



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Estudio del mercado europeo de aerolíneas low cost
y diseño de un modelo que relaciona las ventajas
competitivas con los beneficios/costes de las mismas

TRABAJO FINAL DE MÁSTER (TFM)

Máster en Ingeniería Aeronáutica

ANEXOS

David Márquez Abellán

Directora: Silvia Rodríguez Donaire

20/01/2019

Universidad Politécnica de Cataluña

Escuela Superior de Ingeniería Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Tarrasa

ÍNDICE

ANEXO A. DATOS	1
ANEXO B. MODELOS TABULADOS	5
ANEXO C. ESTUDIO CUALITATIVO	9
ANEXO D. CLASIFICACIÓN AEROLÍNEAS	10

LISTA DE TABLAS

Tabla A.1 Capacidad media Vueling	1
Tabla A.2 Capacidad media WizzAir	1
Tabla A.3 Capacidad media Norwegian	1
Tabla A.4 Capacidad media Ryanair	1
Tabla A.5 Capacidad media EasyJet	1
Tabla A.6 Beneficio por pasajero Vueling	2
Tabla A.7 Beneficio por pasajero WizzAir	2
Tabla A.8 Beneficio por pasajero Norwegian	2
Tabla A.9 Beneficio por pasajero Ryanair	2
Tabla A.10 Beneficio por pasajero EasyJet	2
Tabla A.11 Coste medio por operación	2
Tabla A.12 Precio del combustible Ryanair	3
Tabla A.13 % Ingresos Vueling	3
Tabla A.14 % Ingresos WizzAir	3
Tabla A.15 % Ingresos Norwegian	3
Tabla A.16 % Ingresos Ryanair	3
Tabla A.17 % Ingresos EasyJet	3
Tabla A.18 % Edad media de flota Vueling	3
Tabla A.19 % Edad media de flota WizzAir	4
Tabla A.20 % Edad media de flota Norwegian	4
Tabla A.21 % Edad media de flota Ryanair	4
Tabla A.22 % Edad media de flota EasyJet	4
Tabla B.1. Costes de mantenimiento vs tamaño de flota	5
Tabla B.2. Mantenimiento vs Edad media flota	5
Tabla B.3. Capacidad vs pasajeros transportados	5
Tabla B.4. Servicios ofrecidos vs precio medio del billete (tarifa base)	5
Tabla B.5. Destinos vs costes de operación	5
Tabla B.6. Destinos vs beneficios por pasajero	6
Tabla B.7. Destinos vs Precio medio del billete	6
Tabla B.8. Cantidad de pasajeros vs capacidad aviones	6
Tabla B.9. Cantidad de pasajeros vs destinos	6
Tabla B.10. Coste combustible vs % gastos compañía	6
Tabla B.11. Costes vs modelo de avión	7
Tabla B.12. Coste promedio de compra de aeronaves por compañía	7
Tabla B.13. Volumen de empleados vs pasajeros transportados	8
Tabla B.14. % ingresos directos vs % ingresos indirectos de la venta del billete	8
Tabla B.15. Coste medio del billete vs beneficio por pasajero	8
Tabla B.16. Beneficios vs n° de operaciones	8
Tabla B.17. Beneficios vs tamaño de flota	8
Tabla C.1 Matriz de resultados para el estudio cualitativo de las estrategias	9
Tabla D.1 Clasificación global aerolíneas	10

Anexo A. Datos

En el anexo A aparecen algunos nuevos datos que se han calculado, ya que no toda la información proporcionada por el estudio se expresa del mismo modo en todos los casos. Por lo tanto, se han tenido que hacer algunos pequeños cálculos para que los datos de las distintas aerolíneas se puedan comparar entre si.

Uno de los primeros cálculos llevados a cabo es la capacidad media de las distintas flotas.

Tabla A.1 Capacidad media Vueling

Vueling			
Modelo	Unidades	Capacidad	Capacidad media
A319-100	5	144	6,4
A320-neo	3	180	4,8
A320-200	90	183	145,8
A321-200	15	220	29,2
	113		186

Tabla A.2 Capacidad media WizzAir

WizzAir			
Modelo	Unidades	Capacidad	Capacidad media
A320-ceo	67	183	126,4
A321-200	30	230	71,1
	97		198

Tabla A.3 Capacidad media Norwegian

Norwegian			
Modelo	Unidades	Capacidad	Capacidad media
Boeing 737MAX	18	189	20,6
Boeing 787-8/9	32	318	61,7
Boeing 737-8	115	188	131,0
	165		213

Tabla A.4 Capacidad media Ryanair

Ryanair			
Modelo	Unidades	Capacidad	Capacidad media
Boeing 737-800NG	440	189	189

Tabla A.5 Capacidad media EasyJet

EasyJet			
Modelo	Unidades	Capacidad	Capacidad media
A319	143	156	80
A320	134	180	86,5
A320-neo	2	186	1,3
	279		168

Algunas compañías reflejan de forma clara el beneficio que obtuvieron por pasajero, mientras que otras ofrecen información de forma más genérica. El objetivo es ofrecer el beneficio por pasajero en cada una de las aerolíneas (en euros €).

