarrollo Previsible. Las distintas etapas que se establezcan en su crecimiento serán el factor principal que presionará, desde el lado aire, en el ordenamiento y urbanización del área de carga.

Se prevé pues desde el comienzo del Desarrollo Previsible una ampliación que debe perseguir tres objetivos:

- Maximizar el nº de posiciones de estacionamiento dando al aeropuerto una importante baza comercial cara al Desarrollo Previsible.
- Compatibilizar las obras en curso y propuestas con la operatividad y funcionalidad de las operaciones en plataforma, dotándose a ésta de dimensiones acordes a normas y métodos recomendados.
- Definir áreas funcionales de carga entorno a las cuales establecer las necesarias reservas para la futura urbanización.

Se intenta alcanzar el primero y segundo de estos objetivos con una ampliación de la plataforma hacia el Este, consiguiéndose con la construcción de una calle de rodaje paralela a la actual en sus tramos T-4, T-5, T-6. Las posibilidades que surgen en cuanto a la distancia entre ejes de calles de rodaje conduce a dos alternativas de planificación que denominaremos:

CR1: Separación entre ejes 80 m

CR2: Separación entre ejes 95 m

CR1: Responde a criterios de diseño relativos a calles de rodaje para aeronaves catalogadas de letra de clave E.

#### Ventajas:

- Permite la máxima ampliación de plataforma en su borde oriental.
- Si se produce la completa urbanización contemplada en las obras previstas se habrá adentrado 138 m en la plataforma, restándole un fondo en esa área de 109,5 m, que constriñen la ampliación del estacionamiento. Cuanto mayor sea esta ampliación mayores serán las facilidades operativas en esta área.



**Inconvenientes:**

- Se habrá realizado la máxima ampliación en este borde con categoría de aeronaves tipo E, no quedando reservas para otra expansión en este sentido.
- La posible aparición de aeronaves tipo F en los próximos años dará como resultado la necesaria adecuación de la plataforma y otros elementos a esta categoría de aeronaves, siendo la consecuencia una pérdida de inversión, al requerir éstas una mayor distancia entre ejes de calle de rodajes.

CR2: Responde a criterios de diseño relativos a calles de rodaje para aeronaves de envergadura hasta 80 m, con código OACI F (o grupo VI de la FAA).

**Ventajas:**

- Adecuar el aeropuerto futuro a aeronaves tipo F, susceptibles de ser usadas por operadores en vuelos intercontinentales.

Es éste un elemento más de carácter comercial para el aeropuerto en la atracción de grandes transportistas que escojan a Vitoria como una de sus etapas.

**Inconvenientes.**

- Las actuales flotas cargueras tienen como mayores aeronaves las de tipo E, entre las que destaca el B-747, algunos de cuyos modelos de pasaje más antiguos serán transformados como cargueros constituyendo éstos y modelos similares de otros fabricantes el grupo de la flota carguera intercontinental. La presencia de aeronaves tipo F no será sustancial en este grupo hasta el próximo decenio.
- Menor fondo de plataforma en el área de ampliación de las obras en curso.

Evaluada ambas alternativas por el equipo de trabajo se recomienda la adopción de la segunda de ellas que verifica de forma más satisfactoria los objetivos perseguidos.

Esta ampliación en la cara Este de la plataforma proporciona nuevos puestos de estacionamiento en el tramo de plataforma paralelo al actual tramo T-4 de la calle de rodaje. El número y tipo de estas posiciones será función de la demanda y de la disposición que se adopte finalmente en cuanto a posiciones de estacionamiento.

La solución que más se adecua a los criterios de ordenación y limitaciones impuestas por las obras en curso es una distribución de plataforma en áreas de actividades en las que se agrupan distintos operadores con similares necesidades, disponiéndose estacionamientos que agrupan aeronaves de iguales características.

El análisis de la capacidad realizado en el capítulo 3 atribuye un nº de posiciones adecuado a la demanda para todo el período de estudio, proporcionando una valoración de las superficies de plataforma necesarias para la prestación de los servicios.

La disposición de estos espacios es la plasmada en el gráfico 5.XX de la página siguiente, distinguiéndose los siguientes grupos:

- Área Express-Courier-Correos
- Área Temperatura Controlada
- Área de Carga General y Handling

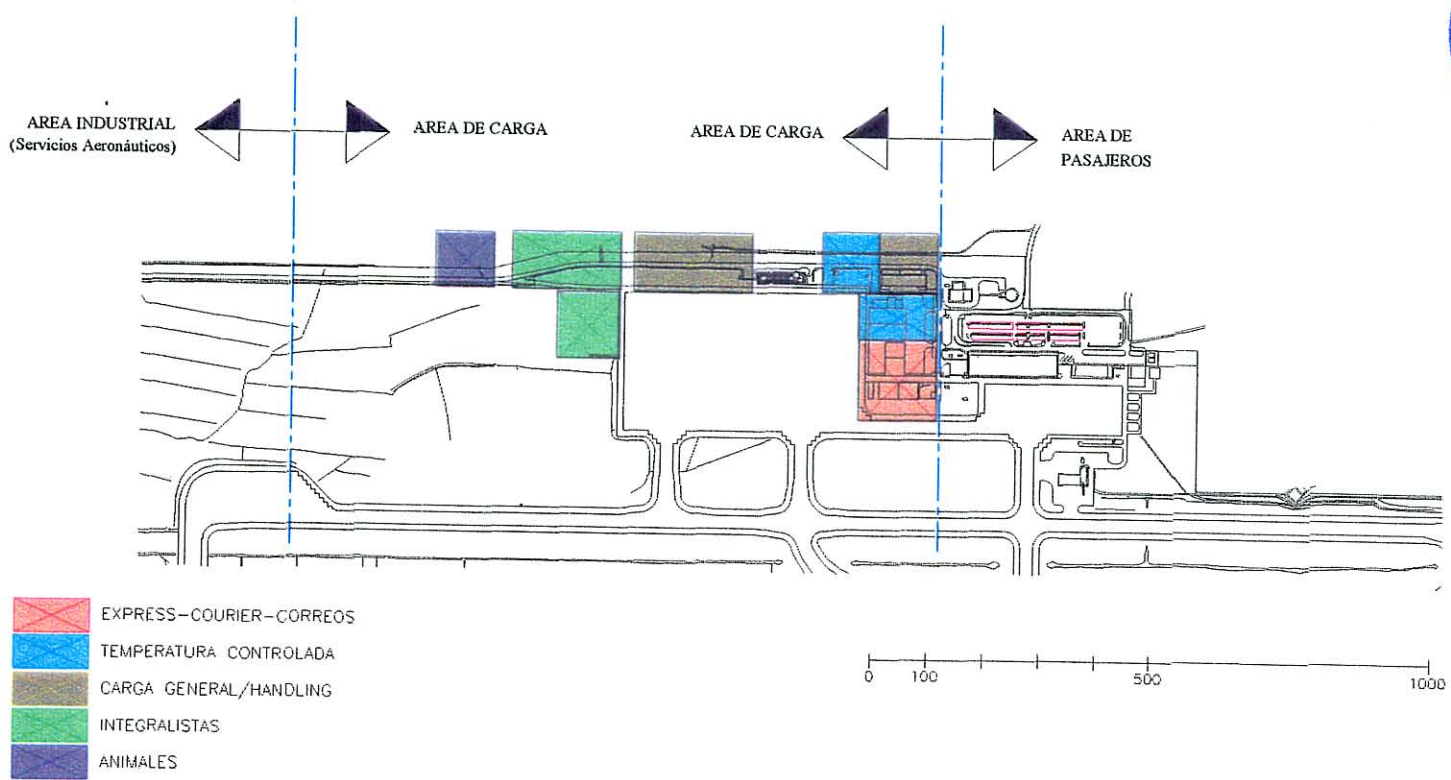


- Área Integralista
- Área de Animales

La valoración de las magnitudes de las áreas de plataforma necesarias para la adecuación a cada etapa está determinada por el análisis de capacidad de plataforma realizado anteriormente, en donde se obtenía la composición y número de la flota a la que se presta servicio en cada etapa, añadiendo las consideraciones sobre la forma y el nivel de la prestación de servicios y sobre las necesidades de plataforma ya descritas.







AEROPUERTO DE VITORIA  
ACTUALIZACION DEL PLAN DIRECTOR  
DISTRIBUCION DEL AREA DE CARGA



Gráfico 5.XX  
Distribución del área de carga

**Cuadro 5.XLIX**

LADO AIRE		
NECESIDADES ÁREA TERMINAL DE CARGA		
	Posiciones	Superficie Total
Desarrollo Previsible	21	335.000 m <sup>2</sup>

Al final del apartado se incluyen algunas alternativas al desarrollo de la plataforma recogidas en planos esquemáticos. A continuación se discute sobre las ventajas e inconvenientes de unas y otras. La alternativa denominada número 1 es la seleccionada; la alternativa nº 2 presenta también ventajas importantes por lo que la adopción de una u otra será función del tipo y volumen de la demanda que se produzca.

➤ Alternativas. Disposición de plataformas.

a. Alternativa 1

Ventajas

- La existencia de una "2ª Plataforma" de carga permite separar algunos tráficos que necesitan áreas específicas (Ej.: Animales).
- Permite comercializar un área para operadores que exijan espacios con entidad propia.
- Permite posteriores ampliaciones futuras del área de carga hacia el Sur, en dirección al área industrial.
- Una vez urbanizada la zona y construidos los edificios en la ampliación inicial no es posible posteriores ampliaciones sin pérdida de la inversión realizada.
- Se mantiene la ordenación y la funcionalidad objeto de diseño de la zona.

Inconvenientes

- La separación de tráficos puede dar lugar a flujos o circulaciones entre plataformas que dificulten la operatividad de los movimientos en las mismas. También impone la necesidad de una calle de rodaje que una ambas zonas de la plataforma de carga.
- La primera línea es menor, en una primera ampliación, que si se desarrollase la alternativa 2.
- Se impide el objetivo de mantener la alineación del lado tierra, criterio utilizado en el ordenamiento del interface tierra-aire.
- Consecuencia de lo anterior, si se consolida la disposición de la urbanización realizada, se dispone de una menor área de futura plataforma.

b. Alternativa 2:

Ventajas:

- Se mantiene la continuidad en el desarrollo de la plataforma 2.
- Se consigue un gran aumento de 1ª línea (245 m).
- Se mantiene el objetivo de ordenación de preservar la alineación del lado tierra en todo el área de carga.
- Mayor número de posiciones de estacionamiento.



