

PROYECTO DE INVERSIÓN DE AEROLÍNEA FEEDER

AUTORES:

Guthmann, Max (Legajo N° 57223)
Murphy, Tomás Emilio (Legajo N° 56307)
Pinto, Bautista (Legajo N° 56092)
Salinas, Gastón (Legajo N° 56051)
Soria, Marcos Santiago (Legajo N° 56218)
Torres Zavaleta, Fermín (Legajo N° 56254)

DOCENTES:

Perez De Solay, Martín
García Poitevin, Catalina
Bugallo, María
Spitzner, Federico

TRABAJO FINAL PRESENTADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

BUENOS AIRES

2019

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto analiza el desarrollo de una aerolínea regional sobre el hub de Córdoba bajo un horizonte temporal de diez años. La misma presenta la particularidad de operar bajo la funcionalidad de feeder, que implica alimentar a un aeropuerto hub con nuevos clientes abriendo rutas que antes no eran operadas.

El objetivo principal del proyecto es el análisis de la factibilidad de la creación de la aerolínea y del desarrollo de dos secuencias de vuelo, dentro de un mercado aeronáutico argentino en crecimiento. El análisis se realiza en función a un estudio de mercado, un estudio de ingeniería, un estudio económico-financiero, y uno último de la mitigación de riesgos asociados.

La aerolínea basará sus operaciones en la provincia de Santa Fe, Argentina. Durante los primeros 4 años del proyecto la aerolínea contará con un solo avión en su flota, y luego, a partir del año 2022 añadirá uno más. La aerolínea operará con aviones ATR 72 a estrenar, diseñados para volar distancias cortas de manera eficiente y con bajas emisiones.

Se estimó que para realizar este proyecto es necesario invertir en el año 2019 aproximadamente \$88.000.000, financiados en un 10% por un préstamo bancario a largo plazo con una tasa de interés del 50,23%, y el resto por aportes de capital propio. En el año 2022 con la llegada del segundo avión (que operará a partir del 2023) se requiere otra inversión de aproximadamente \$109.000.000 financiados de la misma manera que la primera inversión.

El análisis de la estructura económica-financiera y la simulación de Montecarlo del flujo de fondos de la empresa indicó que el proyecto tiene un VAN de USD - 5.033.208, por lo que inicialmente se considera que el proyecto no es rentable. Posterior al análisis de riesgos del proyecto, habiendo mitigando los riesgos más importantes (influencia de la tasa de cambio, barril de petróleo) e incluyendo mejoras operativas y contractuales, el VAN de USD - 4.724.547 indica el que el proyecto no provee los retornos esperados para un proyecto en el mercado aeronáutico argentino.

EXECUTIVE SUMMARY

The current project analyzes the development of a regional airline with its strategic hub located in Córdoba in a ten year span. The airline works under a feeder methodology, thus introducing new clients through currently non operated routes to its hub.

The primary objective of this project is to analyze the plausibility of the creation of this airline and the development of two flight sequences within an emerging aeronautical market in Argentina. The analysis is broken down into a market study, an engineering study, an economic and financial study and finally a risk management study.

The airline will base its operations in the province of Santa Fe, Argentina. During the first four years of the project, the airline will count on only one airplane. Later in the year 2022, a second aircraft will be incorporated into the existing fleet. The airline will fly with ATR 72 aircrafts, which are designed to fly efficiently in short distances and have low emissions.

It is estimated that the project will require an investment of approximately \$88.000.000 in the year 2019. This investment will be financed 10% through a long term bank loan with a 50,23% interest, and the rest through private equity investments. In the year 2022 with the arrival of the second aircraft (which will start operating in the year 2023), further investments of approximately \$109.000.000 financed in the same way will be required.

The analysis of the economical-financial structure of the firm and the Montecarlo simulation of the cash flow indicates that the project has a Net Present Value (NPV) of USD -\$5.033.208 thus indicating a possibility of a non profitable project. Furthermore a risk management analysis was implemented with mitigations of possible deviations due to variations of influential variables (currency exchange and barrel of petroleum price) and through operative and contractual improvements, which led to a NPV of USD -4.724.547, thus confirming that the project does not provide attractive results for a project in the Argentine aeronautical market.

AGRADECIMIENTOS

Los integrantes de este grupo desean agradecerles a todos aquellos que colaboraron con el desarrollo del siguiente trabajo. En primer lugar, a nuestros padres José e Isabel, Santiago y Cruz, Juan e Inés, Nacho y Sil, Gustavo y Carolina, Andrés y Silvia que nos apoyaron durante todos estos años. A los docentes del ITBA que nos dieron la oportunidad de afrontar este desafío. A nuestros compañeros que nos acompañaron en esta etapa.

El grupo desea extender los agradecimientos a todos los profesionales de la industria aeronáutica que gentilmente se ofrecieron a colaborar con el proyecto:

A Luis Malvido por acompañarnos a lo largo del proyecto con paciencia y por introducirnos a esta industria. A Luciano Montero por su ayuda en las decisiones operativas e ingenieriles. A Alejandro Castignani por sus aportes en la determinación de la estructura de precios. A Diego Mutz por su ayuda en el dimensionamiento económico financiero del proyecto. A Joaquín Arosa por brindar sus conocimientos sobre el mercado aeronáutico. A Gustavo Di Cio por ofrecernos su tiempo para brindarnos su conocimiento integral y consejo. A Damián Scokin por su valioso tiempo y conocimiento comercial. A Nicolás Andriano por su predisposición para compartir su conocimiento comercial. A Guillermo Méndez y Federico Soaje por su conocimiento técnico y práctico sobre la realidad de la industria. A todos los agentes de entes nacionales que nos ayudaron en la búsqueda de datos. A Horacio Piantanida, un docente excepcional que nos acompañó a lo largo de la carrera con excelente conocimiento técnico y predisposición.

A nuestra tutora María Bugallo Stephenson por su consejo a lo largo de este año.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MERCADO.....	1
1. DEFINICIÓN DEL NEGOCIO.....	1
1.1 Nociones básicas sobre una aerolínea feeder	1
1.2 Desarrollo de la industria aerocomercial en Argentina	2
1.3 Vuelos	2
1.4 Rutas aéreas.....	3
1.5 Conexiones.....	3
1.6 Frecuencia semanal.....	4
1.7 Pasajeros	4
1.8 Estudio de los operadores.....	6
1.9 Factor de ocupación.....	7
1.10 Modernización de estructura aeronáutica	8
1.11 Resumen de situación del año 2018.....	8
1.12 Proyección de la demanda a nivel nacional	9
1.13 Desarrollo de hubs en la Argentina.....	10
1.14 Elección de hub a alimentar.....	15
1.15 Misión, visión y mercado objetivo	16
2. ANÁLISIS ESTRATÉGICO	17
2.1 Análisis FODA	17
2.2 Áreas de avance y defensa	18
2.3 Puntos estratégicos.....	19
2.4 Las 5 C's	20
2.5 Desarrollo de las cinco fuerzas de Porter.....	21
2.6 Desarrollo del mercado competidor.....	23
2.7 Desarrollo mercado sustituto.....	25
2.8 Desarrollo de mercado proveedor.....	29
2.9 Desarrollo de mercado distribuidor	36
3. SEGMENTACIÓN DEL MERCADO.....	37
3.1 Análisis de los potenciales consumidores	37
3.2 Perfiles de consumidor	42
3.3 Selección de rutas posibles	43
3.4 Reacción de la oferta y la demanda.....	44
4. POSICIONAMIENTO DE LA EMPRESA	45
4.1 Análisis de la estrategia.....	45

