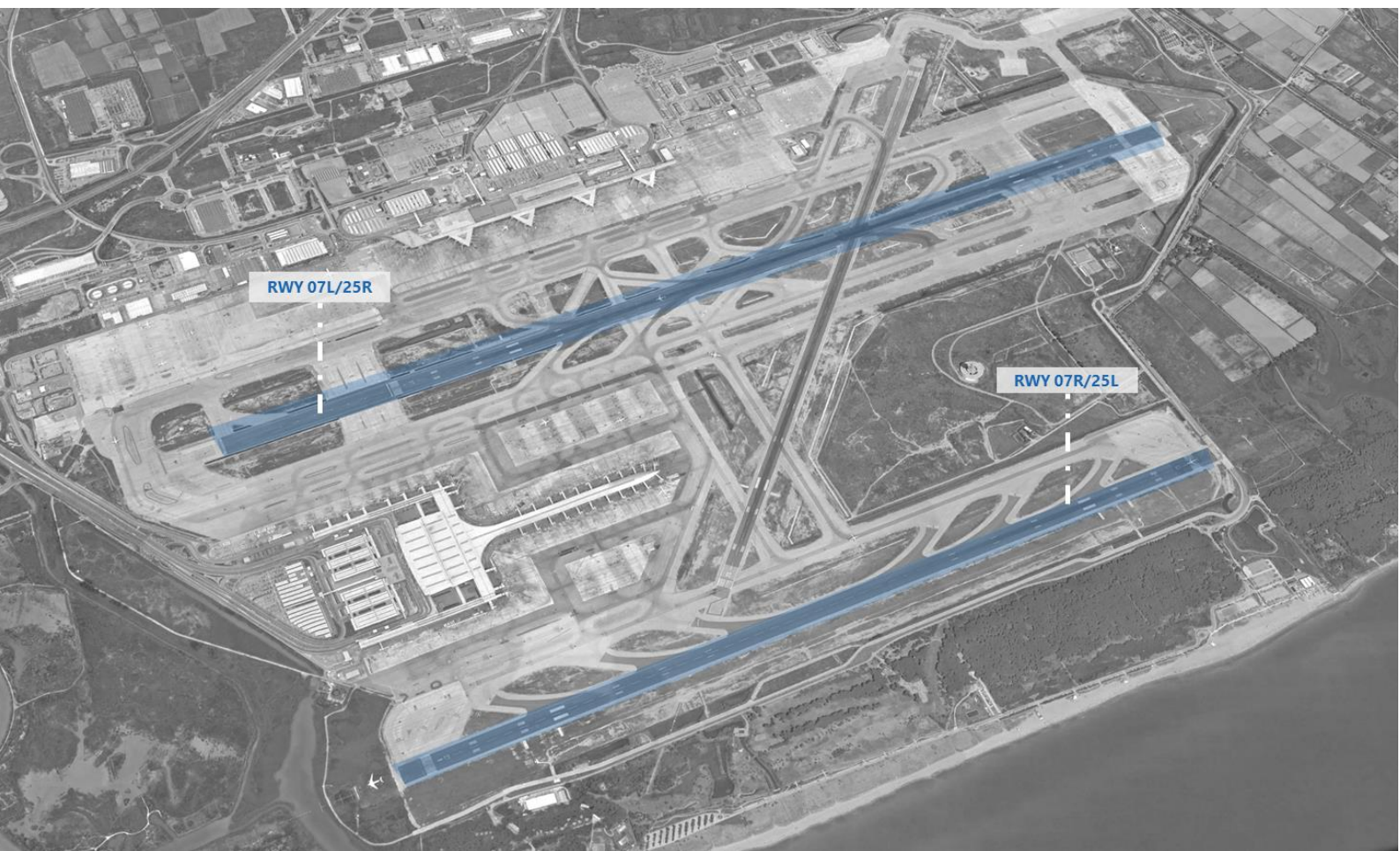




ESTUDIO LONGITUDES DE PISTA



AEROPUERTO JOSEP TARRADELLAS BARCELONA – EL PRAT



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Escenario actual	4
1.2	Escenario futuro.....	6
1.3	Criterios de estudio carga de pago – Alcance (PL – R).....	7
1.4	Criterio de estudio de aeronaves.....	7
2	ANÁLISIS DE LONGITUD DE PISTA.....	8
3	RESULTADOS DEL ESTUDIO	9
3.1	Airbus A330-200	9
3.1.1	Análisis de rutas.....	9
3.1.2	Estudio de la aeronave	11
3.1.3	Carga de pago – Alcance (PL – R).....	11
3.2	Airbus A330-300	12
3.2.1	Análisis de rutas.....	12
3.2.2	Estudio de la aeronave	13
3.2.3	Carga de pago – Alcance (PL – R).....	14
3.3	Airbus A340-500	15
3.3.1	Análisis de rutas.....	15
3.3.2	Estudio de la aeronave	15
3.3.3	Carga de pago – Alcance (PL – R).....	16
3.4	Airbus A340-600	16
3.4.1	Análisis de rutas.....	16
3.4.2	Estudio de la aeronave	17
3.4.3	Carga de pago – Alcance (PL – R).....	18



3.5	Airbus A350-900	20
3.5.1	Análisis de rutas	20
3.5.2	Estudio de la aeronave	20
3.5.3	Carga de pago – Alcance (PL – R).....	21
3.6	Airbus A380-800	22
3.6.1	Análisis de rutas	22
3.6.2	Estudio de la aeronave	22
3.6.3	Carga de pago – Alcance (PL – R).....	23
3.7	Boeing B737-400	24
3.7.1	Análisis de rutas	24
3.7.2	Estudio de la aeronave	25
3.7.3	Carga de pago – Alcance (PL – R).....	26
3.8	Boeing 747-400	26
3.8.1	Análisis de rutas	26
3.8.2	Estudio de la aeronave	27
3.8.3	Carga de pago – Alcance (PL – R).....	28
3.9	Boeing 747-8F	29
3.9.1	Análisis de rutas	29
3.9.2	Estudio de la aeronave	30
3.9.3	Carga de pago – Alcance (PL – R).....	31
3.10	Boeing B767-400	31
3.10.1	Análisis de rutas	31
3.10.2	Estudio de la aeronave	32
3.10.3	Carga de pago – Alcance (PL – R).....	33
3.11	Boeing B777-300ER	35



3.11.1	Análisis de rutas	35
3.11.2	Estudio de la aeronave	35
3.11.3	Carga de pago – Alcance (PL – R)	36
3.12	Boeing B787-800	38
3.12.1	Análisis de rutas	38
3.12.2	Estudio de la aeronave	39
3.12.3	Carga de pago – Alcance (PL – R)	39
3.13	Boeing B787-900	41
3.13.1	Análisis de rutas	41
3.13.2	Estudio de la aeronave	42
3.13.3	Carga de pago – Alcance (PL – R)	43
4	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO	45
5	RESUMEN EJECUTIVO	47

1 INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente estudio para determinar las aeronaves que podrían hacer uso de la pista 07R/25L – Pista corta del Aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona – El Prat, considerando que, si operan en ella, se puede operar con menos penalización en la pista larga (07L/25R).

En los casos en que la aeronave no pueda operar en la pista corta, se realizará el estudio de la pista paralela en los siguientes escenarios:

- o **Escenario actual:** dimensiones actuales de las pistas 07L y 25R.
- o **Escenario futuro:** dimensiones futuras, teniendo en cuenta la que la distancia disponible para el despegue (TODA) de la pista 25R se prevé disminuya 200 m respecto a la actual publicada.

Para las aeronaves que operan en el aeropuerto, se ha determinado el alcance máximo sin penalización en la carga de pago y con una penalización máxima del 30% en ella, considerando esta penalización como la máxima aceptable para el uso de la pista. De esta forma se ofrece una clara idea de los mercados servidos y la potencialidad de futuras conexiones aéreas desde Barcelona.

1.1 Escenario actual

El aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona – El Prat está clasificado con categoría OACI 4F, y cuenta con 3 pistas, dos de ellas paralelas y una cruzada con las siguientes denominaciones: 07L/25R, 07R/25L y 02/20.