**Inconvenientes:**

- Se crea un área con un fondo de plataforma que podría resultar inadecuado para el estacionamiento y operación de grandes aeronaves en esta área.
- Podría ofrecer ventajas comparativas en su ubicación de primera línea entre los operadores de primera línea.
- Pérdida de las inversiones realizadas en la urbanización del área.
- Menor longitud de 1ª línea.

**➤ Lado tierra 1ª línea**

Las necesidades del lado tierra del área de carga se determinan tomando como punto de partida las previsiones de mercancías del capítulo 4, y los criterios de capacidad seleccionados en el capítulo 3, para después haciéndose uso de los criterios de ordenación expuestos en este capítulo, a través de parcelas genéricas de primera línea, dimensionar la longitud y superficie de las manzanas requeridas en cada etapa de desarrollo. La evolución de la segunda línea respecto a la plataforma queda garantizada con la urbanización seleccionada, siendo dinamizada por el desarrollo de la demanda del mercado y la comercialización de las actividades ligadas a la carga aérea, y estará unida al crecimiento de la primera a la que presta apoyo.

En el capítulo 6, Desarrollo Previsible, se presenta la evolución del crecimiento de estas parcelas de acuerdo a las magnitudes que se obtienen de estas hipótesis y los razonamientos de ordenación descritos con anterioridad.

En el cuadro siguiente quedan recogidos los parámetros de planificación y las magnitudes de las necesidades del área de carga.

**Cuadro 5.L**

LADO TIERRA (1ª LÍNEA)				
NECESIDADES ÁREA TERMINAL DE CARGA				
	Mercancías (Tn)	Superficie Edificable (m <sup>2</sup> ) (1)	Nº Parcelas (2)	Longitud 1ª Línea (m) (2)
Desarrollo Previsible	162.407	32.481	8,1	810

(1) Parámetro global de capacidad 5 Tn/m<sup>2</sup>/año.

(2) Se considera una parcela de carga genérica de 100x100 m con una distribución de espacios como la definida en dicho anexo, englobando las necesidades de distintos operadores, courier, correos, express, carga general, handling, integralistas y animales. Se utiliza como parámetro de diseño la hipótesis de 4.000 m<sup>2</sup> edificables por parcela.

**➤ Lado tierra 2ª línea**

La evolución de la segunda línea se realiza en base a actuaciones en otros aeropuertos donde las actividades de 2ª línea adquieren tanta importancia como las de primera línea. En ella desempeñan sus funciones:

- Cargadores
- Transportistas
- Almacenistas
- Agentes de aduanas
- Agentes de carga

- Agentes de carga (consolidadores)
- Servicios administrativos

Se realiza una estimación sobre la base del nº de parcelas, correspondiendo igual nº de éstas en 2ª línea que el de las existentes en primera. El resultado, con el dimensionado de parcelas definido con los criterios de ordenación, se traduce en una superficie de 2ª línea del 80% de la superficie de primera línea de la etapa precedente.

#### Cuadro 5.LI

LADO TIERRA (2ª LÍNEA)				
NECESIDADES ÁREA TERMINAL DE CARGA				
	Mercancías (Tn)	Nº Parcelas (1ª línea)	Nº Parcelas (2ª línea)	Superficie (1) (m <sup>2</sup> ) (Edificable)
Desarrollo Previsible	162.407	8,1	5,9	20.060

(1) Hipótesis: Parcela 2ª línea: 100x80 m. Superficie edificable: 40%→3.200 m<sup>2</sup>.

Dentro de la 2ª línea se ubicará un edificio de servicios generales en el que se sitúan distintos servicios administrativos.

- Oficinas de oficiales representantes de Sanidad y Consumo, y de Agricultura
- Oficinas Agentes de Aduanas
- Oficinas Transportistas:
  - Compañías aéreas
  - Transporte por carretera
- Zona Centro de Negocios:
  - Restauración
  - Bancos
  - Tiendas...

Se menciona el concepto de centro de negocios debido a las conexiones que facilita el propio aeropuerto y al importante volumen de actividad comercial que se genera en la zona de carga, unido a la imagen que pueda dar al negocio su instalación en el aeropuerto.

La situación del edificio o edificios de servicios generales en 2ª línea tiene otra alternativa, también a considerar, en primera línea, junto al bloque técnico actual, con el que formaría un conjunto arquitectónico armonizado, que debería servir para identificar el aeropuerto con la carga.

#### • Estacionamientos

Por lo que respecta a la valoración de las necesidades de estacionamiento de vehículos propios de la actividad de carga, se empleará un método que se apoya en el volumen de mercancías tratado, obteniéndose una estimación de plazas de estacionamiento de vehículos pesados y ligeros necesarios en cada etapa.





**Cuadro 5.LII**

ESTACIONAMIENTOS				
NECESIDADES ÁREA TERMINAL DE CARGA				
	Mercancías (Tn)	Kg/DP <sub>m</sub> (1)	Kg/HPMM (1)	Nº Plazas (2)
Desarrollo Previsible	162.407	812.035	324.815	86

- (1) Definida la Hora Punta Media de Mercancías (HPMM), como el 40% de las tratadas en el día punta medio de mercancías (DP<sub>m</sub>) (véase definición en Anexo 1, empleándose una muestra de 1996.  
 (2) Parámetro 3.799 kg/nº plazas a partir de valores de 1996.

A estos estacionamientos de vehículos pesados y ligeros habría que sumar los de automóviles, de más difícil valoración por no existir una relación tan directa con las actividades de carga. Sin embargo, la situación de estos estacionamientos se contempla al realizar el dimensionado genérico de las parcelas del área de carga en las que aproximadamente el 20% de la parcela tiene como usos el de estacionamiento-parking tanto de automóviles como de vehículos pesados y ligeros, además de otro 20% de su superficie dedicada a carga y descarga. Con ello se pretende atender todas las necesidades del estacionamiento propias de un Área de Carga.

**5.2.2.3. Zona Industrial**

En este apartado se realiza un análisis sucinto de las necesidades de un área de mantenimiento. El objetivo es evaluar dichas necesidades en base al estudio del capítulo 4 proyectando los elementos de un área industrial precisos para garantizar una óptima rentabilidad de las inversiones que ésta requiere.

Las instalaciones deben ser dimensionadas para dar servicios a aviones específicos, seleccionándose como de diseño el modelo escogido como aeronave crítica para el aeropuerto.

Teniendo en cuenta lo indicado en el punto anterior, la creación de un Área de Mantenimiento en el aeropuerto de Vitoria exigirá el desarrollo paulatino de una serie de instalaciones y servicios que, tomando como avión de diseño más grande el B-747, podrían ser las siguientes:

- **Mantenimiento de Línea y Revisiones A y B**

Zona de utilización común para aquellas compañías aéreas que tengan su Base en el aeropuerto de Foronda o necesiten esporádicamente utilizar estas instalaciones para resolución de averías o realización de algún trabajo programado.

Geográficamente debería estar situado en una zona adyacente al área de aparcamiento de aviones.

- Necesidades en el Desarrollo Previsible

Esta zona debería disponer de las siguientes instalaciones:

- Hangar de Mantenimiento de 100 metros largo x 100 metros profundidad x 25 metros altura libre, en primera línea y dotado de áreas específicas para trabajos en banco de los especialistas mecánicos, aviónicos o de estructuras.

- Edificio en segunda línea, de 100 metros de largo por 10/20 metros de profundidad, divididos en módulos para cada línea operadora donde se ubicarían las diferentes áreas técnicas y almacenes respectivos de útiles y herramientas, y repuestos tanto fungibles, reparables como rotables.
- Almacén en segunda línea para productos especiales y de vida limitada.
- Zona de rodaje de motores sobre ala, situada en un área alejada de las zonas de operación o de trabajo.
- Taller Soporte de Mantenimiento para especialidades de máquinas herramientas, Soldadura, Plásticos, Limpieza y Pintura.
- Taller de Ruedas, de Oxígeno, etc...

• **Mantenimiento Mayor**

Con independencia de aquellas instalaciones generales de una Zona Industrial como podrían ser:

- Central Eléctrica.
- Depuradora de Líquidos Residuales Industriales.