4.2 Ciclo de vida	46
4.3 Modelo OGSM.....	47
4.4 Las 4 Ps.....	48
4.5 Statement de Posicionamiento.....	50
5. PROYECCIÓN OFERTA, DEMANDA, PRECIO, Y VENTAS	50
5.1 Determinación de precio.....	50
5.2 Cálculo de la demanda	66
5.3 Proyección de variables.....	75
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE INGENIERÍA.....	85
1. INTRODUCCIÓN.....	85
2. SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA.....	85
2.1 Introducción.....	85
2.2. Análisis del costo directo por asiento	87
2.3. Capacidad de captar demanda.....	88
2.4. Mantenimientos	89
2.5. Relación de carga y distancia	91
2.6. Matriz de decisión	99
3. DETALLE DE LAS OPERACIONES.....	99
3.1. Problema.....	99
3.2. Objetivo.....	100
3.3. Consideraciones operativas	100
3.4. Conceptualización	101
3.5. Modelo de datos	105
3.6. Modelo Operativo.....	119
3.7. Validación y Experimentación.....	125
3.8. Análisis y Conclusiones	125
3.9. Tankering.....	143
3.10. Check-In.....	145
4. PUESTA EN MARCHA.....	147
4.1. Introducción.....	147
5. MANTENIMIENTO PARA EL AVIÓN SELECCIONADO	149
5.1. Introducción.....	149
5.2. Maintenance steering group.....	149
5.3. Mantenimientos del ATR 72-600	151
6. EMISIONES DEL AVIÓN ATR 72	154
6.1. Estructura	154
6.2. Consumo de Combustible.....	154

6.3. Emisiones	155
7. LAYOUT	160
7.1. Introducción	160
7.2. Layout interno ATR 72	160
7.3. Layout Externo	161
8. INSUMOS NECESARIOS	163
8.1. Introducción	163
8.2. El avión	163
8.3. Las oficinas	163
9. MARCO LEGAL	164
9.1. Normativa	164
9.2. Certificado de explotación de trabajo aéreo (CETA)	166
9.3. Autorización y aprobación de vuelos	168
9.4. Registro de aeronaves	170
9.5. Afectación de tripulantes y aviones	173
9.6. Contrato de leasing	175
9.7. Códigos compartidos – Alianzas comerciales	177
9.8. Sindicatos	178
9.9. Seguros	179
9.10. Tasas Aeroportuarias	180
10. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA Y EL PERSONAL	183
10.1. Descripción de la estructura	183
10.2. Dotación de personal	186
10.3. Terciarización	203
11. LOCALIZACIÓN	205
11.1 Localización del hub a alimentar	205
11.2 Localización del centro de operaciones	207
11.3 Aeropuerto Sauce Viejo – Santa Fe	211
12. DISTRIBUCIÓN	214
12.1 Introducción	214
CAPÍTULO III: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO	216
1. INTRODUCCIÓN	216
2. COSTOS	216
2.1 Sistema de costeo	216
2.2 Bases de prorrateo	217
2.3 Gastos generales de la operación	218
3. INVERSIONES	235

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

3.1. Inversiones de bienes de uso	235
3.2. Cargos diferidos.....	237
3.3 Inversiones de activo de trabajo.....	238
3.4 Amortizaciones de bienes de uso y cargos diferidos.....	238
3.5 Cronograma de inversión	239
4. CUADRO DE RESULTADOS	240
4.1 Introducción.....	240
4.2 Tratamiento de la inflación.....	243
4.3 Punto de equilibrio.....	244
5. FINANCIAMIENTO	247
5.1 Estructura de financiamiento	247
5.2. Servicios de crédito.....	250
6. FLUJO DE FONDOS	250
6.1 Crédito fiscal IVA.....	250
6.2 Flujo de fondos IVA.....	251
6.3 Estado de origen y aplicación de fondos.....	252
6.4 Financiación por Evolución / Baches.....	253
6.5 Estructura del balance.....	253
6.6 Cierre del balance	254
6.7 Comportamiento del balance durante el proyecto.....	254
6.8 Liquidación de la empresa	255
6.9 Confección del flujo de Fondos del proyecto	256
6.10 Confección del flujo de fondos del inversor	257
6.11 Perpetuidad.....	257
7. RENTABILIDAD	258
7.1 Tasa de descuento.....	258
7.2 Período de repago.....	261
7.3 Indicadores.....	261
7.4 Conclusión	267
CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE RIESGOS.....	269
1. INTRODUCCIÓN	269
2. ANÁLISIS DE VARIABLES DE RIESGO	269
2.1 Variables exógenas.....	269
2.2 Variables endógenas.....	282
3. SIMULACIÓN DE MONTECARLO.....	291
3.1 VAN del proyecto en dólares.....	292
3.2 Tornado chart.....	293

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

3.3 Correlación entre variables	295
4. ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO.....	295
4.1 Factores a considerar en la mitigación operativa.....	295
4.2 Factores a considerar en la mitigación financiera.....	301
4.3 Simulación de Montecarlo con mitigaciones.....	306
5. OPCIONES REALES.....	309
5.1 Alquiler de un segundo avión.....	309
6. CONCLUSIÓN.....	310
CONCLUSIÓN.....	313
ANEXO.....	314
1. ANEXO - ESTUDIO DE MERCADO	314
BIBLIOGRAFÍA.....	318

CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MERCADO

1. DEFINICIÓN DEL NEGOCIO

1.1 Nociones básicas sobre una aerolínea feeder

Las feeders son aerolíneas que ofrecen un servicio que se complementa al que proveen las aerolíneas de mayor porte, conectando destinos que no son volados por la mayoría de las grandes aerolíneas y llenando los vacíos de la red aérea nacional. De manera que una aerolínea del tipo feeder es aquella que provee los vuelos que las distintas aerolíneas grandes hoy no ofertan al mercado, las mismas no lo hacen porque sus estructuras no los justifican; los aviones del tipo jet en trayectos cortos son muy ineficientes porque necesitan mucha potencia para subir a grandes alturas y luego descender, y también, porque la cantidad de pasajeros de estos vuelos suele ser muy baja (se estima que para que un vuelo genere ganancia debe estar al 60 - 70% o más de capacidad de pasajeros). Las feeders utilizan aviones más pequeños que disponen aproximadamente de 18 hasta 75 asientos, son más eficientes en trayectos cortos y coinciden en su equipamiento con los aviones de línea. Su tripulación consiste generalmente en dos pilotos profesionales y una azafata.

Por otro lado, las aerolíneas feeders compiten como sustitutos contra los autobuses de recorridos de larga distancia, que conectan aquellas ciudades que las aerolíneas no. Las feeders se presentan como una nueva opción para el usuario que no tiene miedo a volar y prefiere hacerlo en vez de viajar en un autobús, teniendo en cuenta también que en la Argentina hay numerosos accidentes por año de autobuses y que estadísticamente hablando el medio de transporte más seguro es el avión.

El modelo feeder es un modelo probado en el mundo, se pueden encontrar ejemplos exitosos en Norteamérica y Europa. Un claro ejemplo es AirNostrum, empresa regional que fue fundada en diciembre de 1994 y tres años más tarde firmó un acuerdo de franquicia con Iberia por el cual todos sus vuelos comienzan a comercializarse bajo la marca "Iberia Regional AirNostrum". Esto se diferencia del modelo norteamericano donde no hay exclusividad, es decir que varias regionales proveen pasajeros para una misma aerolínea de mayor distancia y por otra parte cada operador regional puede abastecer a más de una aerolínea de gran distancia. Actualmente opera casi 74.000 vuelos anuales y 4,3 millones de pasajeros en rutas de baja o media densidad de tráfico, mercados nicho y enlaces en régimen de OSP (Obligaciones de Servicio Público). Desde que comenzó su operación, incrementó entre 2 y 3 veces el tráfico existente previamente (Air Nostrum L.A.M. S.A., 2019).

En el año 2018, Avianca intentó lanzarse como feeder apalancando sus costos en Avianca Brasil (su casa matriz), pero la empresa brasileña fundió y le impidió seguir con el proyecto; lo que demuestra que el mercado de las aerolíneas feeder es un mercado prometedor para las grandes aerolíneas.

Hoy en día no hay aerolínea comercial que haga este tipo de vuelo a gran escala en Argentina, y por otro lado, se espera que el mercado de la aviación crezca considerablemente en el mediano y largo plazo con el crecimiento de hubs ya existentes, como Buenos Aires y Córdoba, y con el desarrollo de nuevos hubs como Mendoza y posiblemente Salta. Estas dos razones generan confianza para pensar que una aerolínea feeder podría ser rentable en el mercado argentino, y que es el momento oportuno para lanzarla.