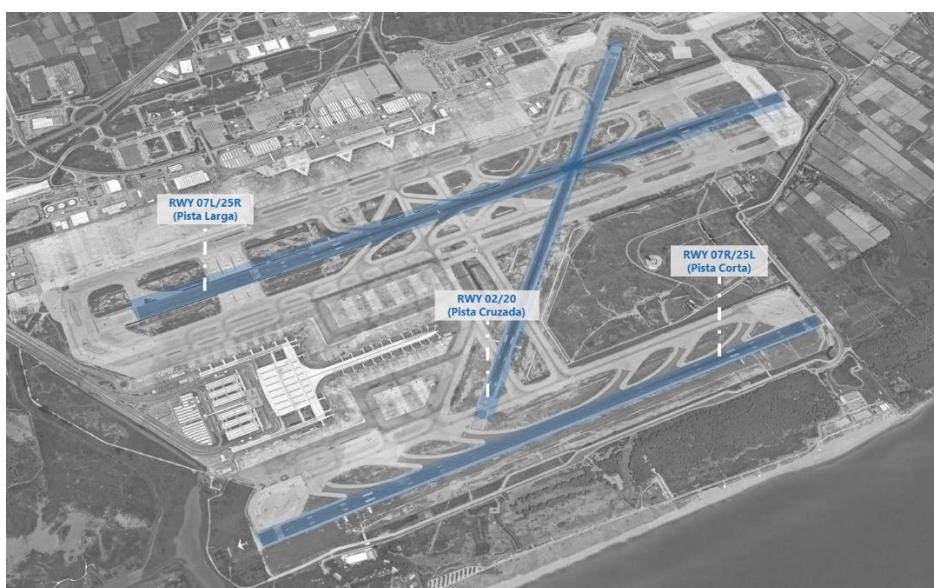


Imagen 1-1.- Identificación de pistas en el Aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona - El Prat

La pista 07R/25L (pista corta) tiene las siguientes características físicas, publicadas en el AIP vigente en el momento de elaboración del estudio (11 de octubre de 2018):

RWY	Orientación	DIM (m)	THR	THR ELEV	SWY	CWY (m)	Franja (m)	OFZ	RESA (m)
07R	065.57°GEO 065°MAG	2.660 x 60	411715.93N 0020505.41E	THR: 2.4 m / 8 ft TDZ: 3.3 m / 11 ft	No	60 x 150	2780 x 300	Sí	125 x 150
25L	245.59°GEO 245°MAG	2.660 x 60	411731.99N 0020611.81E	THR: 2.4 m / 8 ft TDZ: 3.3 m / 11 ft	No	60 x 150	2780 x 300	Sí	125 x 150

Tabla 1-1.- Características físicas de pista (AIP España)

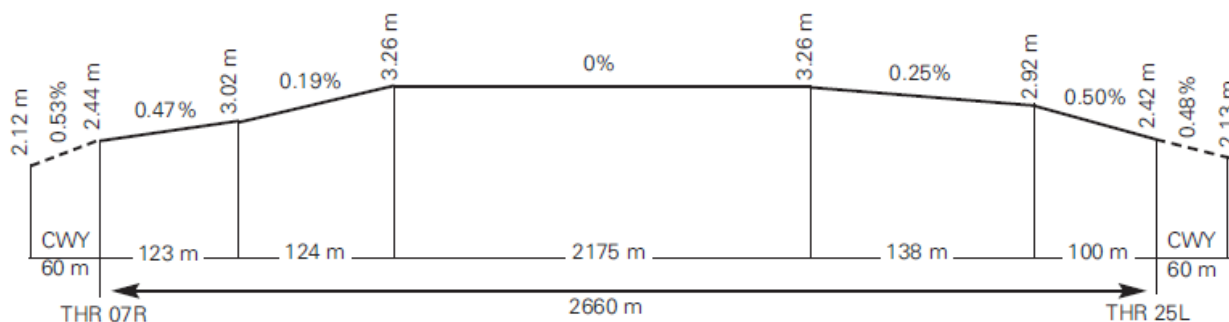


Imagen 1-2.- Perfil RWY 07R/25L

Su pista paralela (07L/25R – pista Larga) tiene las siguientes características físicas, publicadas en el AIP vigente en el momento de elaboración del estudio (11 de octubre de 2018):

RWY	Orientación	DIM (m)	THR	THR ELEV	SWY	CWY (m)	Franja (m)	OFZ	RESA (m)
07L	065.57°GEO 065°MAG	3352 x 60	411741.44N 0020419.02E	THR: 2.5 m / 8 ft TDZ: 3.5 m / 8 ft	No	60 x 150	3472 x 300	Sí	240 x 150
25R	245.59°GEO 245°MAG	3352 x 60	411820.61N 0020613.43E	THR: 2.9 m / 10 ft TDZ: 2.9 m / 10 ft	No	60 x 150	3472 x 300	Sí	240x 150

Tabla 1-2.- Características físicas de pista 07L/25R (AIP España)

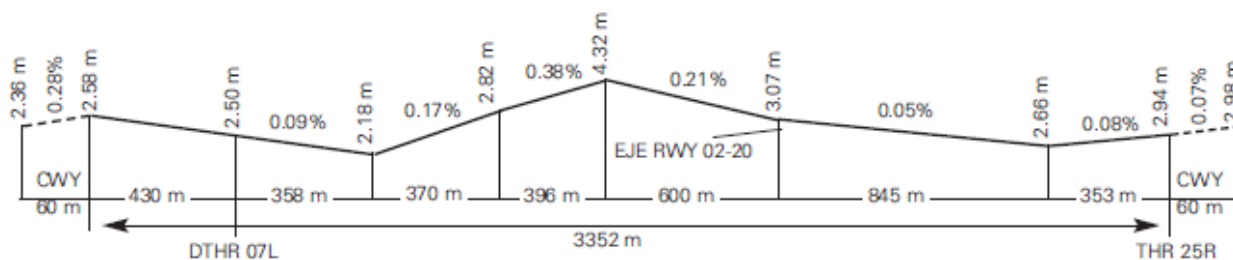


Imagen 1-3.- Perfil RWY 07L/25R

Actualmente, las configuraciones del aeropuerto son:

- En Configuración diurna (07.00-23.00h):
 - **Preferente:** Configuración Oeste pistas paralelas

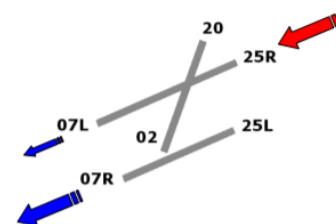


Imagen 1-4.- C. Oeste/diurna

- Llegadas: 25R
- Salidas: 25L y 25R
- No preferente: Configuración Este pistas paralelas
 - Llegadas: 07L
 - Salidas: 07R y 07L
- En Configuración nocturna (23.00-07.00h):
 - **Preferente:** Configuración Norte pistas cruzadas
 - Llegadas: 02
 - Salidas: 07R
 - No preferente: Configuración Oeste pista única
 - Llegadas: 25L
 - Salidas: 25L

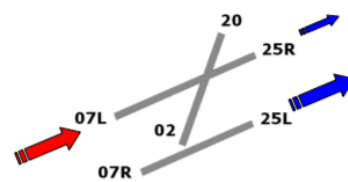


Imagen 1-5.- C.Este/diurna

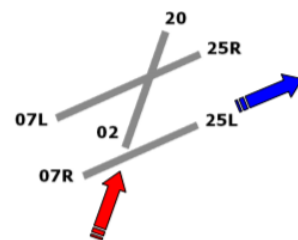


Imagen 1-6.- C.Norte/nocturna

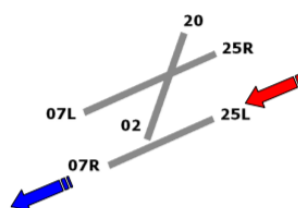


Imagen 1-7.- C.Oeste/nocturna

Las distancias declaradas para las pistas paralelas objeto de estudio son las siguientes:

RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
07R	2.660	2.720	2.660	2.660
25L	2.660	2.720	2.660	2.660
07L	3.352	3.412	3.352	2.922
25R	3.352	3.412	3.352	3.352

Tabla 1-3.- Distancias declaradas actuales (AIP España)

1.2 Escenario futuro

Se prevé un cambio de dimensionamiento en la pista 07L/25R:

- Desplazamiento de la THR25R 960 m hacia el oeste.
- Desplazamiento de la TODA 25R 200 m.
- Extensión de la LDA 230 m sobre la zona ya pavimentada de la pista.

Ello supondrá el cambio de las distancias declaradas de la siguiente forma:

RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
07L	3.352	3.412	3.352	2.922
25R	3.152	3.212	3.152	2.620

Tabla 1-4.- Distancias declaradas escenario futuro

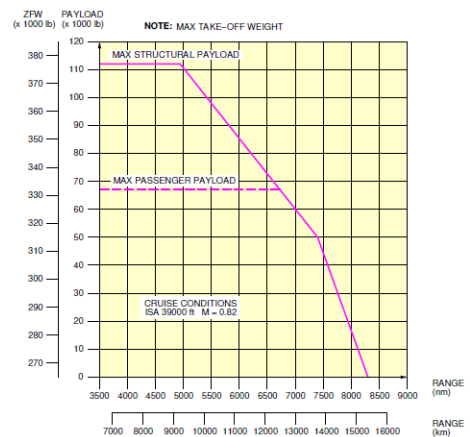
1.3 Criterios de estudio carga de pago – Alcance (PL – R)

El diagrama de Carga de Pago-Alcance (PL-R) muestra las posibilidades de explotación de una aeronave, es decir, para una longitud de etapa dada, se puede obtener la máxima carga de pago que se puede transportar; de igual modo, para una carga de pago dada se obtiene el máximo alcance posible.