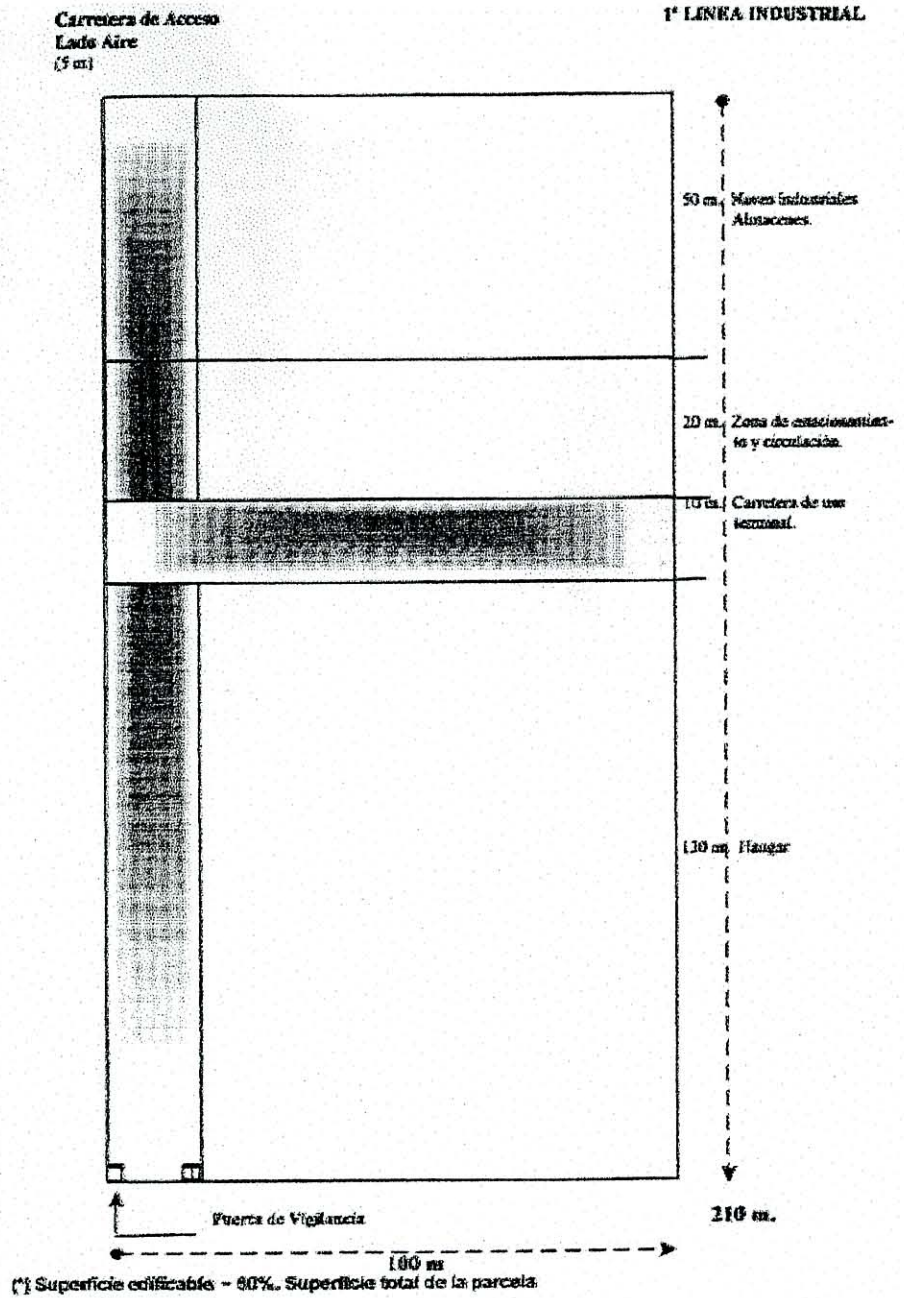
➤ Necesidades en el Desarrollo Previsible:

- Hangar de Limpieza y Pintura (1ª Línea)
- Hangar de Overhaul (1ª línea)
- Talleres de Soporte de estructura (2ª línea)
- Almacenes de materias primas y repuestos fungibles y reparables. (2ª línea)
- Taller de Componentes (2ª línea)
- Taller de Motores (2ª línea)
- Banco de pruebas de Motores (2ª línea)
- Taller de interiores (3ª línea)
- Taller de Overhaul de Ruedas y Frenos (3ª línea)
- Taller de Equipos Tierra (3ª línea)
- Plataforma 300 x 400 m
- Longitud 1ª línea de 300 a 400 m.





### Gráfico 5.XXI PARCELA GENÉRICA DEL ÁREA INDUSTRIAL





### • Perspectivas área industrial

El enfoque que se da a la previsión de la demanda de un área industrial difiere del seguido con la demanda de tráfico, ya que ésta demanda, aún estando estrechamente ligada al desarrollo del transporte aéreo, constituye por sí misma un negocio diferenciado, función más de decisiones empresariales que de la demanda de tráfico.

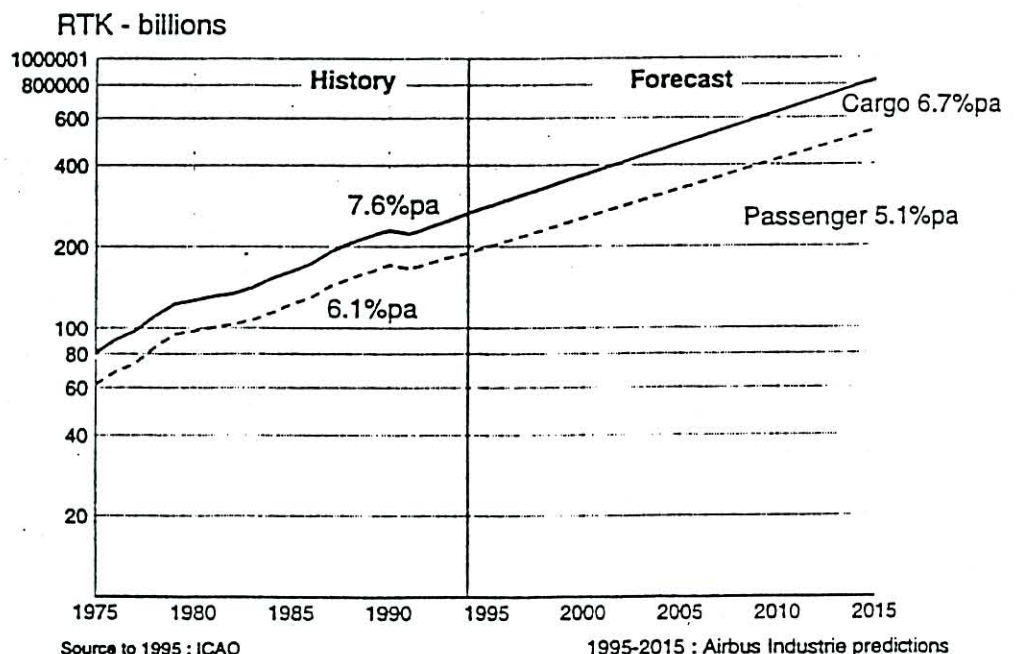
El objeto de este apartado es presentar el panorama actual de esta industria y su ámbito de actividades, haciéndose una mención previa al desarrollo del transporte aéreo de la carga al cual estará unido si se implantara dentro del aeropuerto de Vitoria, conocida la problemática de la industria y conocido el marco para su implantación. Se finaliza con un breve subapartado sobre la problemática para el establecimiento de un área de mantenimiento en el aeropuerto de Vitoria, enunciándose ciertas ventajas comparativas en la ubicación dentro del territorio de Álava.

El mantenimiento de aviones es una actividad técnica, íntimamente relacionada con el transporte aéreo y en directa proporción con los programas de vuelo llevados a cabo por las compañías operadoras.

A medida que se incrementan los volúmenes de carga a transportar crecerán los programas de vuelos, los volúmenes de trabajos de mantenimiento exigidos y la necesidad de disponer de áreas técnicas donde llevarlos a cabo.

Las expectativas de tráfico tanto en pasaje como en carga para las próximas dos décadas y de acuerdo con las proyecciones de OACI, muestran unos crecimientos de 5,1 y 6,7% respectivamente.

**GRÁFICO 5.XXII**  
**ALL SERVICES – WORLD**

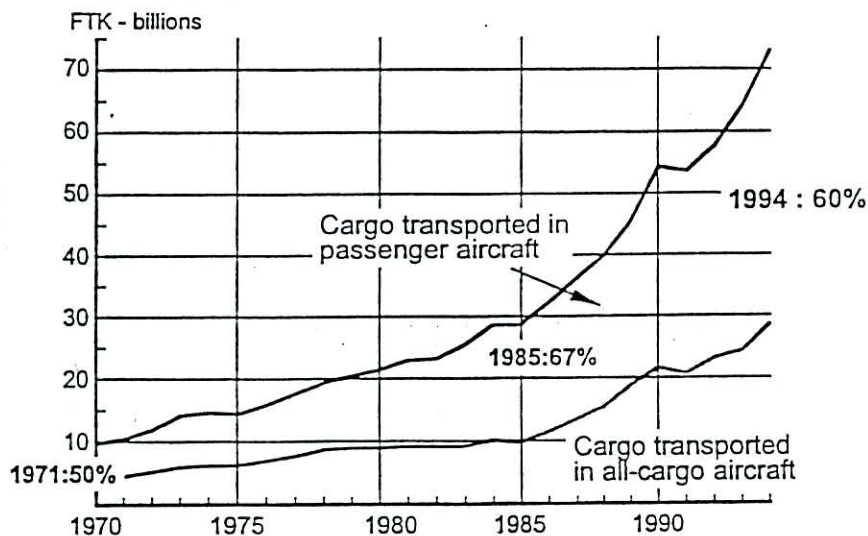




Pero resulta importante señalar específicamente en relación con el tráfico de carga lo siguiente:

1. Según IATA está creciendo la proporción de carga transportada en aviones cargueros puros frente a la transportada en las bodegas de los aviones de pasaje.

**Gráfico 5.XXIII**



2. Mayoritariamente las flotas de las compañías cargueras puras están formadas por aviones de pasaje de segunda mano reconvertidos.
3. Los principales centros de mantenimiento existentes, pertenecientes a las compañías operadoras de pasaje (compañías de Bandera), se dedican a la realización del mantenimiento de sus propias flotas que normalmente están constituidas por aviones de la última generación.

Por tanto, si:

- crece más el tráfico de carga que el de pasaje, y
- aumenta la proporción de la carga transportada en aviones cargueros puros, deberá aumentar, no sólo el número de aviones cargueros puros, que provendrán principalmente de la reconversión de aviones antiguos, sino también la necesidad de instalaciones de mantenimiento para dichos aviones, necesidades que en la actualidad no se encuentran bien atendidas por los centros tradicionales, más dedicados a mantener sus aviones modernos como hemos indicado en el punto anterior, que las de aquellos aviones antiguos que normalmente ya no forma parte de sus flotas.

- **Áreas de mantenimiento existentes y su problemática**

Existen tres áreas de mantenimiento diferentes en función de sobre que área del avión se aplique:



- Mantenimiento de Estructura y Sistemas de Avión
- Mantenimiento de Motor, APU y sus Accesorios
- Mantenimiento de Componentes (Mecánicos, Hidráulicas, Neumáticos, Eléctricos y Electrónicos).

Igualmente existen (dos) niveles de mantenimiento en función de la profundidad con que realicen los trabajos en cada área, y que se conocen como:

- Mantenimiento Menor
- Mantenimiento Mayor

#### ➤ Áreas de Estructuras de Avión y Sistemas

El Mantenimiento Menor, en el área de Estructura y Sistemas, comprende los trabajos a realizar en el llamado Mantenimiento de Línea así como los incluidos en las Revisiones A y B. Constituye un trabajo intrínseco con la operación del avión y por ello lo realizan en propio todas las empresas operadoras, inclusive las más pequeñas, en su Base Principal. Únicamente se subcontratarán trabajos de este tipo cuando sea necesario resolver fuera de dicha Base Principal alguna anomalía surgida en la operación del avión, que no pueda ser diferida hasta su retorno a la misma.