1.2 Desarrollo de la industria aerocomercial en Argentina

A continuación, se detalla la evolución de diferentes indicadores de la industria aeronáutica en la Argentina durante el período 2001-2018. Se debe tener en cuenta que la Argentina sufrió una gran crisis económica a fines de 2001 afectando gravemente a los distintos sectores productivos del país y la industria aeronáutica no se vio exenta de este efecto. Como resultado cayó el número de pasajeros, rutas y frecuencias en todo el país, factor que originó el cierre de operadores aéreos como Dinar y LAPA en los años venideros.

A lo largo del análisis se hará referencia particularmente a las variaciones respecto del año 2015. Esto se debe a que, con el cambio de gobierno, el Ministerio de Transporte de la Nación lanzó un proyecto con el fin de impulsar aún más la aeronáutica como medio de transporte en el territorio nacional. El plan se basa en tres pilares: el crecimiento de Aerolíneas Argentinas; el ingreso de nuevos operadores; inversión en modernización de aeropuertos y mejora de la gestión del espacio aéreo. (Ministerio de Transporte de la Nación, 2017) Se hace esta consideración, ya que la misma ayuda a explicar la expansión de la industria en estos últimos tres años.

1.3 Vuelos

En 2018 se llegó a un récord de vuelos en el país con 298.000 vuelos incluyendo vuelos regulares, no regulares y privados. Esto representa un incremento del 5% respecto al año anterior y un 16% respecto al 2015.



Figura 1.3.1. Vuelos por tipo de servicio 2001-2018. (ANAC, 2019, p. 31)

El aumento se genera por una suba de vuelos regulares mientras que los vuelos no regulares se contrajeron respecto al año pasado.

En lo que respecta sólo a vuelos comerciales, se ve que desde el año 2012 los vuelos de cabotaje han superado a los internacionales y la brecha se agranda año a año.

1.4 Rutas aéreas

Se define ruta como un par origen-destino que se ofreció durante el año y que está también programada para funcionar el año siguiente.

El aumento en el número de vuelos no se explica solamente por un aumento de frecuencias, sino también por la apertura de nuevas rutas comerciales. Se cerró el año 2018 con 198 rutas: 101 domésticas, 97 internacionales. Esto significa un crecimiento de 56% con respecto a lo ofrecido en 2015. El 40% de estas son rutas que no incluyen a Aeroparque, Ezeiza o el Palomar, comparado contra el 30% que estas rutas representaban en el 2015.



Figura 1.4.1. Rutas comerciales por tipo 2015-2018. (ANAC, 2019, p. 37)

1.5 Conexiones

Si se consideran no solo los pares origen-destino sino también cuantos operadores hay en cada una de ellas, actualmente hay 278 conexiones de las cuales 135 son domésticas. De éstas 135 el 34% no conecta vía Buenos Aires.

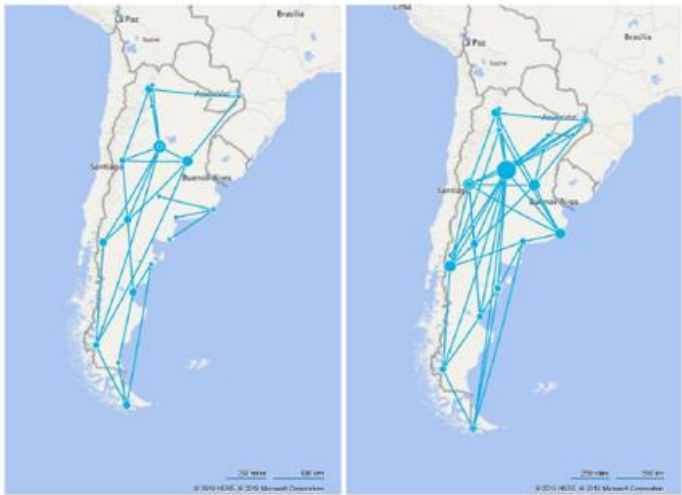


Figura 1.5.1. Rutas domésticas que no conectan vía AMBA (Área Metropolitana de Buenos Aires) 2015-2018 (ANAC, 2019, p. 38)

1.6 Frecuencia semanal

Considerando los pares de vuelos ida y vuelta que conectan dos puntos en un lapso de 7 días, hubo un incremento de 28% de frecuencias respecto del 2015. En particular para las frecuencias del interior se sumaron 70 nuevas frecuencias adicionales lo que representa un aumento del 58% de vuelos domésticos que unen ciudades del interior sin pasar por Buenos Aires respecto al 2015.



Figura 1.6.1. Cantidad de frecuencias semanales domésticas e internacionales 2015-2018. Detalle de las rutas que no pasan por AMBA. (ANAC, 2019, p. 39)

1.7 Pasajeros

El último año fue el mejor de la historia en término de pasajeros transportados tanto a nivel doméstico (14.2 millones) como internacional (15 millones). El crecimiento respecto del

2017 es un 7% lo que equivale a 1.92 millones de pasajeros adicionales. Respecto del 2015, el incremento de pasajeros fue de un 32% con 7.2 millones de pasajeros adicionales.



Figura 1.7.1. Pasajeros por origen-destino 2001-2018. (ANAC, 2019)

Se puede observar un crecimiento sostenido desde el año 2003, con un promedio porcentual (CAGR – “Compound Annual Growth Rate”) de 7% anual.

Período	CAGR
2001 - 2003	-4%
2003 - 2007	9%
2007 - 2011	5%
2011 - 2015	5%
2015 - 2018	10%
2003 - 2018	7%

Tabla 1.7.1. Tasa de crecimiento anual compuesto por período entre 2001-2018. (ANAC, 2019, p. 49)

A lo largo de estos años, la cantidad de pasajeros internacionales siempre superó a los de cabotaje, pero hubo un cambio en la composición de pasajeros. La relación pasajeros internacionales/pasajeros domésticos pasó de 1.8 en 2011 a 1.1 en la actualidad. Esto se explica por el desarrollo doméstico que tuvo un crecimiento promedio del 12% anual entre 2011 - 2015 y un aumento del 38% en el período 2015 – 2018, mientras la cantidad de pasajeros internacionales solo tuvo un crecimiento de 0,7% entre 2011 - 2015 y un 28% en el período 2015 - 2018.



Figura 1.7.2. Evolución de pasajeros desglosada en cabotaje e internacionales según par origen destino. (ANAC, 2019, p. 52)

1.8 Estudio de los operadores

En cuanto a la cuota de mercado, 6 aerolíneas concentran 99.7% del mercado doméstico. Aerolíneas Argentinas y Austral concentran el 68% del mercado, seguidos por LATAM con 17%, Andes con 7%, Flybondi 6%, Avianca y Norwegian con 1% cada una.

En términos de mercado internacional LATAM 27% y Aerolíneas Argentinas 22%. El restante 51% se distribuye entre 30 empresas donde Gol, American Airlines, Copa e Iberia son los jugadores más importantes.

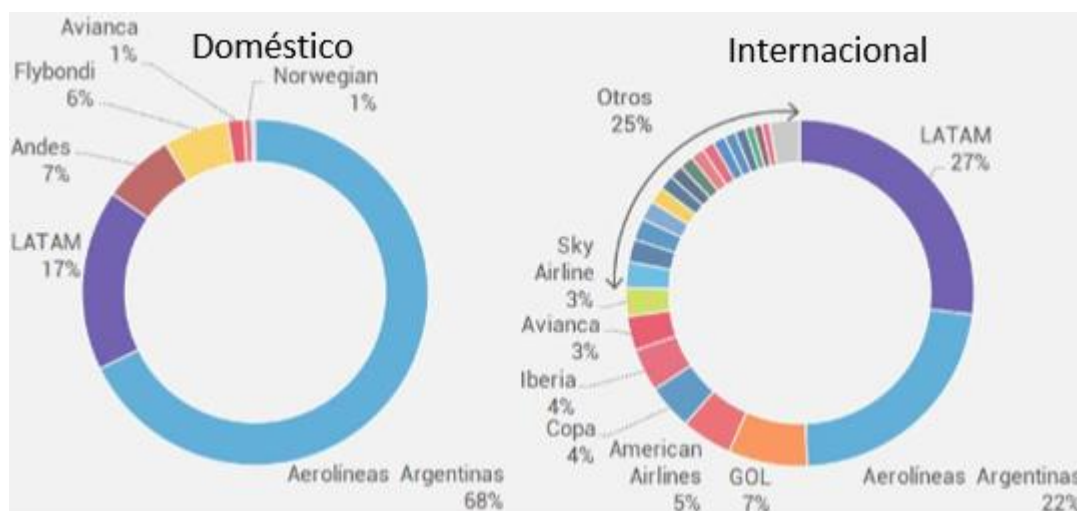


Figura 1.8.1 Cuota de mercado promedio para el año 2018 desglosado en cabotaje e internacional. (ANAC, 2019, p. 65)

Haciendo foco el en mercado doméstico donde va a operar la empresa se debe aclarar que hubo cambios significativos en la composición del market share en los últimos años. LAPA

y Southern Winds, empresas que tuvieron importante participación de mercado dejaron de operar en 2003 y 2005 respectivamente. LATAM se introdujo fuertemente en 2005 y a partir de allí se sumaron 3 nuevas empresas: Avianca Argentina, Flybondi Argentina y Norwegian Argentina. Además, se vio una gran expansión de Andes quien quintuplicó su número de pasajeros aumentando 5 puntos porcentuales su market share.