Estos diagramas constan de tres tramos, que corresponden con los pesos característicos siguientes —de izquierda a derecha—:

- Tramo horizontal: máxima carga de pago (MPL).
- Segundo tramo: máximo peso al despegue (MTOW).
- Tercer tramo: máximo peso de combustible (MFW).

De esta forma, se plantea un análisis en el que fijando una carga de pago admisible - dentro de los criterios económicos en los que los operadores suelen explotar una ruta -, se obtiene un alcance máximo de esa aeronave.



Se plantea el método de cálculo a partir de las ecuaciones de *Breguet*.

El encaje de las posibles cargas de pago frente a los alcances máximos permitidos para éstas se realiza en base a considerar las siguientes hipótesis:

- Que el criterio de explotación económica de la carga de pago para el alcance no sea inferior al 70 % de la máxima carga de pago (MPL).
- Que el criterio de explotación económica óptima sea mayor del 80 % de la máxima carga de pago.
- Que una penalización en carga de pago mayor del 30 % se considera inaceptable, y por tanto, que la aeronave no operará esa ruta por la pista 07R/25L.

1.4 Criterio de estudio de aeronaves

A continuación, se presentan las principales características de las aeronaves más restrictivas de categorías E y F que operan en el Aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona – El Prat:



MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)
A330-200	E	233.000	125.250	170.000	180.000	44.750
A330-300	E	233.000	125.540	175.000	187.000	49.460
A340-500	E	380.000	177.881	232.000	246.000	54.119
A340-600	E	380.000	184.500	251.000	265.000	66.500
A350-900	E	275.000	142.490	195.700	207.000	53.210
A380-800	F	569.000	281.530	366.000	395.000	84.470
B737-400	E	68.039	33.643	53.070	56.245	19.427
B747-400	E	396.894	178.756	246.074	285.764	67.319
B747-8F	F	447.696	197.131	329.762	346.091	132.630
B767-400	E	204.116	103.147	149.685	158.757	46.538
B777-300ER	E	351.535	154.000	370.000	251.290	69.853
B787-800	E	227.930	119.950	161.025	172.365	41.075
B787-900	E	252.651	128.850	181.437	192.777	52.587

Tabla 1-5.- Características aeronaves restrictivas

Donde:

- **MPL (Maximum Payload):** Máxima carga de pago (pasajeros y mercancías) que el avión puede transportar estructuralmente.
- **MTOW (Maximum Take-Off Weight):** Peso máximo al despegue.
- **OEW (Operating Empty Weight):** Peso operativo en vacío; es el peso del avión con todos los equipos necesarios para volar, pero sin combustible, tripulación ni carga de pago.
- **MFW (Maximum Fuel Weight):** Peso total de combustible, suma del de ruta y el de reserva.
- **MLW (Maximum Landing Weight):** Peso máximo al aterrizaje.
- **MZFW (Maximum Zero Fuel Weight):** Peso máximo del avión sin combustible, es decir, el peso vacío operativo más el de la tripulación y carga de pago.

Los pesos característicos de las aeronaves consideradas se han obtenido de los *Airport Planning* facilitados por los fabricantes, que contienen todos los datos operativos del comportamiento de cada aeronave. Para simplificar el volumen de datos, se ha escogido una única motorización respecto al modelo concreto del conjunto aeronave-motor.

2 ANÁLISIS DE LONGITUD DE PISTA

El método empleado, de acuerdo con OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) consiste en determinar la longitud de pista en condiciones de atmósfera estándar, nivel del mar y pendiente nula. Posteriormente, se aplica el factor de corrección por temperatura y elevación correspondiente



al Aeropuerto. Los valores de elevación y temperatura de referencia del aeropuerto son los siguientes:

- o Elevación: **4m**
- o Temperatura: **29 °C**

Para poder hacer uso de las gráficas del Airport Planning, se calcula la longitud básica de despegue de la pista de cada aeropuerto. Se ha tenido en cuenta sólo la longitud de despegue, al ser más crítica que la de aterrizaje. Para el cálculo se parte de las condiciones estándar de temperatura a 15 °C y elevación y pendiente nulas. Por ello, a la longitud real de la pista se le deben aplicar los factores de corrección a la longitud básica de despegue, por elevación, temperatura y pendiente, para adecuarse a los valores reales.

El valor registrado en el Aeropuerto Josep Tarradellas de El Prat-Barcelona, respecto de la pendiente en la pista 07R/25L, es:

- o Pendiente entre cota máxima y mínima de pista: 0,33 %

Se considera el valor de la TODA para el cálculo del alcance y penalizaciones en la carga de pago con la longitud de pista disponible.

Con las correcciones por altura, temperatura y pendiente, la longitud básica de la pista 07R/25L del Aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona – El Prat es de **2.310 m**.

En cuanto a la pista 07L/25R se calculan los factores en base al siguiente dato de pendiente:

- o Pendiente entre cota máxima y mínima de pista: 0,27 %

Con las correcciones por altura, temperatura y pendiente, la longitud básica de la pista 07L en ambos escenarios de estudio es de **2.990 m**, y la longitud básica de la pista 25R es de **2.990 m** en el **escenario actual** y de **2.740 m** en el **escenario futuro**; teniendo en cuenta que la pista 25R es la designada para despegues en configuración preferente.

3 RESULTADOS DEL ESTUDIO

3.1 Airbus A330-200

3.1.1 Análisis de rutas

Las rutas operadas por el A330-200 en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona – El Prat durante el año 2018 fueron:

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
AUH	Aeropuerto Internacional de Abu Dhabi	2.795	28
BOS	Aeropuerto Internacional General Edward Lawrence Logan	3.172	102
BRU	Aeropuerto de Bruselas-National	585	1
BSL	Aeropuerto de Basilea-Mulhouse	444	1
CDG	Aeropuerto de Paris-Charles de Gaulle	463	1
CGN	Aeropuerto de Colonia/Bonn "Konrad Adenauer"	612	1
CLT	Aeropuerto Internacional Charlotte Douglas	3.787	140
DOH	Aeropuerto Internacional Hamad	2.629	3
EZE	Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini	5.647	290
GIG	Aeropuerto Internacional de Rio de Janeiro-Antonio Carlos Jobim	4.590	1
IST	Aeropuerto de Estambul	1.202	132
LAX	Aeropuerto Internacional Los Ángeles	5.236	61
MAD	Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid Barajas	262	659
OAK	Aeropuerto Internacional de Oakland	5.179	99
PEK	Aeropuerto Internacional de Pekín-Capital	4.771	44
PHL	Aeropuerto Internacional de Filadelfia	3.410	204
PUJ	Aeropuerto Internacional de Punta Cana	3.809	24
PVG	Aeropuerto Internacional de Shanghai-Pudong	5.337	183
SFO	Aeropuerto Internacional de San Francisco	5.188	18
TUN	Aeropuerto Internacional de Túnez-Cártago	464	1
VIE	Aeropuerto Internacional de Viena	741	35
VKO	Aeropuerto Internacional de Vnukovo	1.622	9
YUL	Aeropuerto Internacional de Montreal-Pierra Elliott Trudeau	3.201	38
YYZ	Aeropuerto Internacional de Toronto-Lester B. Pearson	3.474	61

Tabla 3-1.- Rutas operadas por el A330-200 en 2018



Imagen 3-1.- Representación de rutas operadas por el A330-200 en 2018

3.1.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
A330-200	E	233.000	125.250	170.000	180.000	44.750	227.050

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 4.200 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo fuel (MFW) es de 9.050 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.



Imagen 3-2.- Alcances del A330-200 a MTOW

3.1.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de la pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de **227.050 kg**. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la aeronave es de 3.900 NM y con una penalización máxima del 30% la aeronave tiene un alcance de 5.250 NM. Este alcance deja destinos fuera de rango como Buenos Aires (EZE) y Shanghai (PVG), que suponen un 22% de las operaciones de este modelo, por lo que se recomienda el despegue por la pista paralela (07L/25R – pista larga).



Imagen 3-3.- Rango del A330-200 con despegue por pista 07R/25L

Se realiza a continuación el estudio de la pista larga para los dos escenarios considerados:

3.1.3.1 Escenario actual

El modelo de aeronave A330-200 puede despegar por la pista actual con el peso máximo al despegue (MTOW), por lo que la longitud de pista **no supone restricciones** en la operación de despegue de la aeronave en Barcelona siempre que opere desde la pista larga.

3.1.3.2 Escenario futuro

Una vez realizadas las modificaciones previstas en la pista y con la longitud disponible para la 25R, el modelo de aeronave A330-200 puede despegar con el peso máximo al despegue (MTOW), por lo que la longitud de pista **no supone restricciones** de peso en la operación de despegue de la aeronave.