Por su parte, el Mantenimiento Mayor ampara los trabajos a realizar en las Revisiones C y D, trabajos de mayor envergadura que requieren para su realización importantes inversiones, tanto en instalaciones como en equipos específicos, y en formación y certificación de una mano de obra fuertemente especializada.

Por esta razón, esta actividad está relegada a los Centros de Mantenimiento especializados según el tipo de avión, o a las Áreas Industriales de algunas grandes líneas aéreas que han acometido estos trabajos por razones de índole económico o estratégico. En particular, las líneas aéreas que disponen de estos centros, tratan de reducir sus costos de mantenimiento, o de aumentar sus ingresos mediante la captación de trabajos de este tipo a terceros en los slots que les queden disponibles una vez realizado el de los aviones de sus flotas.

Desde un punto de vista económico, es importante señalar que el factor más relevante que caracteriza el costo de los trabajos de Mantenimiento Mayor de Avión, es el valor del apartado mano de obra, que por si solo llega a representar el 75% del coste total de una revisión, frente a un 25% del valor de los materiales utilizados.

Esta bien conocida característica de la influencia del valor de la mano de obra dentro del peso total del coste de una revisión es lo que hace temibles para los países occidentales la competencia que actualmente se está produciendo de aquellos centros de mantenimiento situados en países de bajo costo de mano de obra.

#### ➤ Área de Motores, APU y Accesorios

Son muy escasos los trabajos que sobre Motores, APU y sus Accesorios se realizan en el Mantenimiento de Línea, quedando por tanto relegado el mantenimiento sobre estos elementos a los trabajos realizados sobre los mismos en Taller.

El alto coste de las inversiones que hay que realizar en esta área, tanto en estructura, como instalaciones especiales, maquinaria y equipos, así como en mano de obra, hace que





al igual que en el Mantenimiento Mayor de Aviones, la mayor parte de las compañías operadoras subcontratan estos trabajos, bien directamente a los propios fabricantes de los motores y accesorios que últimamente están entrando de forma más directa en el campo del mantenimiento, bien a algún Centro de Mantenimiento especializado en ese tipo de motor, o bien a algún operador que ha hecho frente a las fuertes inversiones antes mencionadas, después de un riguroso estudio de sus necesidades propias y de los posibles beneficios de trabajos de esta índole para terceras compañías.

Sin embargo, aquí, y a diferencia del Mantenimiento Mayor de Avión, el concepto más llamativo y característico del coste de los trabajos de revisión del Área de Motores y APU's, es el alto valor de los materiales empleados, que llegan a suponer el 75/80% del valor total de la Revisión, frente a un 20/25% de la mano de obra utilizada.

Quizás por esta característica se explique el porqué de los pocos centros autónomos de mantenimiento existentes y la tendencia actual a compartir las altas inversiones iniciales entre varios asociados (joint - venture), entre los que se incluyen los propios fabricantes de motores.

#### ➤ Componentes

No existen trabajos de Mantenimiento en Línea en el Área de Componentes de Avión, ya que toda la actividad en esta área se reduce al montaje y prueba de aquellos componentes que han sido sustituidos por averías en la operación de vuelo, o por desmontajes programados.

Por tanto, el Mantenimiento de Componentes se realiza en su totalidad en Taller, y al igual que en el Mantenimiento Mayor de Avión y/o de Motores, las compañías aéreas normalmente subcontratan estos trabajos, tanto a los fabricantes, a centros especializados o a ciertos operadores.

Puestos a indicar cual es la característica económica más relevante de este tipo de trabajos indicaríamos que es el bajo consumo de las horas-hombres empleadas, y por tanto su baja facturación, frente al bajo coste de los materiales empleados y al alto coste y muy baja utilización de los bancos de prueba requeridos.

Esta apreciación, particularmente reseñable en los nuevos aviones y muy especialmente en el sub-área de componentes eléctrico-electrónicos, pone en peligro la propia existencia de centros de mantenimiento de Componentes en el futuro, y que ya en la actualidad están siendo sustituidos por stocks de repuestos manejados con la fórmula JIT por los propios fabricantes.

- **Problemática para el establecimiento de un área de mantenimiento en el Aeropuerto de Vitoria.**

El rápido desarrollo de la actividad de carga en el aeropuerto de Vitoria está originado un fuerte aumento del número de vuelos que demandan toda una serie de servicios de mantenimiento ligero que, actualmente, no son satisfechos adecuadamente.

Por ello, el establecimiento de un área de mantenimiento ligero en dicho aeropuerto mejoraría el nivel de servicio ofrecido y, por tanto, la operatividad del propio aeropuerto, haciéndole más interesante a la operación de las líneas aéreas, de tal forma que podría hasta mover a alguna de ellas a establecer una base de operaciones en el mismo, con el

posible foco de desarrollo técnico y económico que podría originar no sólo en el aeropuerto sino también en el área industrial de Vitoria.



Ampliar este servicio al Área de Mantenimiento Mayor implica otro escenario ajeno a la operatividad del aeropuerto y que tiene mucho que ver con otros factores tales como:

- Situación geográfica de Vitoria, bien situada dentro de un potencial mercado existente en Norteamérica, Europa Occidental y África del Norte.
- Existencia en el País Vasco de un amplio tejido industrial, que posibilita la utilización de las tecnologías existentes y la aceptación de otras nuevas y específicas.
- La disponibilidad de una mano de obra abundante y especializada ubicada en esta Región.
- La existencia de recursos económicos necesarios para hacer frente a las fuertes inversiones a realizar.

Todas estas circunstancias hace que se considere acertado el establecimiento en Vitoria de un posible Centro de Mantenimiento pesado de aviones, uniéndose así a las actividades de tipo aeronáutico que compañías como Sener, ITP, GAMESA, etc... están desarrollando en el País Vasco desde hace años.

#### **5.2.2.4. Zona de Servicios**

##### **• Torre de Control**

Como se contemplaba en el capítulo "Situación actual del aeropuerto", la torre de control está integrada en uno de los laterales del bloque técnico, consta de cuatro plantas y tiene una altura de 45 m, salvando las cubiertas de las edificaciones colindantes. Ofrece una perfecta visibilidad a las cuatro de pista actual así como a las previstas en el máximo desarrollo posible.

No presenta nuevas necesidades hasta pasado el horizonte del Plan Director.

##### **• Bloque Técnico**

El bloque técnico dispone de un edificio aislado e independiente, en el lado Oeste de la actual plataforma de carga R2, e integra junto a la torre de control un único "conjunto" arquitectónico. El desarrollo previsto en el aeropuerto no contempla necesidades de nuevas superficies para este edificio. Aunque podrían reubicarse oficinas y servicios del actual bloque técnico en el futuro edificio de servicios generales, permitiendo reestructurar las dependencias del bloque técnico afectadas.

##### **• Edificio SEI**

Esta situado al Noroeste de la plataforma R1, limitado por la calle de rodaje paralela en su tramo T3, y el tramo B2 de la calle de salida B1. Se propone al máximo desarrollo un nuevo edificio situado a aproximadamente 1000 m al este del actual S.E.I., consiguiéndose dos objetivos: el principal, facilitar el acceso a las cabeceras de ambas pistas en el menor tiempo posible, y secundario, disponer de una mayor superficie en la plataforma de pasajeros. Se estudió su ubicación fuera de la franja de ambas pistas con el fin de que el Edificio no sea obstáculo para el tráfico de aeronaves en las mismas.



El aeropuerto dispone actualmente de un S.E.I. de categoría 6 de día y 5 de noche.

Con el fin de estudiar el nivel de protección que ha de proporcionarse acorde al Manual de Servicios de Aeropuertos, Parte 1: Salvamento y Extinción de Incendios, se realiza un análisis del tráfico en el trimestre de mayor tráfico (Oct-Nov-Dic):



**Cuadro 5.LIII**

MOVIMIENTOS DE AERONAVES (OCT-NOV-DIC-96): Total: 2.646 (26%); Total 96: 10.146			
Categoría	Modelo	Movimientos	%
5	FK-50	648	24,5%
7	B-727	587	22,2%
3	SW-4	426	16,1%
6	CV-58	167	6,3%
6	B-737	128	4,8%
9	B-747	116	4,4%
7	B-707	58	2,2%
7/8	DC-8	23	--
8	A-310	16	--
7	MD-80	12	--
5	FK-27	12	--
8	DC-10	11	--
9	AN-124	10	--

**Cuadro 5.LIV**

CAT 9	126	4,8%
CAT $\geq$ 8	164	6,2%
CAT $\geq$ 7	833	31,5%
CAT $\geq$ 6	1128	42,6%

Atendiendo a las recomendaciones del Manual, la categoría mínima del aeropuerto sería la 7, al superar los 700 movimientos los aviones de categoría máxima durante los tres meses consecutivos de mayor actividad, siendo también dos categorías inferior a la del avión de categoría máxima (B-747, An-124) a los que corresponde la categoría 9.

Para estimar el paso de categoría en el periodo del Plan Director se procede a extrapolar estos valores a las previsiones de tráfico realizadas en capítulos anteriores.

Manteniéndose los porcentajes de movimientos del trimestre de mayor actividad y la composición de flotas de estos meses, se obtendrá una primera estimación orientativa sobre la etapa del Plan Director en que se produciría cambios en la categoría del SEI.

**Cuadro 5.LV**

CATEGORIA S.E.I.: Nº AERONAVES							
AÑO	Aviación General	Aviación Comercial	Total de Aeronaves	Trimestre mayor Ocupación (26%)	CAT 7	CAT 8	CAT 9
2002	1.723	16.759	18.483	4.806	1.513	297	229
2007	2.097	22.114	24.210	6.295	1.982	390	300
2012	2.551	29.058	31.609	8.218	2.587	509	391
2017	3.104	38.603	41.707	10.844	3.414	671	516

Estos resultados indicarán que la categoría 7 sería suficiente en todas las etapas. En otros capítulos se valoraban escenarios en los que el porcentaje de aeronaves tipo E (OACI) representaban el 7% de los movimientos de la aviación comercial. Estas aeronaves están integradas en su totalidad en la categoría 9; parece pues recomendable un incremento en la categoría del aeropuerto a mediados del Desarrollo Previsible, conforme se alcanzan los resultados de las previsiones.