En particular sobre las aerolíneas low-cost, el 2018 fue el año de explosión para esta modalidad de vuelo con la apertura de 18 rutas domésticas y 3 internacionales.

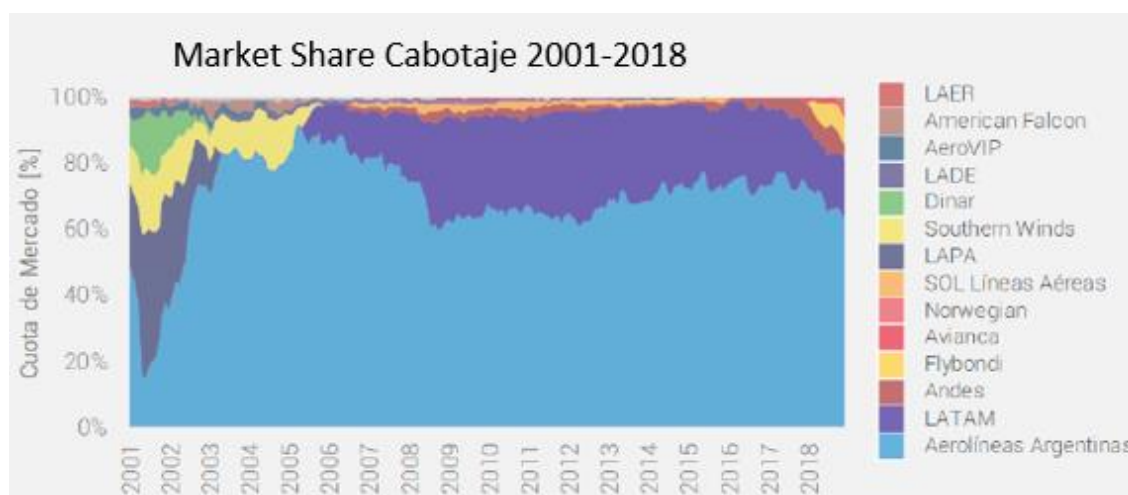


Figura 1.8.2 Evolución de la cuota de mercado mes a mes entre 2001-2018 para vuelos de cabotaje. (ANAC, 2019, p. 67)

1.9 Factor de ocupación

El factor de ocupación es un dato muy relevante en la industria ya que es un indicador de la rentabilidad de una aerolínea o ruta en particular. En la industria se estima que una ocupación mayor al 70% es suficiente para que una ruta en particular sea rentable. En el último año, el factor de ocupación promedio para toda la industria de transporte de pasajeros (cabotaje e internacional) fue de 76%. (ANAC, 2019, p. 71)

Se evidencia que los meses con mayor nivel de ocupación son los de enero y febrero con un 81% y 82% respectivamente para vuelos de cabotaje mientras que llega hasta un 85% para vuelos internacionales en los meses de febrero y marzo. (ANAC, 2019)

En lo que refiere a horario de salida los vuelos de cabotaje en los que el factor de ocupación es mayor en la franja de 8:00hs a 20:00hs. Esto se contrapone con los vuelos internacionales que son menos sensibles a los horarios presentando una ocupación mayor en los vuelos entre 00:00 hs. y las 9:00 hs., con otro pico por la tarde. Esto se explica por el hecho de que los vuelos de cabotaje, al ser de menor duración, no justifican viajar de noche. Además, los vuelos internacionales están más motivados por ocio o vacaciones lo que permite mayor flexibilidad. (ANAC, 2019, p. 73)

1.10 Modernización de estructura aeronáutica

El gobierno nacional estimó invertir 25.000 millones de pesos en la modernización de los aeropuertos y su tecnología durante su mandato. Esto es necesario para poder abastecer servicios aeroportuarios a la creciente demanda de vuelos. (Ministerio de Transporte de la Nación, 2017)

La inversión está repartida en \$ 18.709 millones para la remodelación de 19 aeropuertos, que incluyen Aeroparque y Ezeiza, \$ 1814 millones para hacer más eficientes las operaciones y \$ 1700 millones para mejorar la conectividad en todo el país. (La Nación, 2016). En 2019 el Ministerio de Transporte planea invertir \$ 33.929 millones para la remodelación y modernización de los aeropuertos de todo el país. En tanto, se estima que la inversión entre 2020 y 2022 será de \$ 24.169 millones.

Durante el 2019 se comenzaron reformas en los aeropuertos de Mar del Plata, Ezeiza, San Juan, Esquel, Jujuy e Iguazú, mientras que los de La Rioja y San Fernando serán reformados el próximo año. Finalmente, en 2021 corresponde a las obras de Formosa, Catamarca, Tucumán, Bariloche y Ezeiza. (El Economista, 2019)

La inversión en obras incluye nuevas terminales, torres de control, estacionamiento reconstrucción y ampliación de pistas, calles de circulación. La inversión en tecnología de radares y equipamiento de navegación aérea estimada en 2.600 millones de pesos busca el movimiento de aeronaves con mala meteorología para aumentar la eficiencia, la previsibilidad y la seguridad para reducir el impacto de las demoras y cancelaciones en un sistema aeronáutico que va a ser cada vez más solicitado.

Además de la inversión física, se están reduciendo las rutas aéreas para optimizar los tiempos de vuelo, reduciendo el consumo de nafta y las emisiones de CO₂. Esto se debe a la gestión del uso flexible del Espacio Aéreo, donde se reducen las zonas reservadas para las necesidades específicas de la Fuerza Aérea, Armada o Ejército; Poner este espacio a disposición de los vuelos civiles. (Ministerio de Transporte de la Nación, 2017)

1.11 Resumen de situación del año 2018

En el año 2018 hubieron 33 nuevas conexiones domésticas y 27 internacionales creadas, sean rutas que no eran operadas o casos donde se ha sumado un nuevo jugador y, a diciembre 2018, se cuenta con un total de 278 conexiones, entre cabotaje e internacionales. En los últimos 3 años, en el total hay 95 rutas más en el mapa aéreo y, entre ellas, 52 conectan sin pasar por los aeropuertos del Área Metropolitana de Buenos Aires (Aeroparque, Ezeiza y El Palomar). En este aspecto, las conexiones directas entre ciudades del interior se han incrementado un 61% en los últimos 3 años, pasando de 28 a 45.

1.12 Proyección de la demanda a nivel nacional

Para proyectar la demanda a nivel nacional de pasajeros (PAX) se utilizó una serie de tiempo. Inicialmente se incluyeron las variables tiempo y tiempo al cuadrado, así como las variables dicótomas para expresar los meses. Se usaron los datos mensuales presentados por ANAC desde 2001 a 2018. (ANAC, 2019)

En los resultados arrojados por el primer análisis se puede ver un R^2 ajustado alto pero los coeficientes de ciertos meses resultaron no significativos. Ver Anexo Tabla Primer modelo de serie de tiempo proyección de pasajeros a nivel nacional.