3.2 Airbus A330-300

3.2.1 Análisis de rutas

Las rutas operadas por el A330-300 en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona – El Prat durante el año 2018 fueron:

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
ARN	Aeropuerto de Estocolmo-Arlanda	1.251	1
ATL	Aeropuerto Internacional Hartsfield-Jackson	3.983	134
BRU	Aeropuerto de Bruselas-National	585	1
CLT	Aeropuerto Internacional Charlotte Douglas	3.787	7
DOH	Aeropuerto Internacional Hamad	2.629	5

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
IST	Aeropuerto de Estambul	1.202	370
JFK	Aeropuerto Internacional John F. Kennedy	3.329	130
MAD	Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid Barajas	262	15
PEK	Aeropuerto Internacional de Pekín-Capital	4.771	103
PHL	Aeropuerto Internacional de Filadelfia	3.410	3
PRG	Aeropuerto Internacional de Praga-Václav Havel	734	13
SVO	Aeropuerto Internacional de Moscú-Sheremétievo	1.633	1
TNG	Aeropuerto de Tánger-Ibn Battuta	503	1
VKO	Aeropuerto Internacional de Vnukovo	1.622	9
YUL	Aeropuerto Internacional de Montreal-Pierra Elliott Trudeau	3.201	4
YYZ	Aeropuerto Internacional de Toronto-Lester B. Pearson	3.474	3

Tabla 3-2.- Rutas operadas por el A330-300 en 2018



Imagen 3-4.- Representación de rutas operadas por el A330-300 en 2018

3.2.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
A330-300	E	233.000	125.540	175.000	187.000	49.460	227.050

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 3.700 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo combustible (MFCW) es de 5.500 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.



Imagen 3-5.- Alcances del A330-300 a MTOW

3.2.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de **227.050 kg**. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la aeronave es de 3.300 NM y con una penalización máxima del 30% la aeronave tiene un alcance de 4.700 NM. En este rango, no se cubre el destino a Pekín, por lo que deberá hacerse uso de la pista larga para su llegada.



Imagen 3-6.- Rango del A330-300 con despegue por pista 07R/25L

En caso de que se opere por la pista larga, tanto en el escenario actual como en el futuro el modelo de aeronave A330-300 puede despegar con la máxima carga (MTOW) por lo que no habría restricciones en la operación de despegue por motivo de peso.

3.3 Airbus A340-500

3.3.1 Análisis de rutas

Las rutas operadas por el A340-500 en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona – El Prat durante el año 2018 fueron:

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
BRU	Aeropuerto de Bruselas-National	585	1
BYJ	Aeropuerto de Beja	501	1
EWR	Aeropuerto Internacional Newark Liberty	3.344	16
IBZ	Aeropuerto de Ibiza	149	1
OAK	Aeropuerto Internacional de Oakland	5.179	31

Tabla 3-3.- Rutas operadas por el A340-500 en 2018



Imagen 3-7.- Representación de rutas operadas por el A340-500 en 2018

3.3.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
A340-500	E	380.000	177.881	232.000	246.000	54.119	303.440

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 6.600 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo fuel (MFW) es de 9.100 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.



Imagen 3-8.- Alcances del A340-500 a MTOW

3.3.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de 303.440 kg. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la aeronave es de 3.700 NM. Este rango, deja fuera de alcance el destino a Oakland (OAK), pero con una penalización del 20% en la carga de pago, la aeronave puede operar a este destino.



Imagen 3-9.- Rango del A340-500 con despegue por pista 07R/25L

3.4 Airbus A340-600

3.4.1 Análisis de rutas

Las rutas operadas por el A340-600 en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona – El Prat durante el año 2018 fueron:

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
DOH	Aeropuerto Internacional Hamad	2.629	220
IKA	Aeropuerto Internacional Iman Jomeini	2.312	41
LOS	Aeropuerto Internacional Murtala Muhammed	2.078	1
MAD	Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid Barajas	262	6
PDX	Aeropuerto Internacional de Portland	4.820	1

Tabla 3-4.- Rutas operadas por el A340-600 en 2018



Imagen 3-10.- Representación de rutas operadas por el A340-600 en 2018

3.4.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
A340-600	E	380.000	184.500	251.000	265.000	66.500	300.960

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 5.700 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo fuel (MFW) es de 7.800 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.



Imagen 3-11.- Alcances del A340-600 a MTOW

3.4.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de 303.960 kg. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la aeronave es de 2.550 NM, y con una penalización máxima del 30% el alcance es de 3.700 NM.

Como se observa en la imagen, este modelo, con la longitud de pista disponible, no puede llegar al Aeropuerto de Portland (PDX), no obstante, durante el año 2018 sólo se realizó una operación este destino, por lo que se puede evaluar el uso de esta aeronave en la pista excepto para operaciones con rango mayor de 3.700 NM.



Imagen 3-12.- Rango del A340-600 con despegue por pista 07R/25L

Se realiza a continuación el estudio de la pista larga (07L/25R) para los dos escenarios considerados:

3.4.3.1 Escenario actual

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de **355.300 kg**. Se determina que, con este peso al despegue, el alcance de la aeronave es de 4.200 NM sin penalización en la carga de pago, y de 5.000 NM con 20% de penalización.



Imagen 3-13.- Rango del A340-600 con despegue en pista 07L/25R (escenario actual)

3.4.3.2 Escenario futuro

Una vez realizadas las modificaciones previstas en la pista y con la longitud disponible para la 25R, el peso al despegue de la aeronave es de **343.200 kg**. El alcance de este modelo sin penalización en la carga de pago es de 3.700 NM.

En este caso, el alcance al aeropuerto de Portland (PDX) supone una penalización aproximada del 30% en la carga de pago.



Imagen 3-14.- Rango del A340-600 con despegue en pista 25R (escenario futuro)

3.5 Airbus A350-900

3.5.1 Análisis de rutas

Las rutas operadas por el A350-900 en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona – El Prat durante el año 2018 fueron:

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
DOH	Aeropuerto Internacional Hamad	2.629	330
GRU	Aeropuerto Internacional de Sao Paulo	4.721	195
HKG	Aeropuerto Internacional de Hong Kong	5.441	123
MPX	Aeropuerto de Milán-Malpensa	389	156
SIN	Aeropuerto de Singapur-Changi	5.888	105

Tabla 3-5.- Rutas operadas por el A350-900 en 2018



Imagen 3-15.- Representación de rutas operadas por el A350-900 en 2018

3.5.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
A350-900	E	275.000	142.490	195.700	207.000	53.210	258.850

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 5.900 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo combustible (MFW) es de 8.700 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.



Imagen 3-16.- Alcances del A350-900 a MTOW

3.5.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de 258.850 kg. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la aeronave es de 4.100 NM, y con una penalización máxima del 30% el alcance es de 5.600 NM.

Como se observa en la imagen, este modelo, con la longitud de pista disponible, no puede operar al Aeropuerto de Singapore. Las operaciones a este destino supusieron un 11,50% del total de operaciones de este modelo, por lo que se consideran suficientes para que realice los despegues por la pista larga (07L/25R). No obstante, se puede evaluar el uso de la aeronave por la pista corta para operaciones con un rango menor de 5.600 NM.



Imagen 3-17.- Rango del A350-900 con despegue por pista 07R/25L

Se realiza a continuación el estudio de la pista larga (07L/25R) para los dos escenarios considerados:

3.5.3.1 Escenario actual

El modelo de aeronave A350-900 puede despegar por la pista actual con el peso máximo al despegue (MTOW), por lo que la longitud de pista **no supone restricciones** de peso en la operación de despegue de la aeronave.

3.5.3.1 Escenario futuro

Una vez realizadas las modificaciones previstas en la pista y con la longitud disponible para la 25R, el modelo de aeronave A350-900 puede despegar con el peso máximo al despegue (MTOW), por lo que la longitud de pista **no supone restricciones** de peso en la operación de despegue de la aeronave.

3.6 Airbus A380-800

3.6.1 Análisis de rutas

La única ruta operada por este modelo durante el año 2018 fue BCN-DXB con las siguientes características:

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
DXB	Aeropuerto Internacional de Dubai	3.221	525

Tabla 3-6.- Ruta operada por el A380-800 en 2018



Imagen 3-18.- Representación de ruta BCN-DXB

3.6.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
A380-800	F	569.000	281.530	366.000	395.000	84.470	515.020

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 6.550 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo fuel (MFW) es de 8.800 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.