Necesidades de cambio de categoría en el Desarrollo Previsible cuando se cumpla que:

- Nº Ops / HP > 25
- Tipo D > 10%
- Tipo E > 5%
- Categoría S.E.I. ≥ 8
- Movimientos trimestre mayor ocupación:
- Cat 7 ≥ (1.982-2.587)
- Cat 8 ≥ (390-509)
- Cat 9 ≥ (300-391)



Estos resultados son aproximados, y se deberá seguir la evolución de la demanda con el fin de proporcionar el nivel de protección adecuado a cada momento.

- **Centro de Emisores**

Se considera buena su situación actual por lo que ésta se mantendrá en las fases futuras. Sus necesidades de ampliación se preservan reservándose un área entorno a las actuales instalaciones que salvaguarde su crecimiento futuro.

- **Edificio de Servicios (Zona Modular)**

El actual edificio de servicios está situado al lado Sur de la central eléctrica. Su situación interfiere con necesidades de 1ª línea del área de carga, por lo que se propone una nueva ubicación pasando a situarse al Noroeste de la central eléctrica, situando sus instalaciones contiguas al vial situado a 110 m del borde de plataforma. Ocuparía en primera instancia una parcela próxima a la central de 150 x 60 m<sup>2</sup>. Una segunda parcela de 150 x 40 m<sup>2</sup>, situada frente a la primera al otro lado del vial, constituiría una reserva para futuras necesidades de este área.

La reubicación de estas instalaciones deberá producirse al comienzo del Desarrollo Previsible, con el fin de satisfacer las necesidades de ordenamiento de la primera línea de carga, definidas en otros capítulos.





- **Guardia Civil (Fuerzas de Seguridad)**

Se proponen unas instalaciones dentro del recinto aeroportuario donde situar a las fuerzas y organismos de seguridad del aeropuerto, además de las instalaciones propias con que deben ser dotadas las áreas donde éstas prestan sus servicios.

La ubicación de estas instalaciones de seguridad deben ser consultadas y consensuadas con los organismos pertinentes.

La ubicación propuesta en el Plan Director sitúa estas instalaciones en segunda línea, próximas al bloque técnico y al edificio de servicios generales, al Noroeste del actual Bloque Técnico, en el entorno de un área verde. Esta situación lo colocaría en una posición central del sistema aeroportuario, próximo a los centros de dirección y administración del aeropuerto, y junto al área de carga donde este servicio desarrollaría parte de sus actividades.

- **Edificio de servicios generales/centro de negocios**

Su situación fue planteada en el apartado 5.2.2.2., donde se optó por una ubicación en 2ª línea junto al bloque técnico y acceso al principal vial de distribución del aeropuerto futuro, y enmarcado en un área verde.

- **Zona Comercial**

Se destinan a zonas comerciales las manzanas de segunda y tercera línea en la proximidad de los accesos al futuro lado Tierra, tanto del área de carga como del área industrial.

Esta zona podría estar integrada por un área comercial que contase con instalaciones para la comercialización al por mayor o al por menor de productos que tienen al aeropuerto como un elemento integrante de su cadena de distribución. Igualmente podrían estar radicadas otras actividades que ofrecen posibilidades de desarrollo como alquiler de coches, hoteles, cines, locales comerciales, etc..., que supondrían una fuente de ingresos para el aeropuerto e integrarían aún más a éste en la comunidad a la que sirve.

La zona prevista para este propósito figura en el capítulo 6 "Desarrollo Previsible", donde al comienzo del estudio del Plan Director se reservan dos manzanas a este efecto. En posteriores desarrollos se realizarán las siguientes actuaciones por zonas.

**Cuadro 5.LVI**

NECESIDADES DE SERVICIOS TÉCNICOS		
	Desarrollo Previsible	Máx. Desarrollo Posible
S.E.I.	Cat 7 – Cat 8	Cambio ubicación
Edificio de servicios (Zona modular)	Cambio de ubicación	--
Edificio de servicios generales	Implantación	--
Edificio Guardia Civil	Implantación	--



### **5.2.2.5 Zona de Abastecimiento**

- **Energía Eléctrica**

La central eléctrica se alimenta de dos líneas, una de ellas, la L2, es la utilizada normalmente, y la otra, L1, queda como reserva. La línea utilizada alimenta a dos transformadores de 30 KV/3KV-630 KVA que suministran energía a todas las instalaciones del aeropuerto. La L1 tiene una tensión de 13,2 KV.

No se modifica su actual emplazamiento, proponiéndose para ella una parcela de -150 m x 60, formando parte de una parcela mayor de aproximadamente 150 x 120 m, compartida con la zona modular. Este emplazamiento no interfiere con el desarrollo propuesto para el aeropuerto

Es recomendable un estudio específico que determine cuando la implantación de un centro de cogeneración es viable, conforme al desarrollo del aeropuerto, que se sirva de la red de gas más próxima al mismo.

Existe una propuesta para el desarrollo de un corredor industrial en el área; en ella se realizan un conjunto de pronósticos sobre las necesidades de dicho corredor industrial, en la que se recoge una distribución de líneas, tanto en potencia como en tensión, en las proximidades del aeropuerto más que suficientes para satisfacer las necesidades de éste y hacer frente a los nuevos consumos como consecuencia de la ampliación del aeropuerto.

- **Depósitos de combustible**

La parcela de combustibles explotada por CLH se halla situada al Suroeste de los terrenos aeroportuarios. Su ubicación se considera buena y no interfiere con la expansión de otros elementos aeroportuarios. Ocupa actualmente 24.000 m<sup>2</sup>, y se reserva un área de protección contigua a la actual por su lado Suroeste, dentro del dimensionando de una parcela de 100 x 150 m<sup>2</sup> para tal fin.

- **Estaciones depuradoras**

Se propone una nueva depuradora de líquidos residuales industriales al Suroeste de los terrenos aeroportuarios hacia la mitad del Desarrollo Previsible, y siempre y cuando el área industrial esté ya consolidada, reservando para tal efecto una parcela de aproximadamente 100 x 100 m<sup>2</sup>. En esta parcela también se integraría la estación depuradora de aguas residuales actual. En cuanto su ubicación actual interfiera con el desarrollo del área industrial, hecho que podría estimarse para el final del Desarrollo Previsible.

En el caso de que surjan otras necesidades de tratamientos de depuración se situarían en esta parcela.

- **Centro de gestión de residuos**

Dada la necesidad de su implantación por razones medioambientales, se propone la ubicación de un centro de gestión de residuos al Suroeste de los terrenos aeroportuarios, en una parcela de 100 x 100, situada al lado de la parcela de depuración de aguas, frente a la parcela de combustibles. Estas instalaciones permitirán satisfacer las necesidades de las actuales recomendaciones sobre la gestión de los residuos generados por el aeropuerto y sus clientes.





### • Necesidades de abastecimiento

Las necesidades de suministro de servicios como agua potable, saneamiento y energía se han evaluado a partir de previsiones de pasajeros y carga, a través de las unidades de tráfico anuales, por carecer de datos sobre la evolución seguida por estos consumos suficientemente representativos que permitan realizar prognosis directas de las demandas. En el estudio a seguir no se evalúan las necesidades del área industrial, ya descritas en el apartado 5.2.2.3. y que siguen un desarrollo propio.

La valoración realizada es una regresión lineal con los valores de los tres años proporcionados por el aeropuerto.

**Cuadro 5.LVII**

CONSUMOS (1994-1996)						
Año	Pasajeros	Carga	UTA	Electricidad (kwh)	Agua (m <sup>3</sup> )	Evacuación aguas residuales(*)
1994	187.543	1.480.916	202.262	1.375.200	49.629	--
1995	153.259	13.782.175	291.081	1.510.740	52.055	--
1996	143.292	26.721.596	410.508	1.854.000	67.748	--

(\*) Caudal medio diario 23 m<sup>3</sup>/día (1996)

Los consumos globales que se prevén:

**Cuadro 5.LVIII**

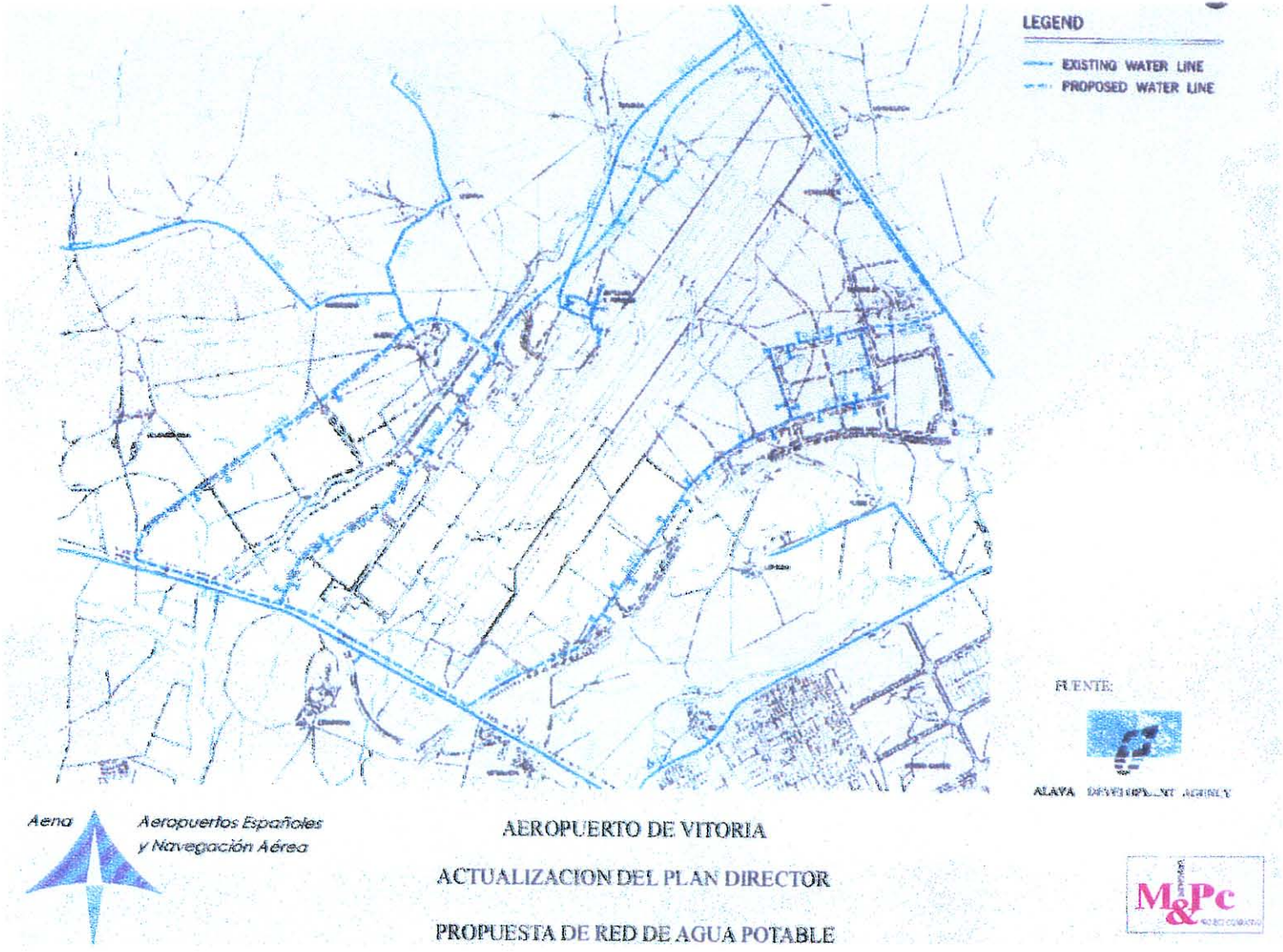
Año	UTA	Electricidad (kwh)	Agua (m <sup>3</sup> )	Evacuación aguas residuales(1)
2005	923.918	4.035.773	188.269	109.760
2010	1.217.829	5.319.608	248.159	144.677
2015	1.611.840	7.040.690	328.448	191.485

(1) Depuración anual de aguas residuales m<sup>3</sup> → 0,583 (m<sup>3</sup> consumo agua/año)  
 Valor seleccionado del "Manual de Parámetros Planificación" S.A.C. 1979  
 Este % aumentará gradualmente hasta conseguir una depuración mayoritaria de todas las aguas vertidas

Resumen

**Cuadro 5.LIX**

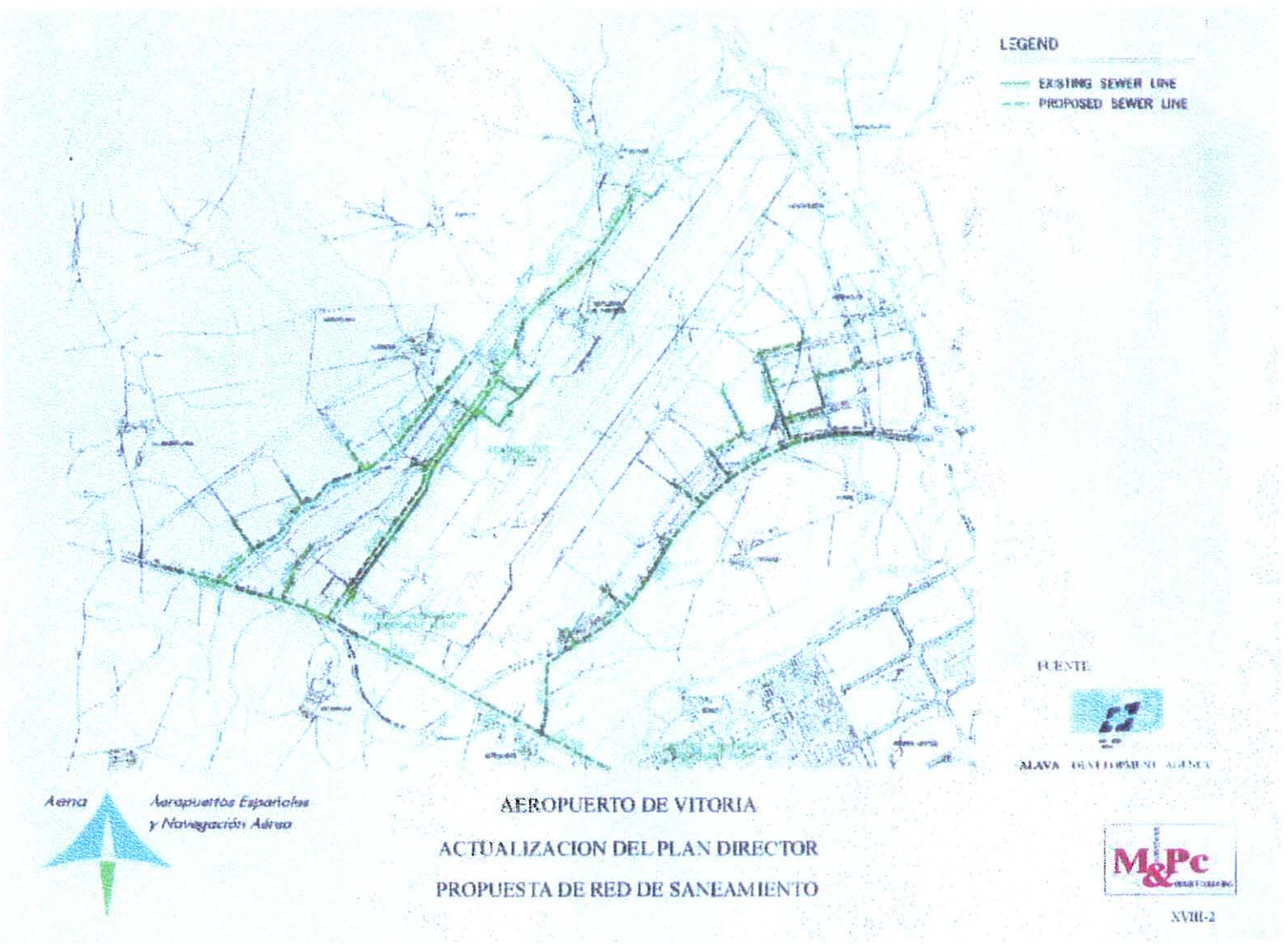
NECESIDADES DE SERVICIOS TÉCNICOS		
	Desarrollo Previsible	Máx. Desarrollo Posible
Centro de gestión de residuos	Implantación	--
Depuradora de líquidos residuales industriales	Implantación	--
Estación depuradora de aguas residuales	Cambio de ubicación y ampliación	--