Luego de varias iteraciones en las que se eliminaron las variables con coeficientes no significativos se llegó a un modelo con todos los coeficientes estadísticamente significativos y R^2 ajustado mayor a 95.8% donde C_i es el coeficiente cada mes del año. Ver Anexo Tabla Resultados de la regresión final para la serie de tiempo de proyección de pasajeros a nivel nacional.

$$\text{Pax anuales} = 928.269 + 1.272 T + 0.027 T^2 + 142.759 C1 - 118.632 C4 - 198.217 C5 - 275.922 C6 - 68.720 C9 \quad (1.12.1)$$

Con este modelo se proyectó la cantidad de pasajeros mensuales para los próximos 10 años (en miles) y se graficaron los resultados.

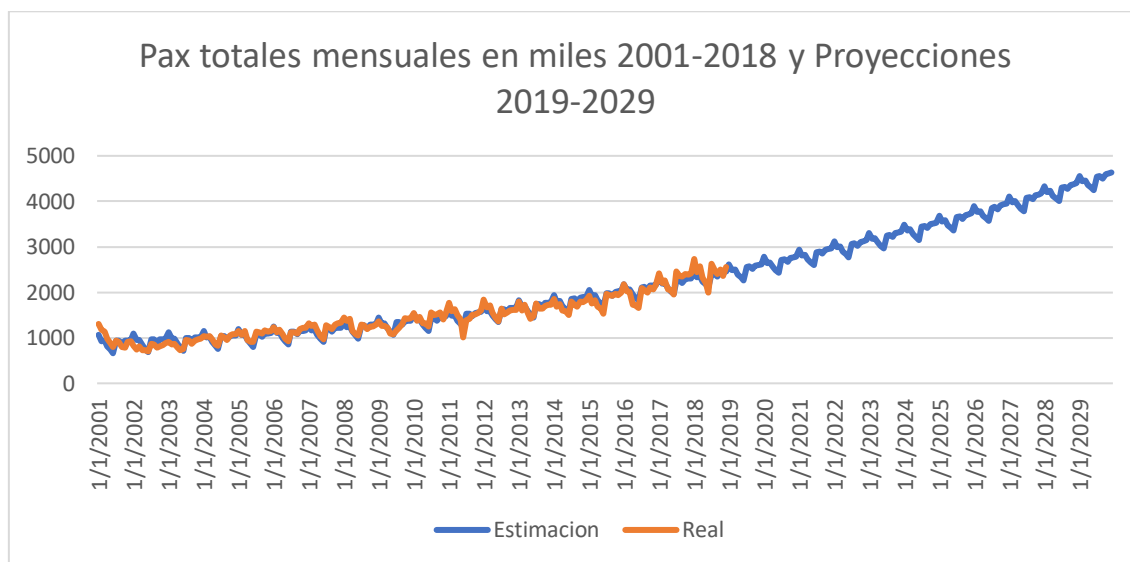


Figura 1.12.1. PAX totales mensuales en miles 2001-2018 y Proyecciones 2019-2029.

A partir de la gráfica se puede observar una tendencia creciente y estacionalidad. En particular los meses de diciembre, enero, febrero, julio y agosto presentan los valores más altos mientras que abril y mayo los menores. La diferencia entre los factores de estacionalidad

máxima y mínima es del 30.8%. A continuación, se presentan los mismos resultados, pero agrupados anualmente:

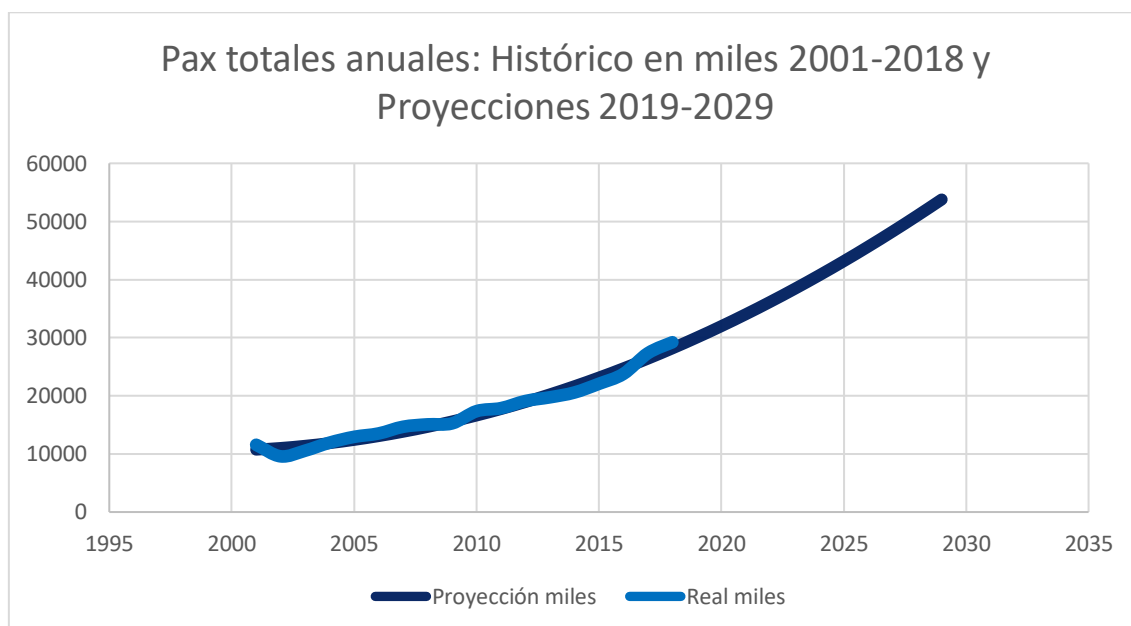


Figura 1.12.2. PAX totales anuales históricos y proyectados

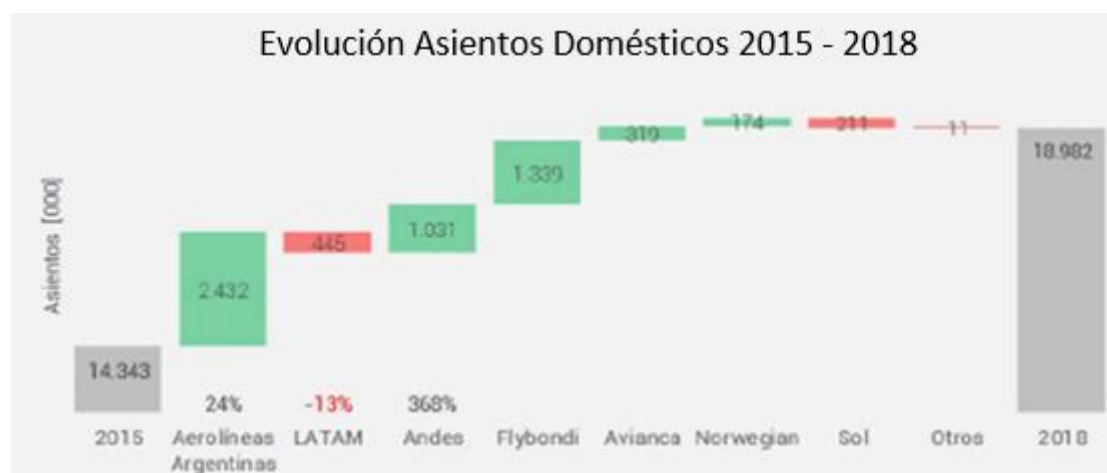


Figura 1.12.3 Evolución de asientos domésticos durante el período 2015-2018 (ANAC, 2019, pág. 41)

La figura anterior muestra el crecimiento de los asientos, es decir la oferta en los últimos tres años, la cual presentó un crecimiento del 40%.

1.13 Desarrollo de hubs en la Argentina

Al ser un concepto fundamental en la industria de la aviación comercial mundial, se decidió profundizar el concepto de hub y analizar el desarrollo de los mismos en la Argentina.

Un hub, también llamado punto de enlace o polo de enlace consiste en un aeropuerto que funciona como centro de distribución dentro de cierto territorio, recibiendo vuelos de varios orígenes y funcionando como punto de partida para una gran variedad de destinos. Estos polos deben cumplir ciertas características:

- Ubicación destacada en relación con otros aeropuertos.
- Condiciones climáticas favorables.
- Operación 24 horas.
- Volumen de vuelos suficiente que posibilite escalas de 1 a 6 horas.
- Infraestructura que posibilite conexiones entre vuelos sin necesidad de hacer migraciones o aduana.
- Más de una aerolínea que opere en forma continua.