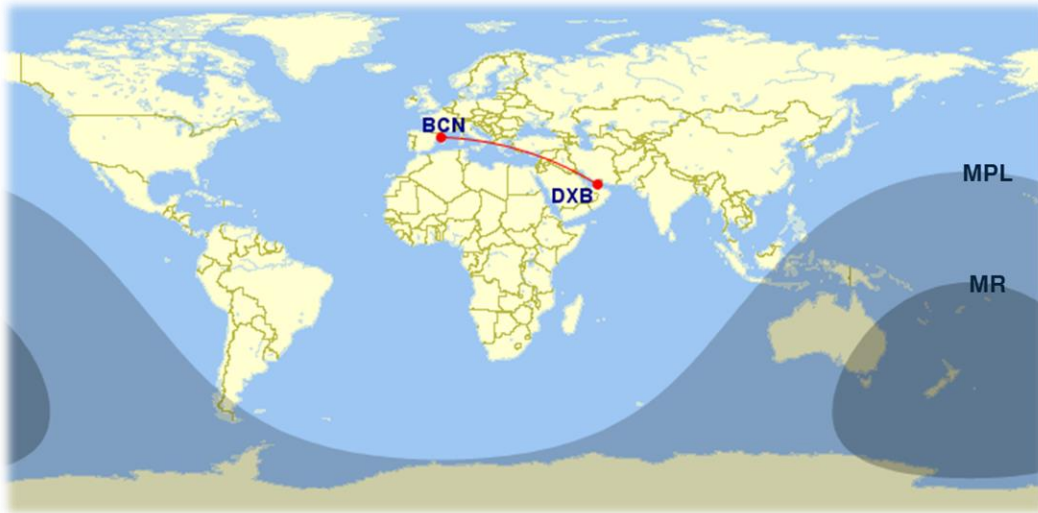


Imagen 3-19.- Alcances del A380-800 a MTOW

3.6.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de 515.020 kg. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la aeronave es de 4.500 NM, por lo que este modelo de aeronave puede operar en esta pista para el destino seleccionado.



Imagen 3-20.- Rango del A380-800 con despegue por pista 07R/25L



3.7 Boeing B737-400

3.7.1 Análisis de rutas

Las rutas operadas por el B737-400 en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona – El Prat durante el año 2018 fueron:

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
CDG	Aeropuerto de Paris-Charles de Gaulle	463	1
CTA	Aeropuerto de Catania-Fontanarossa	646	1
EMA	Aeropuerto East Midlands	706	1
ERH	Aeropuerto Moulay Ali Cherif	641	1
FUE	Aeropuerto de Fuerteventura	1.098	1
HRK	Aeropuerto Internacional Kharkiv	1.516	8
IEV	Aeropuerto Internacional Kiev Zhuliany	1.299	34
KBP	Aeropuerto Internacional Boryspil	1.315	38
LBA	Aeropuerto Leeds Bradford	769	1
LDE	Aeropuerto Tarbes-Lourdes-Pirineos	146	2
LGG	Aeropuerto Liege	578	89
LGW	Aeropuerto de Gatwick	599	7
LIS	Aeropuerto Humberto Delgado	538	4
LPA	Aeropuerto de Gran Canaria	1.174	3
LYS	Aeropuerto de Lyon-Saint Exupéry	296	1
LWO	Aeropuerto Lviv Danylo Halytskyi (Aeropuerto de Leópolis)	1.049	6
MRS	Aeropuerto de Marsella Provenza	189	58
MXP	Aeropuerto de Milán-Malpensa	389	1
NOC	Aeropuerto de Knock-Ireland West	875	1
OTP	Aeropuerto Internacional de Bucarest-Henri Coanda	1.073	45
OZH	Aeropuerto Internacional de Zaporizhia	1.466	3
PRG	Aeropuerto Internacional de Praga-Václav Havel	734	8
PRN	Aeropuerto Internacional de Pristina	851	1
STN	Aeropuerto de Londres-Stansted	640	3
SVQ	Aeropuerto de Sevilla	438	67
TFS	Aeropuerto de Tenerife Sur	1.212	13
VIT	Aeropuerto de Vitoria	235	1
VLC	Aeropuerto de Valencia	160	4
VNO	Aeropuerto Internacional de Vilnius	1.222	4
WAW	Aeropuerto de Varsovia-Frederic Chopin	1.012	12
ZAZ	Aeropuerto de Zaragoza	143	12

Tabla 3-7.- Rutas operadas por el B737-400 en 2018

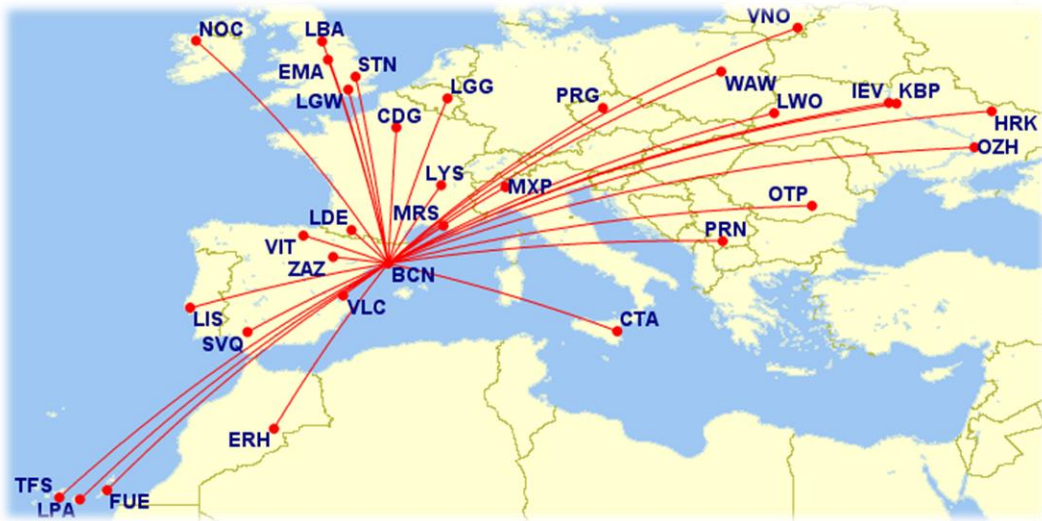


Imagen 3-21.- Representación de rutas operadas por el B737-400 en 2018

3.7.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
B737-400	E	68.039	33.643	53.070	56.245	19.427	63.850

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 4.200 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo combustible (MFW) es de 9.050 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.



Imagen 3-22.- Alcances del B737-400 a MTOW

3.7.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de 63.850 kg. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la aeronave es de 1.150 NM, no cubriendo todos los destinos operados. Sin embargo, con una penalización del 20 % en la carga de pago, la aeronave cubre los destinos con un alcance de 1.800 NM.

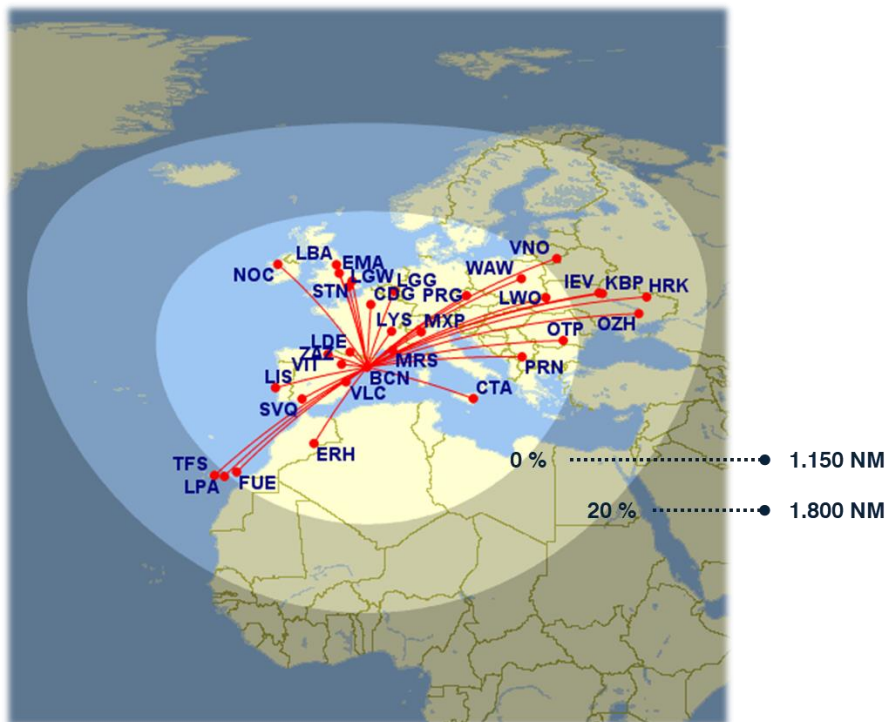


Imagen 3-23.- Rango del B737-400 con despegue en pista 07R/25L

3.8 Boeing 747-400

3.8.1 Análisis de rutas

Las rutas operadas por el B747-400 en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona – El Prat durante el año 2018 fueron:

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
DME	Aeropuerto Internacional de Moscú-Domodédovo	1.639	1
DXB	Aeropuerto Internacional de Dubai	2.799	1
JFK	Aeropuerto Internacional John F. Kennedy	3.329	1
LAX	Aeropuerto Internacional Los Ángeles	5.236	1
LED	Aeropuerto Internacional Púlkovo	1.526	23
MAD	Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid Barajas	262	2

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
TLV	Aeropuerto Ben Gurion	1.667	86
VKO	Aeropuerto Internacional de Vnukovo	1.622	31

Tabla 3-8.- Rutas operadas por el B747-400 en 2018



Imagen 3-24.- Representación de rutas operadas por el B747-400 en 2018

3.8.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
B747-400	E	396.894	178.756	246.074	285.764	67.319	342.100

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 5.700 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo combustible (MFCW) es de 7.050 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.