Tabla A.6 Beneficio por pasajero Vueling

Vueling	
Beneficio total	117290000
Nº pasajeros	29565464
Beneficio por pasajero	3,97

Tabla A.7 Beneficio por pasajero WizzAir

WizzAir	
Beneficio total	247400000
Nº de pasajeros	23800000
Beneficio por pasajero	10,39

Tabla A.8 Beneficio por pasajero Norwegian

Norwegian	
Ingresos	3132716000
Gastos	3358888977
Beneficio total	-226172977
Nº de pasajeros	33100000
Beneficio por pasajero	-6,83

Tabla A.9 Beneficio por pasajero Ryanair

Ryanair	
Beneficio por pasajero	12,64

Tabla A.10 Beneficio por pasajero EasyJet

EasyJet	
Beneficio por pasajero	5,56

Por otro lado, es necesario normalizar los valores de los costes de operación, para poder compararlos, por lo que se calcula el coste medio de cada operación que realizan las distintas aerolíneas.

Tabla A.11 Coste medio por operación

	Costes totales (€)	Operaciones anuales	Costes por operación
Vueling	1.928.788.000	192.059	10042,7
WizzAir	1.314.500.000	141.698	9276,8
Norwegian	3.358.888.977	178350,7	18833,1
Ryanair	5.113.800.000	730.000	7005,2
EasyJet	5.128.040.000	514102,6	9974,7

Para el caso de Ryanair, las unidades de medida del combustible no concuerdan con las del resto, por lo que ha sido necesario realizar un cambio de variables.

Tabla A.12 Precio del combustible Ryanair

Ryanair	
1,83	€/ galón U.S.
0,483	€/litro
0,604	€/Kg
604	€/Tm

El tanto por ciento de ingresos directos e indirectos es otro de los datos que se ha tenido que calcular.

Tabla A.13 % Ingresos Vueling

Vueling		
Ingreso/pasajero	70,5	%
Directo (Billete) (€)	62,44	89
Indirecto (€)	8,06	11

Tabla A.14 % Ingresos WizzAir

WizzAir		
Ingreso/pasajero	70,5	%
Directo (Billete) (€)	47,49	67
Indirecto (€)	23,01	33

Tabla A.15 % Ingresos Norwegian

Norwegian		
Ingreso/pasajero (€)	95,3	%
Directo (Billete) (€)	76,12	80
Indirecto (€)	19,18	20

Tabla A.16 % Ingresos Ryanair

Ryanair		
Ingreso/pasajero (€)	54,72	%
Directo (Billete) (€)	39,4	72
Indirecto (€)	15,32	28

Tabla A.17 % Ingresos EasyJet

EasyJet		
Ingreso/pasajero (€)	64,42	%
Directo (Billete) (€)	51,94	81
Indirecto (€)	12,48	19

Por último se calcula la edad media de la flota de cada aerolínea.

Tabla A.18 % Edad media de flota Vueling

Vueling		
Modelo	Unidades	Edad
A319-100	5	11,2

Vueling		
Modelo	Unidades	Edad
A320-neo	3	0,5
A320-200	90	8
A321-200	15	2,3
Total	113	
	Edad media	7,2

Tabla A.19 % Edad media de flota WizzAir

WizzAir		
Modelo	Unidades	Edad
A320-ceo	67	6,5
A321-200	30	1,6
Total	97	
	Edad media	5,0

Tabla A.20 % Edad media de flota Norwegian

Norwegian		
Modelo	Unidades	Edad
Boeing 737MAX	18	0,3
Boeing 787-8/9	32	0,8
Boeing 737-8	115	5,3
Total	165	
	Edad media	3,9

Tabla A.21 % Edad media de flota Ryanair

Ryanair		
Modelo	Unidades	Edad
Boeing 737-800NG	440	6,7

Tabla A.22 % Edad media de flota EasyJet

EasyJet		
Modelo	Unidades	Edad
A319	143	11,3
A320	134	4,2
A320-neo	2	2,6
Total	279	
	Edad media	7,8

Anexo B. Modelos tabulados

En el anexo B aparecen todos aquellos datos que se han recopilado tras el estudio y que han sido utilizados para la elaboración del modelo.