Si se analiza el desarrollo de los hubs en la Argentina se pueden notar importantes crecimientos en la cantidad de personas que viajan por aeropuerto, la cantidad de movimientos en cada uno de ellos y las inversiones que se hicieron en su infraestructura.



Figura 1.13.1. Top 20 aeropuertos en términos de movimientos y pasajeros para 2018. (ANAC, 2019)

El gráfico anterior permite obtener un primer vistazo de la cantidad de movimientos de aviones y pasajeros que se realizaron en el año 2018. Se entiende como movimiento de un avión, el despegue o aterrizaje de este, por lo que un avión realiza dos movimientos por vuelo, los cuales pueden o no ocurrir en un mismo aeropuerto, dependiendo del origen y destino del avión.

A continuación, el mapa con todos los vuelos comerciales que se ofrecen en la Argentina.

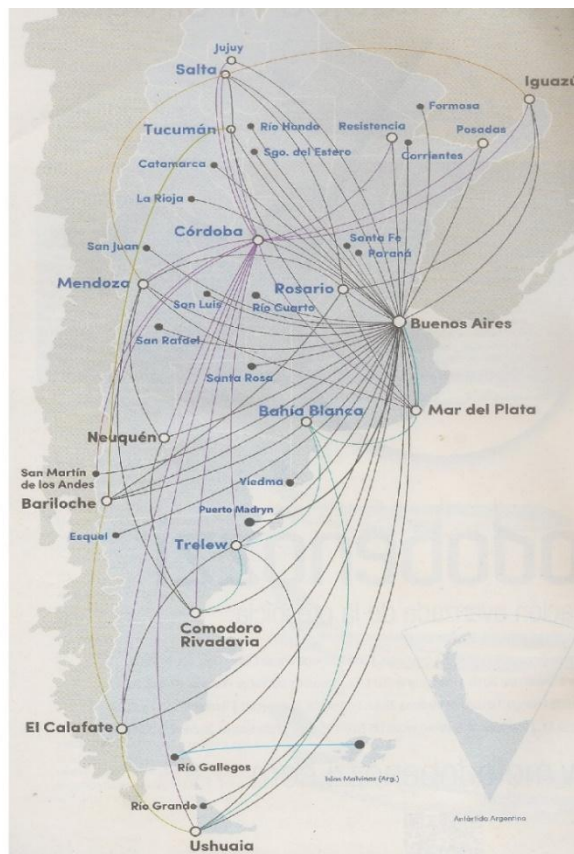


Figura 1.13.2. Rutas de cabotaje en Argentina (Aerolíneas Argentinas, 2018)

De la imagen, por la densidad de vuelos que llegan o parten de un mismo punto, se pueden identificar los actuales hubs del país: en Buenos Aires se puede ver Aeroparque y Ezeiza, y en el centro del país se observa el Aeropuerto de Córdoba. Además, cabe destacar que los aeropuertos de Salta y Mendoza, por su ubicación y prospecto de crecimiento, tienen el potencial de convertirse en nuevos hubs argentinos.

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Año	Aeroparque		Córdoba		Ezeiza		Mendoza		Salta	
	Cantidad de pasajeros (miles de pasajeros)	Porcentaje	Cantidad de pasajeros (miles de pasajeros)	Porcentaje	Cantidad de pasajeros (miles de pasajeros)	Porcentaje	Cantidad de pasajeros (miles de pasajeros)	Porcentaje	Cantidad de pasajeros (miles de pasajeros)	Porcentaje
2001	5045,9	100%	1284,5	100%	5528,8	100%	617,9	100%	276,6	100%
2002	4424,2	88%	867,3	68%	4499,2	81%	558,7	90%	236,0	85%
2003	4569,5	91%	853,2	66%	5345,3	97%	579,1	94%	240,4	87%
2004	5227,2	104%	951,0	74%	5924,6	107%	584,2	95%	284,1	103%
2005	5381,0	107%	956,0	74%	6736,6	122%	644,8	104%	273,5	99%
2006	5267,2	104%	917,8	71%	7452,1	135%	644,1	104%	281,2	102%
2007	5673,9	112%	934,9	73%	8079,8	146%	686,0	111%	375,0	136%
2008	5669,3	112%	1067,4	83%	8401,8	152%	762,6	123%	441,3	160%
2009	6432,3	127%	1217,0	95%	7920,4	143%	841,4	136%	506,1	183%
2010	7489,8	148%	1340,2	104%	8715,8	158%	944,6	153%	543,2	196%
2011	8206,5	163%	1445,8	113%	8308,9	150%	1057,2	171%	592,6	214%
2012	8781,7	174%	1503,2	117%	8941,2	162%	1164,3	188%	638,7	231%
2013	9467,7	188%	1553,0	121%	8855,7	160%	1219,5	197%	674,8	244%
2014	10154,9	201%	1652,3	129%	8915,5	161%	1249,7	202%	719,9	260%
2015	10969,9	217%	1915,1	149%	9398,5	170%	1290,5	209%	813,4	294%
2016	11613,0	230%	2164,7	169%	10052,2	182%	1044,8	169%	937,3	339%
2017	13769,9	273%	2854,0	222%	10309,6	186%	1759,0	285%	1084,1	392%
2018	13370,6	265%	3388,8	264%	11235,7	203%	2033,9	329%	1111,4	402%

Tabla 1.13.1. Cantidad de pasajeros anuales por hub y crecimiento porcentual respecto 2001 para el período entre 2001-2018. (ANAC, 2019)

Si se toman los datos de cantidad de pasajeros que viajan por aeropuerto por año, mostrados en la siguiente tabla, se puede calcular el crecimiento porcentual respecto al primer año, 2001, y graficar el mismo a continuación.

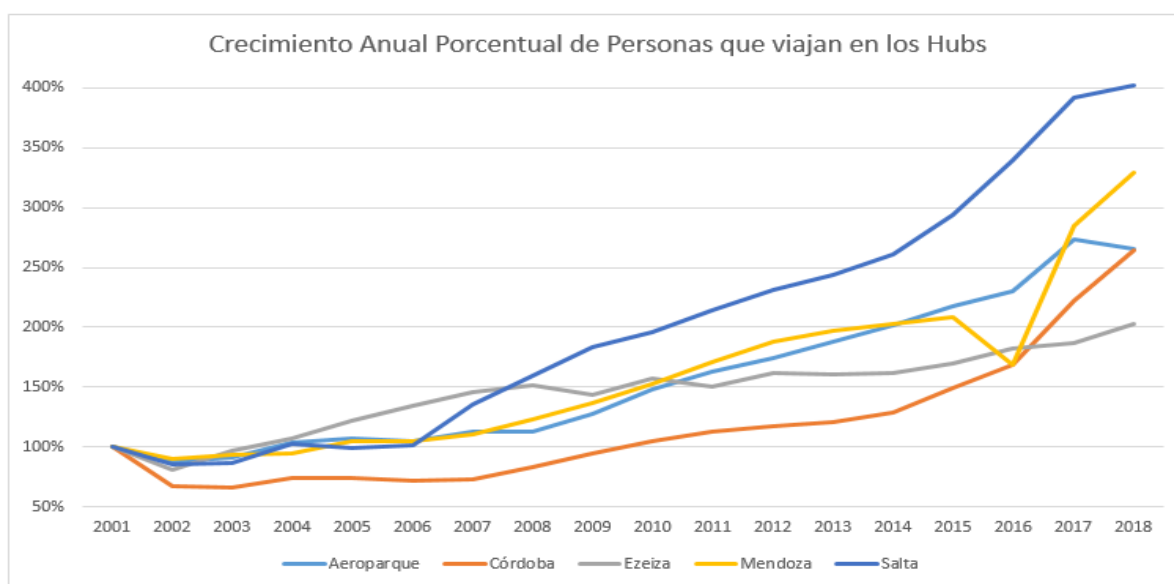


Figura 1.13.3. Crecimiento porcentual de hubs hasta 2018 respecto 2001.