Imagen 3-25.- Alcances del B747-400 a MTOW

3.8.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de **342.100 kg**. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la aeronave es de 3.800 NM, no cubriendo el destino al Aeropuerto de Los Ángeles (LAX). Este destino no es alcanzado por la aeronave con despegues por la pista corta, no obstante, durante el año 2018, solo se ha registrado una operación a este aeropuerto, por lo que se puede evaluar el uso de esta aeronave en la pista, excepto para operaciones con rango mayor de 5.000 NM.



Imagen 3-26.- Rango del B747-400 con despegue en pista 07R/25L

Se realiza a continuación el estudio de la pista larga (07L/25R) para los dos escenarios considerados:

3.8.3.1 Escenario actual

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de **379.300 kg**. Se determina que, con este peso al despegue, el alcance de la aeronave es de 5.250 NM sin penalización en la carga de pago.

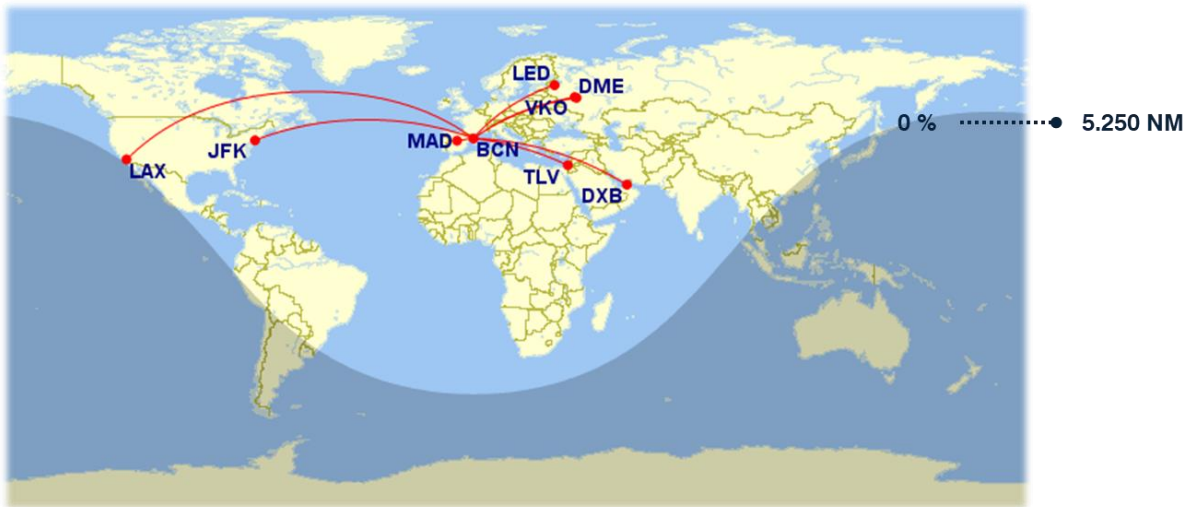


Imagen 3-27.- Rango del B747-400 con despegue en pista 07L/25R (escenario actual)

3.8.3.2 Escenario futuro

Una vez realizadas las modificaciones previstas en la pista y con la longitud disponible para la 25R, el peso al despegue de la aeronave es de 368.400 kg. El alcance de este modelo sin penalización en la carga de pago es de 4.850 NM, por lo que será necesaria la penalización de carga para el destino a Los Ángeles.



Imagen 3-28.- Rango del B747-400 con despegue en pista 25R (escenario futuro)

3.9 Boeing 747-8F

3.9.1 Análisis de rutas

Las rutas operadas por el B747-8F en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona – El Prat durante el año 2018 fueron:

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
AMS	Aeropuerto Internacional de Ámsterdam-Schiphol	670	2
BRU	Aeropuerto de Bruselas-National	585	1
DOH	Aeropuerto Internacional Hamad	2.629	2
LGG	Aeropuerto Liege	578	1
LUX	Aeropuerto de Luxemburgo	529	50
SVO	Aeropuerto Internacional de Moscú-Sheremétievo	1.633	1
TLV	Aeropuerto Ben Gurion	1.667	1

Tabla 3-9.- Rutas operadas por el B747-8F en 2018



Imagen 3-29.- Representación de rutas operadas por el B747-8F en 2018

3.9.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
B747-8F	F	447.696	197.131	329.762	346.091	132.630	389.200

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 4.200 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo combustible (MFW) es de 7.480 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.



Imagen 3-30.- Alcances del B747-8F a MTOW

3.9.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de **389.200 kg**. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la aeronave es de 2.050 NM, no cubriendo el destino a Doha (DOH). Durante el año solo se registran dos operaciones a este destino, además, con una penalización del 20 % en la carga de pago, la aeronave lo cubre ya que dispondría de un alcance de 3.350 NM.



Imagen 3-31.- Rango del B747-8F con despegue por pista 07R/25L

3.10 Boeing B767-400

3.10.1 Análisis de rutas

Las rutas operadas por el B767-400 en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona – El Prat durante el año 2018 fueron:

ESTUDIO DE LONGITUDES DE PISTA - BCN

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
ATL	Aeropuerto Internacional Hartsfield-Jackson	3.983	58
EWR	Aeropuerto Internacional Newark Liberty	3.344	71
JFK	Aeropuerto Internacional John F. Kennedy	3.329	208
ORY	Aeropuerto de Paris-Orly	446	1
STN	Aeropuerto de Londres-Stansted	640	1

Tabla 3-10.- Rutas operadas por el B767-400 en 2018



Imagen 3-32.- Representación de rutas operadas por el B767-400 en 2018

3.10.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
B767-400	E	204.116	103.147	149.685	158.757	46.538	182.100

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 3.720 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo fuel (MFW) es de 5.450 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.



Imagen 3-33.- Alcances del B767-400 a MTOW

3.10.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de 181.540 kg. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la aeronave es de 2.050 NM, no cubriendo los destinos estadounidenses. Estos destinos fueron los más operados durante el año 2018 por este tipo de aeronave, no llegando a ellos con penalizaciones de carga del 30%, por lo que la aeronave deberá hacer uso de la pista larga (07L/25R) para el despegue.



Imagen 3-34.- Rango del B767-400 con despegue por pista 07R/25L

Se realiza a continuación el estudio de la pista larga (07L/25R) para los dos escenarios considerados:

3.10.3.1 Escenario actual

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de **201.730 kg**. Se determina que, con este peso al despegue, el alcance de la aeronave es de 3.550 NM sin penalización en la carga de pago, y de 4.000 NM con una penalización del 20%.



Imagen 3-35.- Rango del B767-400 con despegue en pista 07L/25R (escenario actual)

3.10.3.2 Escenario futuro

Una vez realizadas las modificaciones previstas en la pista y con la longitud disponible para la 25R, el peso al despegue de la aeronave es de **196.800 kg**. El alcance de este modelo sin penalización en la carga de pago es de 3.200 NM, por lo que será necesaria la penalización de carga para los destinos estadounidenses, en especial para el Aeropuerto Internacional Hartsfield-Jackson de Atlanta.



Imagen 3-36.- Rango del B767-400 con despegue en pista 25R (escenario futuro)

3.11 Boeing B777-300ER

3.11.1 Análisis de rutas

Las rutas operadas por el B777-300ER en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona – El Prat durante el año 2018 fueron:

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
ALG	Aeropuerto Internacional Houari Boumediene	281	1
DOH	Aeropuerto Internacional Hamad	2.629	54
DXB	Aeropuerto Internacional de Dubai	2.799	204
GRU	Aeropuerto Internacional de Sao Paulo	4.721	2
ICN	Aeropuerto Internacional Incheon	5.193	81
ISB	Aeropuerto Internacional Islamabad	3.330	1
IST	Aeropuerto de Estambul	1.202	2
JNB	Aeropuerto Internacional O.R. Tambo	4.287	1
LGG	Aeropuerto Liege	578	1
LHE	Aeropuerto Internacional Allama Iqbal	3.451	3
ZRH	Aeropuerto de Zurich	463	2

Tabla 3-11.- Rutas operadas por el B777-300ER en 2018



Imagen 3-37.- Representación de rutas operadas por el B777-300ER en 2018

3.11.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
B777-300ER	E	351.535	154.000	370.000	251.290	69.853	291.700

ESTUDIO DE LONGITUDES DE PISTA - BCN

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 5.670 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo fuel (MFW) es de 7.840 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.



Imagen 3-38.- Alcances del B777-300ER a MTOW

3.11.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de 291.700 kg. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la aeronave es de 2.650 NM.