**Gráfico 5.XXIV**  
**PROPUESTA DE RED AGUA POTABLE**



**Gráfico 5.XXV  
PROPUESTA DE RED DE SANEAMIENTO**



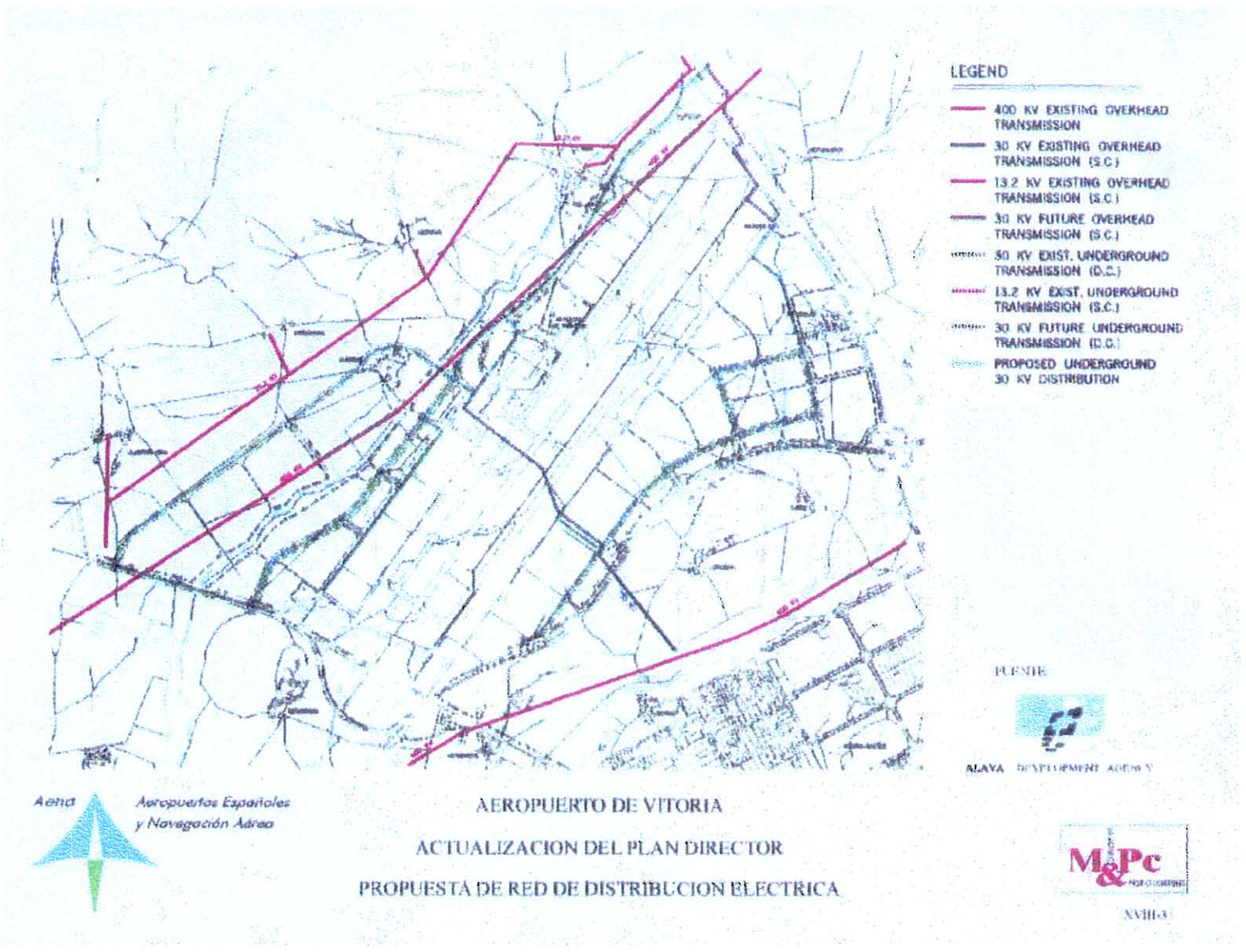


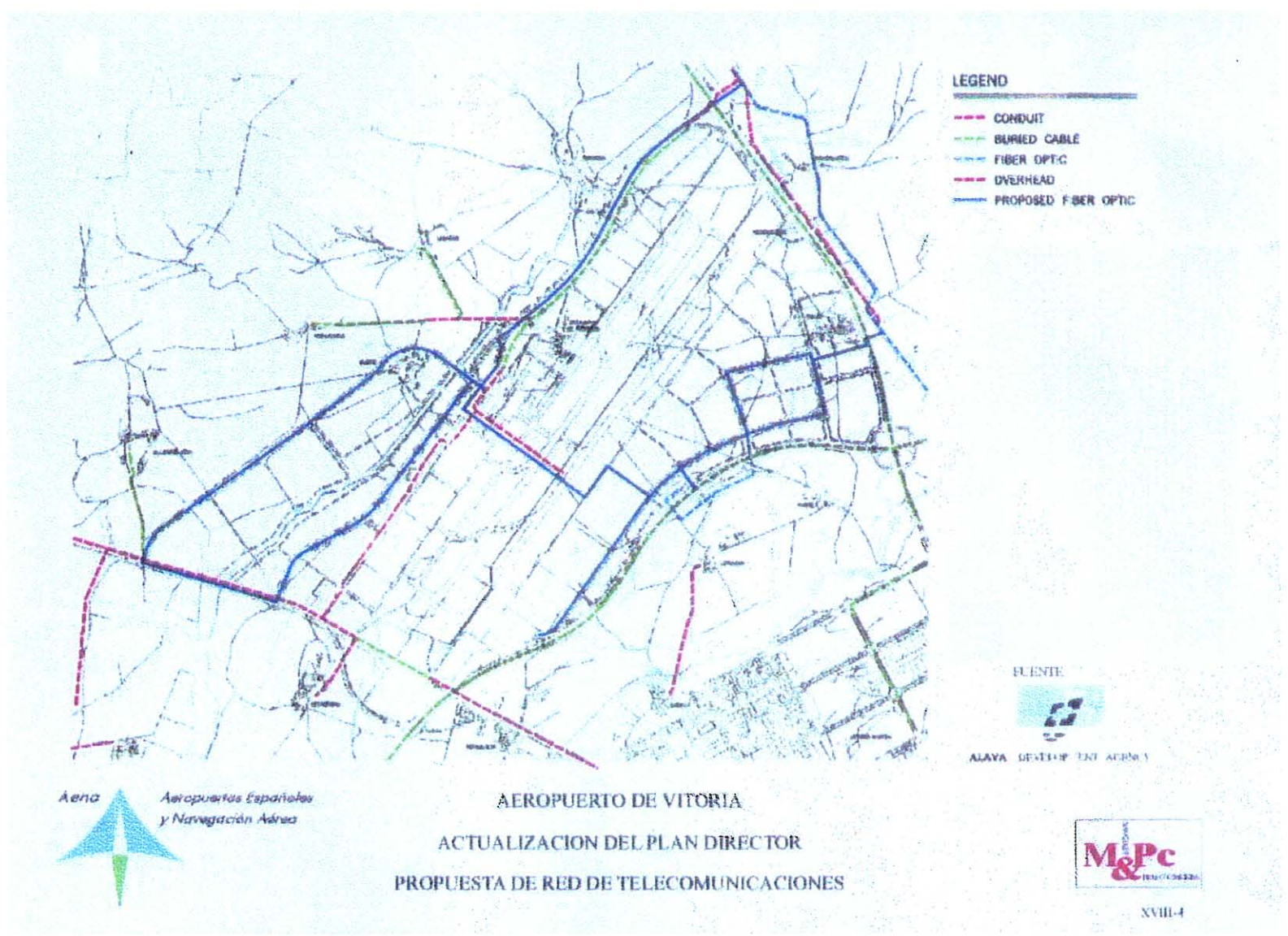
Gráfico 5.XXVI  
PROPUESTA DE RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA







**Gráfico 5.XXVII**  
**PROPUESTA DE RED DE TELECOMUNICACIONES**







### **5.2.2.6. Zona de Aviación General**

El objeto de este apartado es valorar las necesidades de un Área de Aviación General. Previamente se realiza el análisis de su demanda, pospuesto hasta este momento, pues del estudio de tráfico aéreo realizado en el capítulo 3 se deducía que su volumen, tanto en pasajeros como en aeronaves, resultaba muy inferior al de la Aviación Comercial.

El apartado comienza con el resumen de la demanda actual, para a partir de ella ensayar hipótesis con las que establecer los pronósticos de su tráfico de aeronaves. De forma breve se menciona a otras clases de tráfico que podrían desarrollar sus actividades en una plataforma de aviación general, diferenciada de las plataformas comerciales de que se dote al aeropuerto.

Una vez realizadas las prognosis de tráfico se evalúan las necesidades correspondientes. En el lado aire se estiman las superficies de plataforma y en el lado tierra se estudia la necesidad de un terminal de aviación general o de otras instalaciones de primera línea.

Se ubica el Área de Aviación General próxima a la de pasajeros y se establecen sus direcciones de crecimiento en el capítulo 6, "Desarrollo Previsible".

El tráfico de Aviación General y su evolución histórica fue examinada en uno de los apartados del capítulo 3. De este examen se extraen las siguientes conclusiones:

- 1) La Aviación general representa una pequeña contribución al tráfico total del aeropuerto: 2,3% de los pasajeros totales y 13% de los movimientos de aeronaves.
- 2) Disminución paulatina del tráfico de aviación general, tanto en su contribución porcentual al tráfico total como de forma global.
- 3) El segmento nacional es el predominante (86%), seguido de tráficos de la unión europea (14%), y un porcentaje insignificante (0,01%) de internacional.

La preeminencia de la aviación comercial (pax+carga) junto a las menores exigencias de la aviación general en los distintos subsistemas aeroportuarios, fue la causa por la cual en capítulos y apartados anteriores no fuesen evaluadas las previsiones y necesidades de este tipo de tráfico, remitiéndose en los capítulos y apartados correspondientes al presente apartado de análisis de un Área de Aviación General diferenciándose así sus necesidades de las de otros tráficos. En algunos de esos capítulos se mencionó la influencia de la presencia de la aviación general en los elementos aeroportuarios tratados en ellos.

Ejemplo de ello fue:

- Salida rápida a 1.340 m del umbral 04: Tiene como uno de sus objetivos dar servicio a la aviación general.
- En la plataforma comercial se consideró la presencia de un pequeño porcentaje de aeronaves de aviación general, que después era desestimado al dimensionar el conjunto de plataformas en base a parámetros horas punta de Aviación Comercial, y dado el poco espacio requerido por las aeronaves de esta categoría.

#### **• Análisis de la Demanda**

En base a las actuaciones y a la experiencia en otros aeropuertos la Aviación General se asocia a un conjunto de actividades propias de este segmento.





La aviación general, entendida en su sentido más amplio, estaría constituida por tres grupos de operadores bastante diferenciado:

- 1) Aeronaves ligeras de motor alternativo dedicadas a servicios que no son ni transporte de pasajeros ni carga, como escuelas de vuelo, trabajos aéreos de fumigación, fotografía, etc..
- 2) Aviación ligera privada y un grupo heterogéneo de aeronaves de tamaño medio, generalmente con menos de 20 plazas o su equivalente en carga, como aerotaxis, carga aérea (paquetería), aviación corporativa y aviación ligera privada
- 3) Otras clases de tráfico, como militares, estado, SAR, calibración, otros estados, etc..

Se considera que el segundo grupo de operadores es susceptible de captación y al que se debe prestar una atención especial y dar servicios específicos en el aeropuerto de Vitoria. Este grupo ha sido englobado en distintas áreas de la Aviación Comercial, como por ejemplo el de la carga aérea (courier).

En cuanto al tercer grupo de operadores, hará uso de las instalaciones de aviación general o de aviación comercial, pero no son de objeto directo de este estudio, pues su peso específico, tanto en pasajeros como en movimientos, es mínimo.

La conveniencia de atraer a la aviación del primer grupo al aeropuerto podría ser cuestionada por la perturbación que causa en épocas de gran actividad. El interés del aeropuerto por captar estos operadores estará basado en los distintos horarios de operación entre la aviación comercial (en especial carga) y la aviación general, siendo ambos complementarios.

Como conclusión manifestar que los grupos de operadores que serán estudiados se limitan al primer y segundo grupos mencionados.

El aeropuerto de Vitoria reúne las condiciones apropiadas para desarrollar todas las actividades asociadas a la aviación general sin casi excepción. También existe interés por algunas instituciones y empresas privadas por desarrollar actividades con helicópteros, tanto para trabajos aéreos como escuelas de enseñanza, etc..., por ello se estimarán las dimensiones de las áreas destinadas a tal fin.

Los pronósticos para esta clase de tráfico presentan ciertas dificultades debido a que suelen ser tráficos fluctuantes y poco previsibles. Se intentó buscar en las series históricas tendencias que permitan obtener una valoración de las previsiones. Se ensayó una estimación del tráfico de aviación general como un porcentaje del total de aeronaves, pero la correlación no era aceptable. Lo mismo sucedió tratando por separado cada segmento de tráfico (nacional, UE, internacional,...).

Al no haber otros datos que permitan realizar previsiones de tráfico separadas de Aviación General, se ha decidido establecer la hipótesis de que el futuro tráfico de esta categoría tendrá una tasa de crecimiento media anual del 4%; dicho porcentaje de crecimiento fue atribuido al crecimiento medio anual del tráfico de pasajeros comercial del aeropuerto en el capítulo 4. Podría cuestionarse este porcentaje pensándose que existen trabajos de aviación general no relacionados con el tráfico de pasajeros, pero siendo ésta la principal actividad de la aviación general, haría adecuada la hipótesis anterior.