Del gráfico se puede ver un notable crecimiento porcentual de todos los aeropuertos mencionados anteriormente, en especial en los últimos cuatro años, donde la pendiente de todas las curvas aumenta significativamente. Cabe destacar que el aeropuerto de Salta figura como el aeropuerto con mayor crecimiento porcentual en estos últimos 18 años. Sin embargo, el volumen de personas que maneja el aeropuerto es notablemente menor que el de los otros hubs, como se puede observar en la tabla de datos anterior.

En todas las curvas se puede apreciar un declive en la cantidad de personas que viajaron desde o hasta los distintos aeropuertos después del año 2001. El declive se debe a la mala situación económica del país después de la crisis sufrida en este mismo año. Es notable que el aeropuerto de Córdoba tardó casi 9 o 10 años en recuperar el volumen de pasajeros que manejaba antes de la crisis mientras los aeropuertos de Buenos Aires y el aeropuerto de Mendoza se recuperaron dentro de 3 a 4 años.

Analizando la curva amarilla, representativa del crecimiento de Mendoza, es apreciable una gran disminución de cantidad de pasajeros que transitaban por el aeropuerto de Mendoza en el año 2016. Este declive se debe a las obras de remodelación y expansión que se realizaron durante tres meses del año 2016 donde “se destacan el mejoramiento del pavimento de la pista, que presentaba deterioros severos y fallas estructurales en el hormigón; además, se realizaron trabajos de reparación de las calles de rodaje y se amplió la plataforma comercial. También se instalaron luces de eje de pista, un nuevo sistema de luces de aproximación y otro de balizamiento, fundamentales para las operaciones nocturnas” (La Nación, 2016). El crecimiento después de las obras, es decir, el cambio de pendiente de la curva después es llamativo.

La comparación del volumen manejado por estos aeropuertos en el año 2018 se observa a continuación:

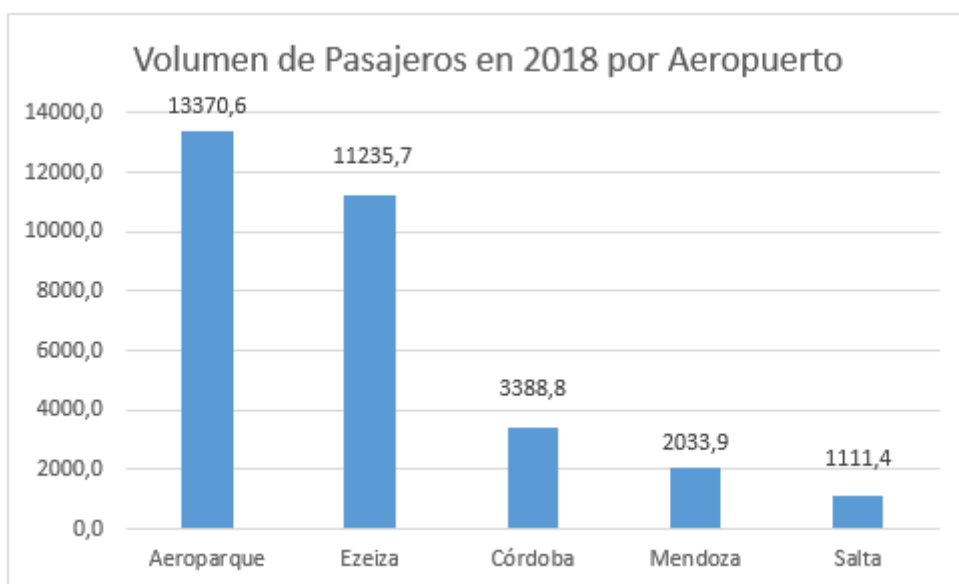


Figura 1.13.4. Volumen de pasajeros por hub en 2018

Llama la atención que Aeroparque haya manejado un mayor volumen de pasajeros que Ezeiza en el año 2018. En la tabla mostrada anteriormente, si se comparan los volúmenes de pasajeros que transitaban por estos dos aeropuertos por año, se puede observar que desde 2001 hasta 2012 Ezeiza tuvo más pasajeros, pero a partir de allí, Aeroparque lo superó.

Si analizamos los aeropuertos en términos de vuelos internacionales, Ezeiza es el principal aeropuerto en Argentina con el manejo de 5,2 millones de pasajeros anualmente. Para vuelos de cabotaje, Aeroparque es el aeropuerto más concurrido con 5,6 millones de personas por año. Aun así, los demás aeropuertos presentan cantidades importantes de pasajeros que anualmente transitan por ellos, tomando más relevancia sus tendencias de crecimiento en los últimos años.

1.14 Elección de hub a alimentar

Por lo mencionado anteriormente, los hubs desarrollados del país, que se encuentran en crecimiento en la actualidad, son los aeropuertos de Buenos Aires y el de Córdoba. Como el concepto de aerolínea feeder está basado en alimentar a estos hubs con pasajeros de sus alrededores para facilitar conexiones con vuelos nacionales y/o internacionales ofrecidos por las grandes aerolíneas que operan en el país en la actualidad, se deberá definir cuál va a ser el polo que funcionará como centro de la nueva aerolínea.

Los aeropuertos de Buenos Aires manejan la mayor cantidad de pasajeros anualmente. Históricamente, la ciudad de Buenos Aires siempre fue la gran puerta de entrada y salida del país, acumulando una gran población por sus oportunidades de negocio. Sin embargo, si se analiza su posición geográfica respecto al resto de las ciudades importantes del país, se podría describir como alejada debido a que está en el extremo este del país. También se debe tener en cuenta que, al ser justamente la zona más poblada de la Argentina, las aerolíneas ya existentes que operan en el país ofrecen rutas aéreas comerciales a todas las ciudades importantes del interior con vuelos directos, disminuyendo así notablemente la cantidad de posibles destinos con los cuales se podría llegar a alimentar a este polo.

Por otro lado, analizando la variación de pasajeros que transitaron por sus aeropuertos entre 2017 y 2018 se puede notar que la cantidad de pasajeros de Aeroparque disminuyó un 3% mientras el promedio del país aumentó un 9%. Además, comparando los volúmenes de pasajeros respecto a 2015, Ezeiza y Aeroparque crecieron menos que el promedio del país. Todas estas razones llevaron al descarte de la opción de alimentar a Buenos Aires.

La situación de Córdoba difiere de la detallada anteriormente. Si se comparan los volúmenes de pasajeros respecto a 2015, el aeropuerto de Córdoba aumentó un 77%. Analizando los vuelos de cabotaje, cabe destacar que en 2018 más de 1.6 millones de pasajeros pudieron volar dentro del país, lo cual representa un 30% más que en 2017 y supera el doble de pasajeros que realizaron vuelos de este tipo en 2015 (785 mil). Entre las rutas que más crecieron comparativamente se encuentran:

- Córdoba - Tucumán +175%
- Córdoba - Neuquén +119%
- Córdoba - Bariloche +97%
- Córdoba - Mar del Plata +86%

El crecimiento de estas rutas da un indicio importante acerca del desarrollo del aeropuerto de Córdoba como punto de enlace concurrido dentro del país. Según Guillermo Dietrich, Ministro de Transporte: “Córdoba es un hub clave para el país, por lo que es necesario invertir en esta terminal, que ha recibido una cantidad récord de pasajeros, pero recibirá muchos más en el futuro” (Caniglia, Punto a Punto, 2018), frase con la cual justificó la inversión de \$6.000 millones para obras de remodelación y ampliación del Aeropuerto Córdoba. Entre las obras se encuentran:

- Ampliación y remodelación de la terminal actual
- Aumento de la cantidad de estacionamientos
- Nuevas instalaciones de bomberos
- Repavimentación de la pista principal con nuevo balizamiento con luces LED

Por otro lado, su posición geográfica centralizada permite conectarse con la mayoría de las ciudades del país con vuelos cortos, más económicos. Sumado a esto, cabe destacar que actualmente, por cómo se dio el desarrollo de la industria aérea comercial en el país, las aerolíneas no ofrecen vuelos de Córdoba a todas las ciudades importantes del interior y menos a las más cercanas, como si lo hacen desde Buenos Aires, abriendo así la posibilidad de conectar el centro del país mediante vuelos cortos y eficientes.