Como se observa, con el 20% de penalización en la carga se alcanzan la mayoría de los destinos, exceptuando GRU (Aeropuerto de Sao Paulo), JNB (Aeropuerto de Johannesburgo) e ICN (Aeropuerto de Incheon). Estos destinos apenas supusieron en conjunto un 1,4% de las operaciones de salida de este modelo durante el año, por lo que se puede evaluar el uso de este modelo de aeronave en la pista para alcances menores de 4.000 NM.

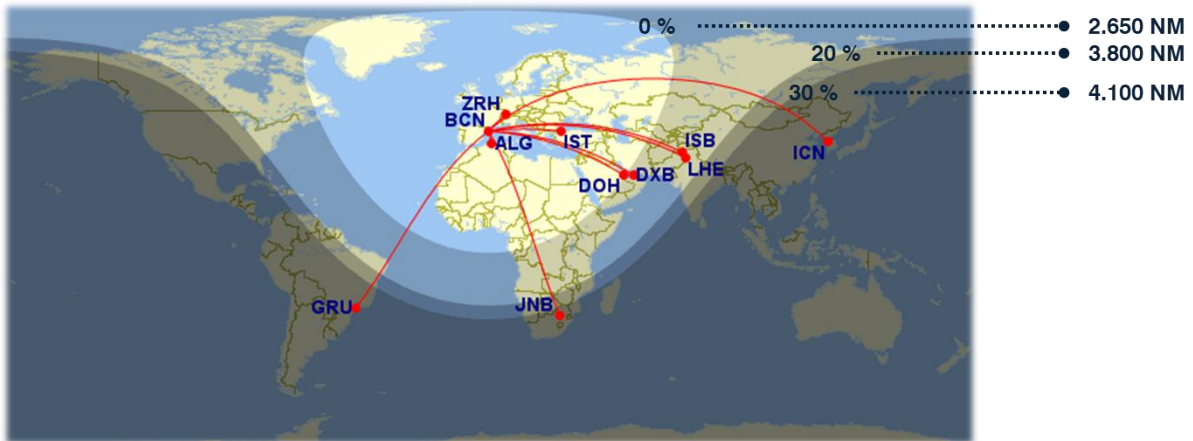


Imagen 3-39.- Rango del B777-300ER con despegue por pista 07R/25L

Se realiza a continuación el estudio de la pista larga (07L/25R) para los dos escenarios considerados:

3.11.3.1 *Escenario actual*

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de **342.800 kg**. Se determina que, con este peso al despegue, el alcance de la aeronave es de **5.250 NM** sin penalización en la carga de pago, cubriendo todos los destinos operados.



Imagen 3-40.- Rango del B777-300ER con despegue en pista 07L/25R (escenario actual)

3.11.3.2 *Escenario futuro*

Una vez realizadas las modificaciones previstas en la pista y con la longitud disponible para la 25R, el peso al despegue de la aeronave es de **333.100 kg**. El alcance de este modelo sin penalización en la carga de pago es de **4.800 NM**. La llegada al Aeropuerto Internacional de Incheon (ICN), supone una penalización menor del 20%.



Imagen 3-41.- Rango del B777-300ER con despegue en pista 25R (escenario futuro)

3.12 Boeing B787-800

3.12.1 Análisis de rutas

Las rutas operadas por el B787-800 en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona – El Prat durante el año 2018 fueron:

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
AMM	Aeropuerto Internacional Queen Alia	1.725	1
BHX	Aeropuerto Internacional Birmingham	687	1
BOG	Aeropuerto Internacional El Dorado	4.599	365
CDG	Aeropuerto de Paris-Charles de Gaulle	463	4
CPH	Aeropuerto de Copenhague-Kastrup	956	3
DOH	Aeropuerto Internacional Hamad	2.629	239
EWR	Aeropuerto Internacional Newark Liberty	3.344	172
FCO	Aeropuerto Internacional de Roma-Fiumicino "Leonardo da Vinci"	459	1
FLL	Aeropuerto Internacional Fort Lauderdale-Hollywood	4.066	80
JFK	Aeropuerto Internacional John F. Kennedy	3.329	1
LAX	Aeropuerto Internacional Los Ángeles	5.236	134
MAD	Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid Barajas	262	76
OAK	Aeropuerto Internacional de Oakland	5.179	118
ORD	Aeropuerto Internacional O'Hare	3.840	177
OSL	Aeropuerto de Oslo	1.184	3
PVG	Aeropuerto Internacional de Shanghai-Pudong	5.337	1
WAW	Aeropuerto de Varsovia-Frederic Chopin	1.012	1

Tabla 3-12.- Rutas operadas por el B787-800 en 2018



Imagen 3-42.- Representación de rutas operadas por el B787-800 en 2018

3.12.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
B787-800	E	227.930	119.950	161.025	172.365	41.075	205.370

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 5.500 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo fuel (MFW) es de 9.500 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.



Imagen 3-43.- Alcances del B787-800 a MTOW

3.12.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de 206.370 kg. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la

aeronave es de 3.600 NM. Los destinos fuera de rango con penalizaciones mayores del 30% suponen un peso importante en las operaciones totales de la aeronave (44,85%), por tanto, se recomienda que el uso de la pista larga para los despegues.



Imagen 3-44.- Rango del B787-800 con despegue por pista 07R/25L

Se realiza a continuación el estudio de la pista larga (07L/25R) para los dos escenarios considerados:

3.12.3.1 Escenario actual

Con la longitud de pista disponible, el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de 224.200 kg. Se determina que, con este peso al despegue, el alcance de la aeronave es de 5.200 NM sin penalización en la carga de pago. El alcance de los destinos más lejanos (OAK, LAX y PVG) apenas supone penalización como se observa a continuación.



Imagen 3-45.- Rango del B787-800 con despegue en pista 07L/25R (escenario actual)

3.12.3.2 Escenario futuro

Una vez realizadas las modificaciones previstas en la pista y con la longitud disponible para la 25R, el peso al despegue de la aeronave es de 219.600 kg. El alcance de este modelo sin penalización en la carga de pago es de 4.800 NM.

En este caso, el alcance de los destinos más lejanos (OAK, LAX y PVG) supone mayor penalización que actualmente, sin embargo, no llega al 20%.



Imagen 3-46.- Rango del B787-800 con despegue en pista 25R (escenario futuro)

3.13 Boeing B787-900

3.13.1 Análisis de rutas

Las rutas operadas por el B787-900 en el aeropuerto de Josep Tarradellas Barcelona – El Prat durante el año 2018 fueron:

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
AAN	Aeropuerto Internacional Al-Ain	2.843	1
AUH	Aeropuerto Internacional de Abu Dhabi	2.795	1
BHX	Aeropuerto Internacional Birmingham	687	1
CDG	Aeropuerto de Paris-Charles de Gaulle	463	4
CPH	Aeropuerto de Copenhague-Kastrup	956	1
EWR	Aeropuerto Internacional Newark Liberty	3.344	91
FLL	Aeropuerto Internacional Fort Lauderdale-Hollywood	4.066	18
ICN	Aeropuerto Internacional Incheon	5.193	79
JFK	Aeropuerto Internacional John F. Kennedy	3.329	2
LAX	Aeropuerto Internacional Los Ángeles	5.236	52
MAD	Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid Barajas	262	24

CÓDIGO IATA	AEROPUERTO DESTINO	RANGO (NM)	OPERACIONES
NRT	Aeropuerto Internacional de Tokio-Narita	5.655	2
OAK	Aeropuerto Internacional de Oakland	5.179	44
OSL	Aeropuerto de Oslo	1.184	6
PSA	Aeropuerto Internacional de Pisa	395	1
TLV	Aeropuerto Ben Gurion	1.667	13
YYZ	Aeropuerto Internacional de Toronto-Lester B. Pearson	3.474	1

Tabla 3-13.- Rutas operadas por el B787-900 en 2018



Imagen 3-47.- Representación de rutas operadas por el B787-900 en 2018

3.13.2 Estudio de la aeronave

En la siguiente tabla se pueden consultar los datos de la aeronave, así como el peso al despegue máximo con la longitud de la pista corta (07R/25L) corregida (TOW):

MODELO	CATEGORÍA	MTOW (kg)	OEW (kg)	MZFW (kg)	MLW (kg)	MPL (kg)	TOW (kg)
B787-900	E	252.651	128.850	181.437	192.777	52.587	231.100

El alcance de la aeronave a máximo peso al despegue (MTOW) y a máxima carga de pago (MPL) es de 5.200 NM, y el máximo rango (MR) que alcanza la aeronave con máximo fuel (MFW) es de 8.270 NM, según el *Airport Planning* de la aeronave.