Los cuadros siguientes contienen la muestra histórica estudiada y el resultado de la hipótesis propuesta.

**Cuadro 5.LX**

AVIACIÓN GENERAL 1996						
AÑO	Nacional	UE	Internacional	Total A.G.	Total Aeronaves	% sobre total
1990	1.549		326	1.875	5.319	35%
1991	1.356		295	1.651	4.728	35%
1992	1.294		209	1.503	4.279	35%
1993	818	75	52	945	4.129	23%
1994	1.092	139	5	1.236	3.984	31%
1995	1.103	149	8	1.260	5.984	21%
1996	1.180	180	2	1.362	10.146	13%



**Cuadro 5.LXI**

RESUMEN PREVISIONES AVIACIÓN GENERAL (*)			
AÑO	Aviación General	Av. Comercial (pax+carga)	Total Aeronaves
2002	1.723	16.759	18.483
2007	2.097	22.114	24.210
2012	2.551	29.058	31.609
2017	3.104	38.603	41.707

(\*) Tasa anual de crecimiento 4%.

• **Necesidades**

Para determinar las necesidades de plataforma e instalaciones a asignar a la Aviación General es necesario establecer un conjunto de hipótesis para definir la ocupación de plataforma y dar un pronóstico de pasajeros movidos en esta categoría.

➤ Lado Aire (Plataforma)

Se estima que el tiempo medio de permanencia es de 24 horas por aeronave y que la relación entre llegadas y salidas es 0,6/0,4 usada en otros capítulos del Plan Director.

Por otro lado, no se dispone de datos de distribución diaria de movimientos de Aviación General. Se examinan los datos de movimientos mensuales de Otras Clases de Tráfico 1996, que permite valorar la media de aeronaves diaria en unas 3,8 aeronaves para este año, con una desviación típica de 1,6 aeronaves día.



**Cuadro 5.LXII**

MES	OCT	
	Nº OPERACIONES	Nº OPS/DÍA
Enero	64	2,1
Febrero	57	1,9
Marzo	102	3,4
Abril	120	4,0
Mayo	153	5,1
Junio	186	6,2
Julio	119	4,0
Agosto	165	5,5
Septiembre	181	6,0
Octubre	119	4,0
Noviembre	65	2,2
Diciembre	38	1,3

También se dispone del tráfico en las horas más ocupadas para OCT, con los diez primeros valores comprendidos entre 5 y 10 aeronaves/hora; se escoge el de 8 aeronaves/hora (98,6%) como representativo de la hora más ocupada. Este último valor es muy superior a la media diaria. También se observa que valores de 3 aeronaves/hora, próximos a la media diaria, cubren el 85,6% del acumulado. Estos resultados llevan a considerar como parámetro de diseño adecuado para el aeropuerto de Vitoria la punta de aeronaves/día, asociándose en primera instancia la punta de hora más ocupada a la del día en cuestión.

Ejemplo:

Año	Media aeronave/día	Punta estimada de movimientos de aeronaves/día (Av. General)
1996	3,8	8

Esta forma de proceder tiene carácter conservativo con el fin de incorporar en los pronósticos la posibilidad del desarrollo de empresas del sector con base en Vitoria. Los datos correspondientes a este análisis, y su extrapolación a las prognosis de tráfico de Aviación General, quedan recogidos en las tablas siguientes:

**Cuadro 5.LXIII**

HORAS MÁS OCUPADAS (OCT)				
	MES/DÍA/HORA	AERONAVE/HORA	O.C.T. ACUMULADO	% ACUMULADO
1	7-28-11	10	1.362	100.00
2	9-30-13	9	1.352	99.27
3	10-22-11	8	1.343	98.60
4	6-5-14	6	1.335	98.02
5	10-3-11	6	1.329	97.58
6	6-21-5	5	1.323	97.14
7	3-6-10	5	1.318	96.77
8	4-15-16	5	1.313	96.40
9	6-13-15	5	1.308	96.04
10	3-10-11	5	1.303	95.67
44	5-25-14	3	1.166	85.61

**Cuadro 5.LXIV**

PREVISIONES AVIACIÓN GENERAL				
Año	Aeronaves total	Media aeronaves/día	Punta estimada de movimientos aeronaves/día	Puestos de estacionamientos
2002	1.723	4,8	10	7
2007	2.097	5,8	12	8
2012	2.551	7,1	15	9
2017	3.104	8,7	16	11

Conviene advertir que el tráfico de aviación general no coincide normalmente con las horas punta de aeronaves comerciales.

Estimando que la superficie media de plataforma ocupada por una aeronave de este tipo de tráfico es 250 m<sup>2</sup>, las necesidades en las distintas fases son:

**Cuadro 5.LXV**

AVIACIÓN GENERAL NECESIDADES DE PLATAFORMA		
	Punta estimada ops/día	Superficie plataforma (m <sup>2</sup> )
Desarrollo Previsible	18	2.750

Estas necesidades a pesar de ser valores conservativos no incluyen una plataforma de helicópteros. Se considera conveniente proveer espacios para tal fin, valorándose necesario disponer en plataforma de una posición de estacionamiento antes de alcanzar la mitad del Desarrollo Previsible, y dos posiciones durante la última parte del Desarrollo Previsible, a las que se suma un área de plataforma ocupada por el helipuerto, estimándose una superficie media ocupada por aeronaves de este tipo en 400 m<sup>2</sup>, y la de plataforma destinada para helipuerto en 1000 m<sup>2</sup>. Estas superficies se sumarán a las anteriores.

**Cuadro 5.LXVI**

AVIACIÓN GENERAL NECESIDADES DE PLATAFORMA		
	Punta estimada ops/día	Superficie plataforma (m <sup>2</sup> )
Desarrollo Previsible	18	4.550

Para ubicar la plataforma de Aviación General en cada fase, se ha seguido el criterio de separar sus actividades en plataforma de la de Aviación Comercial. Con tal fin se instala a continuación de la de pasajeros, al Noroeste de ésta, con sus sucesivas ampliaciones en dirección a Antezana, habilitándose al final del Plan Director calles de rodaje y salida apropiadas a ésta aviación.

➤ Lado tierra

Se disponen espacios en el lado Tierra necesarios para cualquier demanda de instalaciones (hangares, talleres, terminal de Aviación General, parking,...) en primera línea de plataforma, estableciéndose para ello las correspondientes reservas de espacios.



En el capítulo 3, se evaluó una media entorno a 2,5 pax/av, esta ratio variaba de 4 pax/av en operaciones comunitarias a valores inferiores a 2,5 pax/av en vuelos nacionales. No se aprecian motivos por los cuales este ratio modifique sus valores en el periodo del Plan Director, permitiendo estimar los pasajeros movidos por la aviación general de la siguiente forma:

**Cuadro 5.LXVII**

PREVISIONES AVIACIÓN GENERAL (Pax/año)		
AÑO	AERONAVES/AÑO	PAX/AÑO
2002	1.723	4.308
2007	2.097	5.242
2012	2.551	6.378
2017	3.104	7.759

Estimación en base a un ratio 2,5 pax/av.

Aunque considerándose injustificado disponer de instalaciones propias para procesar pasajeros de aviación general, sí podría justificarse en base al deseo de prestar un alto nivel de servicios a estos pasajeros. Por ello se realizan reservas de espacios en el máximo desarrollo del Plan Director. En el Desarrollo Previsible del Plan Director estos pasajeros podrían ser tratados en las instalaciones del Área Terminal de Pasajeros.

La zona destinada a ubicar el Área de Aviación General se encuentra al Noroeste del aeropuerto, enmarcada al Sur por la plataforma de pasajeros y sus futuras ampliaciones, que irán desplazando a la aviación general hacia el Norte, limitada en esa dirección por el pueblo de Antezana. Al Este se enmarca por el S.E.I. y por las calles de rodaje, y al Oeste por áreas de ampliación de parking y los accesos al aeropuerto.

La máxima ampliación alcanzaría 150 m respecto de los límites actuales hacia el Noroeste en dirección a Antezana, definiendo una "L" invertida, situándose la zona de Aviación General en su extremo más alejado de pista.

Los viales y accesos al área serán los mismos que los del Área de Pasajeros.

#### ⇒ Instalaciones

##### - Terminal de Aviación General

Se ubica en la fase de máximo desarrollo un terminal de aviación general dentro de una parcela de 50 m de frente por 30 m de fondo, en un área ajardinada e integrante de un servicio con zonas VIP.

Este edificio contará con:

- Zonas de atención a las tripulaciones (zona descanso tripulaciones, Tasas...)
- Zonas de atención al cliente: (Salas VIP, sala de trabajo, aseos VIP, restauración, tiendas, alquiler de coches, Dutty Free, aseos...)
- Seguridad: (Seguridad, inmigración, filtros (RX, arco detector), aduana)
- Otros: Oficinas para compañías handling, oficinas de Aena, sala de reuniones, vestuario del personal, instalaciones técnicas
- Centro de enseñanzas aéreas, escuelas de vuelo
- Hangares



El hangar actual sería remodelado o, en fases posteriores, se construirán instalaciones similares en primera línea de plataforma de aviación general, reservándose espacios a este efecto para atender la demanda de sus usuarios.

- Hangar de albergue

Para la última fase el Plan Director se proyecta un hangar de hangaraje, considerando su ocupación máxima la de dos Metro 23. Las dimensiones apropiadas serían de 50 m de frente por 32 de fondo.

⇒ Otras instalaciones

El desarrollo de otras actividades ligadas a la aviación general puede requerir otro tipo de instalaciones como hangares de mantenimiento, hangares de helicópteros, talleres,...

Todas estas instalaciones se situarían en primera línea o próximos a primera línea ocupando un frente de 150 m con un fondo de 50 m, definiéndose así un área de Aviación General en el lado Tierra.

#### **5.2.2.7. Espacio para Autoridades Públicas no aeronáuticas**

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.

#### **5.2.2.8. Espacio para despliegue de aeronaves militares**

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.