Tabla B.1. Costes de mantenimiento vs tamaño de flota

	Coste mantenimiento unitario (€)	Tamaño flota
Vueling	2.560.361	113
WizzAir	770.103	97
Norwegian	1.879.547	165
Ryanair	337.045	440
EasyJet	1.064.636	279

Tabla B.2. Mantenimiento vs Edad media flota

	Edad aviones	Mantenimiento
Vueling	7,2	2.560.361
WizzAir	5	770.103
Norwegian	3,9	1.879.547
Ryanair	6,7	337.045
EasyJet	7,8	1.064.636

Tabla B.3. Capacidad vs pasajeros transportados

	Capacidad	Pasajeros transportados
Vueling	186,11	29.565.464
WizzAir	197,54	23.800.000
Norwegian	213,32	33.100.000
Ryanair	189	130.000.000
EasyJet	167,74	80.200.000

Tabla B.4. Servicios ofrecidos vs precio medio del billete (tarifa base)

	Servicios ofrecidos	Precio medio del billete (€)
Vueling	A, B, B.2	62,44
WizzAir	A, B	47,49
Norwegian	A, B, B.2, J	76,12
Ryanair	A	38,46
EasyJet	A	51,94

Tabla B.5. Destinos vs costes de operación

	Destinos	Costes totales (€)	Operaciones anuales	Costes por operación (€)
Vueling	P-CEN	1.928.788.000	192.059	10.042,68
WizzAir	S/R-EEST	1.314.500.000	141.698	9.276,77

	Destinos	Costes totales (€)	Operaciones anuales	Costes por operación (€)
Norwegian	P-INTER/NORD	2.431.569.000	178.351	13.633,64
Ryanair	S/R-CEN/NORD	5.113.800.000	730.000	7.005,21
EasyJet	P-CEN	5.128.040.000	514.103	9.974,74

Tabla B.6. Destinos vs beneficios por pasajero

	Destinos	Beneficio por pasajero
Vueling	P-CEN	3,97
WizzAir	S/R-EEST	10,39
Norwegian	P-INTER/NORD	-6,83
Ryanair	S/R-CEN/NORD	12,64
EasyJet	P-CEN	5,56

Tabla B.7. Destinos vs Precio medio del billete

	Destinos	Precio medio del billete(€)
Norwegian	P-INTER/NORD	76,12
Vueling	P-CEN	62,44
EasyJet	P-CEN	51,94
WizzAir	S/R-EEST	47,49
Ryanair	S/R-CEN/NORD	38,46

Tabla B.8. Cantidad de pasajeros vs capacidad aviones

	Cantidad de pasajeros	Capacidad aviones
Vueling	29.565.464	186
WizzAir	23.800.000	198
Norwegian	33.100.000	213
Ryanair	130.000.000	189
EasyJet	80.200.000	168

Tabla B.9. Cantidad de pasajeros vs destinos

	Cantidad de pasajeros	Destinos
Vueling	29.565.464	P-CEN
WizzAir	23.800.000	S/R-EEST
Norwegian	33.100.000	P-INTER/NORD
Ryanair	130.000.000	S/R-CEN/NORD
EasyJet	80.200.000	P-CEN

Tabla B.10. Coste combustible vs % gastos compañía

	Coste combustible Tm (€)	% Gastos compañía	Tm adquiridas	Coste total de combustible
Vueling	499,80	22,5	832.000	415.833.600

	Coste combustible Tm (€)	% Gastos compañía	Tm adquiridas	Coste total de combustible
WizzAir	484,90	28,5	670.000	375.200.000
Norwegian	551,54	30	1.364.867	752.778.770
Ryanair	603	35	3.154.229	1.902.000.000
EasyJet	439,57	20,7	2.686.831	1.181.050.200

Tabla B.11. Costes vs modelo de avión

	Costes mant. u.	Modelo de avión	Grupo
Vueling	2.560.361	A319-100 A320-neo A320-200 A321-200	Airbus-4-N
WizzAir	770.103	A320-ceo A321-200	Airbus-2-N
Norwegian	1.879.547	Boeing 737MAX Boeing 787 8/9 Boeing 737-8	Boeing-3-M
Ryanair	337.045	Boeing 737-800NG	Boeing-1-N
EasyJet	1.064.636	A319 A320 A320-neo	Airbus-3-N