Imagen 3-48.- Alcances del B787-900 a MTOW

3.13.3 Carga de pago – Alcance (PL – R)

Con la longitud de pista, disponible el peso al despegue (TOW) de la aeronave es de 231.100 kg. Tras realizar el estudio, se determina que, sin penalización en la carga de pago, el alcance de la aeronave es de 3.600 NM. Al igual que con el 788, el B787-900 no llega a todos los destinos operados con menos del 30% de penalización en la carga, dejando fuera de rango los aeropuertos de Los Ángeles (LAX) y Narita (NRT), con un 15,20% y 0,58% de las operaciones anuales totales, respectivamente. Por lo que, igualmente, se recomienda el uso de la pista larga para despegues de este modelo.



Imagen 3-49.- Rango del B787-900 con despegue por pista 07R/25L

Se realiza a continuación el estudio de la pista larga (07L/25R) para los dos escenarios considerados:

3.13.3.1 Escenario actual

El modelo de aeronave B787-900 puede despegar por la pista actual 07L/25R con el peso máximo al despegue (MTOW), por lo que la longitud de pista **no supone restricciones** en la operación de despegue de la aeronave.

3.13.3.2 Escenario futuro

Una vez realizadas las modificaciones previstas en la pista y con la longitud disponible para la 25R, el peso al despegue de la aeronave es de **248.300 kg**. El alcance de este modelo sin penalización en la carga de pago es de **4.900 NM**.

En este caso, el alcance de los destinos más lejanos (OAK, LAX, ICN y NRT) supone penalización, sin embargo, no llega al 20%.



Imagen 3-50.- Rango del B787-900 con despegue en pista 25R (escenario futuro)

4 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

Tras el estudio realizado en la pista 07R/25L (pista corta) se extraen las siguientes conclusiones:

- o La única aeronave que, con restricción en el peso al despegue, cubre los destinos operados en 2018 sin penalización en la carga de pago, es el modelo A380-800, cuyo único destino es el Aeropuerto de Dubai (DXB).
- o Tras el estudio, se comprueba que 3 de los modelos de aeronaves restantes, llegan a los destinos operados con menos del 20% de penalización en la carga de pago: el B737-400, el B747-8F y el A340-500; y una de ellas con menos del 30% de penalización, el A330-300.
- o En la siguiente imagen se muestran los alcances de las aeronaves estudiadas con una penalización máxima del 30% en la carga de pago (MPL):

AERONAVE	IATA	1.000 NM	1.500 NM	2.000 NM	2.500 NM	3.000 NM	3.500 NM	4.000 NM	4.500 NM	5.000 NM	5.500 NM	
B737-400	734	80% MPL	70% MPL									
B747-400	744	MPL						80% MPL	70% MPL *			
B747-8F	74F	MPL	80% MPL			70% MPL						
B767-400	764	MPL	80% MPL	70% MPL *								
B777-300ER	77W	MPL			80% MPL		0% MP *					
B787-800	788	MPL					80% MPL		70% MPL			
B787-900	789	MPL				80% MPL			70% MPL *			
A330-200	332	MPL			80% MPL					70% MPL *		
A330-300	333	MPL				80% MPL		70% MPL				
A340-500	345	MPL					80% MPL			70% MPL		
A340-600	346	MPL	80% MPL		70% MPL *							
A350-900	359	MPL						80% MPL		70% MPL *		
A380-800	388	MPL							80% MPL		70% MPL	

*Aeronaves que no alcanzan todos los destinos operados en 2018

- o Los destinos no alcanzados con el 70% de la máxima carga de pago (MPL), y el número de operaciones que suponen respecto al total anual de cada aeronave, se muestran en la siguiente tabla:

AERONAVE	IATA	OPS. TOTALES	DESTINOS NO OPERADOS	OPS. DESTINOS NO OPERADOS
B747-400	744	188	LAX	1
B777-300ER	77W	355	GRU, JNB	3
B787-800	788	1387	OAK, LAX, PVG	618
B787-900	789	342	LAX, NRT	54
A330-200	332	2136	EZE, PVG	473
A340-600	346	270	PDX	1
A350-900	359	912	SIN	105

Tabla 4-1.- Destinos no operados con la longitud de pista 07R/25L

Se recomienda, por tanto, que estos modelos de aeronave operen en la pista paralela (07L/25R).

Se realiza un estudio del despegue de estos modelos de aeronave en la pista 07L/25R en los dos escenarios propuestos, para determinar si la reducción prevista de la TODA (escenario futuro) supondría penalizaciones mayores del 30% en la carga de pago.

- Escenario actual:
 - Hay 3 modelos de aeronave que pueden despegar a máxima carga (MTOW): B787-900, A330-200 y A350-900.
 - Los modelos B747-400 y B777-300ER, aunque tienen restricción en el peso al despegue debido a la longitud de pista, pueden alcanzar todos los destinos estudiados sin penalización en la carga de pago.
 - El resto operan todos los destinos sin penalización a excepción de uno, que alcanzan con un 80% de la carga de pago:
 - B767-400: destino Aeropuerto de Atlanta (ATL).
 - B787-800: destino Aeropuerto de Shanghai-Pudong (PVG).
 - A340-600: destino Aeropuerto de Portland (PDX).
- Escenario futuro:
 - Hay 2 modelos de aeronave que siguen pudiendo despegar a máxima carga (MTOW): el A330-200 y el A350-900.
 - Se penaliza con menos del 30% a dos aeronaves para el alcance de los siguientes destinos:
 - B767-400: Aeropuerto de Atlanta (ATL).
 - A340-600: Aeropuerto de Portland (PDX).
 - El resto de aeronaves operan con un 80% de carga de pago los siguientes destinos:
 - B747-400: Aeropuerto de Los Ángeles (LAX).
 - B777-300ER: Aeropuerto de Incheon (ICN).
 - B787-800: Aeropuertos de Oakland (OAK), Los Ángeles (LAX) y Shanghai-Pudong (PVG).
 - B787-900: Aeropuertos de Oakland (OAK), Los Ángeles (LAX), Incheon (ICN) y Narita (NRT).



5 RESUMEN EJECUTIVO

Se realiza un estudio de las longitudes de las pistas paralelas del aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona – El Prat, para determinar qué aeronaves, consideradas de gran tamaño, pueden realizar despegues por ellas y con qué peso al despegue, partiendo de los siguientes criterios:

- Se estudia el alcance de las aeronaves respecto a los destinos que fueron operados por cada una durante el año 2018.
- Se considera como una operación óptima si la aeronave puede despegar con el 80% de la máxima carga de pago que puede llevar, y se considera aceptable el despegue con hasta el 70% de la máxima carga de pago.
- Se comienza con el estudio de la pista corta (07R/25L), determinando que, si las condiciones anteriores se cumplen, estas aeronaves pueden operar en ella, y en caso de operar en la otra pista (pista larga), lo harán con mayor porcentaje de carga de pago, es decir, con menos penalización en cuanto a carga.
- En caso de que, con el despegue por la pista corta, no se cubran todos los destinos operados durante el año 2018, se realiza un estudio de la pista larga en dos escenarios:
 - **Escenario actual:** dimensiones actuales de las pistas 07L y 25R.
 - **Escenario futuro:** dimensiones futuras, teniendo en cuenta que la que la distancia disponible para el despegue (TODA) de la pista 25R se prevé disminuya 200 m respecto a la actual publicada.

Del estudio de la pista corta se extraen las siguientes conclusiones:

- El modelo A380-800, aunque no puede despegar con su máximo peso, puede operar su única ruta (Barcelona – Dubai) sin que por ello tenga que reducir su carga de pago.
- Tres modelos de aeronave (B737-400, B747-8F y A340-500) pueden operar de manera óptima, ya que cubren todos los destinos operados con más del 80% de la máxima carga de pago.
- El modelo de aeronave A330-300 puede alcanzar todos los destinos con el 70% de la máxima carga de pago si despegue por la pista corta. No obstante, puede operar desde la pista larga para minimizar la repercusión que tiene en la carga de pago.

El resto de modelos estudiados no alcanzan alguno de los destinos operados si despegan por la pista corta, cumpliendo los criterios de carga de pago aceptable (mayor del 70%). Por tanto, se elabora el estudio de la pista larga, determinando que:



- Dos modelos de aeronave (A330-200 y A350-900) pueden despegar, tanto en el escenario actual como en el futuro, con su máximo peso al despegue (MTOW), por lo que no existen restricciones en el peso por la longitud de pista, pudiendo haberlas únicamente por motivos de distancia a los destinos operados.
- El modelo B787-900 actualmente puede despegar con su máximo peso al despegue, pero en el escenario futuro, la nueva longitud de la pista 25R, limita el peso de despegue de la aeronave por ella. Esta limitación no supone problemas para la operación de la aeronave, ya que cubre todos los destinos con más del 80% de la máxima carga de pago.
- El resto de aeronaves pueden operar con más del 80% de la máxima carga de pago en ambos escenarios con excepción de los modelos B767-400 y A340-600 que, en el escenario futuro, es decir, con la reducción de pista 25R, alcanzan los destinos a Atlanta y Portland, respectivamente, con el 70% de la máxima carga de pago, considerándolo aceptable para la operación.