Tabla B.12. Coste promedio de compra de aeronaves por compañía

	Modelo de avión	Precio (€)	Grupo	Precio medio unidad (€)
EasyJet	A319	80.273.500	Airbus-3-N	84008437,6
	A320	87.813.000		
	A320-neo	96.150.800		
Ryanair	Boeing 737-800NG	87.014.700	Boeing-1-N	87.014.700
Vueling	A319-100	80.273.500	Airbus-4-N	89702388,5
	A320-neo	96.150.800		
	A320-200	87.813.000		
	A321-200	102.892.000		
WizzAir	A320-ceo	87.813.000	Airbus-2-N	92476608,2
	A321-200	102.892.000		

	Modelo de avión	Precio (€)	Grupo	Precio medio unidad (€)
Norwegian	Boeing 737MAX8	99.698.800	Boeing-3-M	114528902
	Boeing 787 8/9	221.750.000		
	Boeing 737-8	87.014.700		

Tabla B.13. Volumen de empleados vs pasajeros transportados

	Volumen de empleados	Pasajeros transportados
Vueling	3.278	29.565.464
WizzAir	2.725	23.800.000
Norwegian	7.845	33.100.000
Ryanair	14.583	130.000.000
EasyJet	11.655	80.200.000

Tabla B.14. % ingresos directos vs % ingresos indirectos de la venta del billete

	% ingresos directos	% ingresos indirectos
Vueling	88,57	11,43
WizzAir	67,36	32,64
Norwegian	79,88	20,12
Ryanair	72	28
EasyJet	80,63	19,37

Tabla B.15. Coste medio del billete vs beneficio por pasajero

	Coste medio del billete	Beneficio por pasajero
Vueling	62,44	3,97
WizzAir	47,49	10,39
Norwegian	76,12	-6,83
Ryanair	38,46	12,64
EasyJet	51,94	5,56

Tabla B.16. Beneficios vs nº de operaciones

	Beneficios (€)	Nº de operaciones anuales
Vueling	117.300.000	192.059
WizzAir	247.400.000	141.698
Norwegian	-226.172.977	178.351
Ryanair	1.479.300.000	730.000
EasyJet	451.350.000	514.103

Tabla B.17. Beneficios vs tamaño de flota

	Beneficios (€)	Tamaño de flota
Vueling	117.300.000	113
WizzAir	247.400.000	97

	Beneficios (€)	Tamaño de flota
Norwegian	-226.172.977	165
Ryanair	1.479.300.000	440
EasyJet	451.350.000	279

Anexo C. Estudio cualitativo

Para el pequeño estudio cualitativo que se ha hecho en este trabajo, se ha hecho una clasificación de los diferentes puntos estratégicos, en base a la importancia en el efecto de mejora de la compañía y el riesgo que dicha estrategia supone para la compañía. Esta clasificación se hace del 1 al 10, donde 1 es poco riesgo y bajo efecto de mejora y 10 es alto riesgo y un gran efecto de mejora sobre la compañía.

Tabla C.1 Matriz de resultados para el estudio cualitativo de las estrategias

Punto estratégico	Importancia en el efecto de mejora para la compañía (1-10)	Riesgo para la compañía (1-10)
Mantenimiento	7	8
Tamaño de flota	6	9
Pasajeros transportados	9	4
Servicios ofrecidos	9	5
Precio medio del billete de avión	10	9
Destinos	7	3
Costes de operación	6	8
Beneficio por pasajero	10	3
Precio del combustible contratado	5	6
Modelo de avión utilizado	9	3
Precios de compra de aeronaves	2	2
Volumen de empleados	7	5
% Ingresos derivados/indirectos del billete de avión	5	7
Beneficios	10	8
Número de operaciones/año	8	2
Edad media de flota	2	1
Capacidad media aviones	4	1
Tm de combustible adquiridas/año	2	7

Anexo D. Clasificación aerolíneas

En el Anexo D aparece la clasificación de las distintas aerolíneas estudiadas. Esta clasificación permite identificar que compañía es mejor, a nivel estratégico, y desde el punto de vista de este estudio. La menor puntuación es un 1 y la mayor un 5.

Tabla D.1 Clasificación global aerolíneas

	Vueling	WizzAir	Norwegian	Ryanair	EasyJet
Mantenimiento	1	4	2	5	3
Tamaño de flota	2	1	3	5	4
Pasajeros transportados	2	1	3	5	4
Servicios	4	3	5	2	2
Precio billete	2	4	1	5	3
Destinos	2	4	1	5	3
Costes de operación	2	4	1	5	3
Beneficio por pasajero	2	4	1	5	3
Combustible	3	4	2	1	5
Modelo de avión	1	4	2	5	3
Precio compra aeronaves	3	2	1	4	1
Empleados	4	3	1	5	2
%Ingresos directos	5	1	3	2	4
RESULTADOS	33	39	26	54	40
Clasificación	4	3	5	1	2