Estadísticas del 2018 muestran que más de 1,65 millones de personas han volado en servicios domésticos sin la necesidad de conectar vía Aeroparque, Ezeiza o El Palomar, significando un crecimiento del 110% respecto del 2015, cuando el número apenas superó los 788 mil pasajeros. Además, las provincias están más conectadas con el exterior en forma directa: 2,36 millones de pasajeros volaron desde y hacia ciudades del interior del país sin conectar con Buenos Aires, superando los 2,01 millones del 2017 en 17% y a los 976 mil del 2015 en 140%.

Debido a las condiciones mencionadas se decidió analizar el proyecto con base en Córdoba y proponer nuevas rutas tangenciales a las rutas radiales que conectan el interior del país con Buenos Aires, para descentralizar el movimiento de pasajeros y aumentar la oferta de combinaciones de viajes posibles. La poca oferta de vuelos cortos a Córdoba hace atractivo el análisis de rentabilidad de un proyecto que conecte ciudades como Río Cuarto, San Luis, San Rafael, San Juan, La Rioja, Catamarca, Santiago del Estero, Río Hondo, Resistencia, Corrientes, Paraná y Santa Fe, entre otros, con Córdoba. Todas estas son rutas no operadas por aerolíneas grandes actualmente.

1.15 Misión, visión y mercado objetivo

Misión: Ofrecer conexiones para destinos regionales, contribuyendo al desarrollo de hubs del país de una manera eficiente y segura. De esta manera aportando a la mejora de la conectividad de todo el territorio argentino.

Visión: Ser la opción más práctica para el transporte del pasajero, consecuencia de una óptima identificación de destinos no conectados en la red de transporte nacional y una gestión de calidad para estas rutas.

Mercado Objetivo: Todas aquellas personas que necesiten viajar hacia/desde destinos regionales y valoren la eficiencia y seguridad para hacerlo. Estas personas deben contar con los medios necesarios para hacerlo, ya sean propios o financiado por terceros.

2. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

2.1 Análisis FODA

2.1.1 Fortalezas

- First to market. Se provee un servicio que hoy no se está ofreciendo a gran escala.
- No es una competencia directa contra las aerolíneas actuales, sino que es un servicio complementario que es beneficioso para ambas partes.
- Flota más eficiente para vuelos cortos que las flotas de las aerolíneas de mayor tamaño.
- Convenios de trabajo propios.
- Mayor seguridad y velocidad que la oferta actual.
- Utilización de un solo tipo de aeronave para reducir costos de mantenimiento y entrenamiento de personal de servicio.
- Posibilidad de adecuar la organización y estructura de costos para operar en este mercado

2.1.2 Oportunidades

- No hay servicios aéreos regulares por lo que hay una demanda insatisfecha.
- Gran crecimiento del mercado aerocomercial nacional. Crecimiento de las rutas de cabotaje por sobre las rutas internacionales y en particular de las rutas que no tocan Buenos Aires.
- Políticas nacionales fomentan el desarrollo del mercado de aviación como exenciones impositivas, subsidios e inversión pública.
- Facilidad para obtener las licencias para operar rutas.

2.1.3 Debilidades

- Nulo conocimiento de la marca en un mercado donde la decisión del pasajero es muy sensible a esta variable dado que pone en juego su seguridad.
- Gran inversión inicial y alto riesgo por el efecto de variables macroeconómicas sobre la estructura de costos de la empresa, la cual en un más de 50% está determinada por insumos valorados en dólares.

- Aviones con menores comodidades y limitaciones en el rango de operaciones para mantener la ventaja comparativa contra las grandes aerolíneas.
- Flota pequeña.
- Poca flexibilidad para cubrir imprevistos.

2.1.4 Amenazas

- Posible ingreso de líneas aéreas grandes en caso de ser un mercado rentable.
- Reacción de las empresas de bus larga distancia con una fuerte reducción de precios. (Origlia, 2019)
- Muy bajo poder de negociación con proveedores indispensables para la operación como servicios de rampa y de pasajero y combustible.
- Rutas con poca cultura de transporte aéreo, puede hacer más difícil la tracción de pasajeros en la etapa inicial de operación.

2.2 Áreas de avance y defensa

Consecuencia del análisis FODA de la empresa se desprenden los respectivos análisis de las áreas de avances y defensas.

En lo que respecta al área de avance sería provechoso para la empresa ser flexible desde un principio con lo que ofrece al mercado. Es decir, ser capaz de entender a los consumidores de manera rápida y lograr satisfacerlos eficazmente. Esta propuesta se basa en el hecho de que la aerolínea será la primera en realizar estos vuelos y si resulta que son vuelos atractivos, aparecerán competidores rápidamente e intentarán robarle la mayor cantidad de demanda posible. Por lo que si la aerolínea es capaz de entenderlos y satisfacerlos correctamente gozará de su lealtad y podrá escudarse mejor de la entrada de nuevos competidores.

Por otro lado, se presenta una posibilidad de generar alianzas con las grandes aerolíneas que se pueden ver beneficiadas por el nuevo flujo de pasajeros generado por la feeder y que, gracias a las futuras inversiones en el mercado, debería crecer en el corto y mediano plazo. Esto se condice con el modelo de negocio que se aplica en Estados Unidos y Europa donde las aerolíneas regionales como AirNostrum o PSA Airlines tienen vínculos con American Airlines e Iberia respectivamente.

Este tipo de alianzas podría ser del tipo exclusivo, es decir que se realizaría una alianza para abastecer de pasajeros a una única aerolínea. Si este llegara a ser el caso la alianza más atractiva sería con Aerolíneas Argentinas dado que tienen el 50,7% del market share en el hub Córdoba. Además, posee el 68% del mercado de cabotaje lo que es una gran puerta de entrada para otros mercados regionales como podría ser un futuro hub en Salta o Mendoza (EANA, 2019). La otra posibilidad es hacer alianzas no exclusivas en las cuales se puede proveer de pasajeros a múltiples aerolíneas. Si bien es positivo el hecho de poder abastecer a más vuelos y por ende potencialmente a un mayor número de pasajeros este tipo de alianzas

tiene mayor complejidad operacional dado que hay que ajustarse a los requerimientos horarios de los distintos operadores, algo complejo para una flota pequeña. Ambos tipos de alianzas son atractivos desde el punto de vista de imagen de marca dado que sería una asociación con empresas reconocidas en el mercado.

Para el área de defensas, la compañía se deberá resguardar ante un posible imprevisto con alguno de los aviones de su flota a través de un contrato de leasing denominado “wet-contract” que determina que en caso de que falte ese avión, la empresa que los presta se encargará de prestar otro para poder suplirlo al igual de que llegado el caso sea necesario, los miembros correspondientes de su tripulación. (Stratos Jet Charters. INC, 2019) La empresa hará esfuerzos del lado del marketing para lograr hacerse conocida y atractiva en un mercado que la misma abrirá para consumidores no habituados a cubrir esas distancias por vía aérea. En particular haciendo referencias a diferencias estadísticas en términos de seguridad y divulgación de programas de educación aérea como “Animate a Volar” ofrecido gratuitamente por Aerolíneas Argentinas para reducir el miedo a volar, factor que puede ser relevante en poblaciones con poca cultura aérea.

2.3 Puntos estratégicos

Point of parity: transporte de pasajeros interurbanos mediante un servicio regular.

Point of difference: transporte aéreo más rápido y seguro que los transportes terrestres.

Reason to believe: en términos de seguridad, la razón para creer que el servicio va a ser más seguro que el que se ofrece actualmente se basa en las recientes estadísticas de seguridad de transporte.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Trend	Average 2013 - 2017
Yearly Flights (Millions)*	36.3	36.5	36.9	39.0	41.3	46.1		38.0
Total Accidents	86	77	67	64	46	62		68.0
Fatal Accidents	14	12	4	8	6	11		8.8
Fatalities**	178	641	136	198	19	523		234.4

Tabla 2.3.1. Cantidad de vuelos, accidentes y fatalidades por año mundial (IATA, 2019).

El 2017 fue el año más seguro en la historia de la aviación comercial mundial con 46 accidentes en un total estimado de 41,3 millones de vuelos. (Clarín, 2018) Por su parte el 2018 vio un aumento en el número de accidentes y fatalidades, pero se ubicó como el tercer mejor año en la historia en número de accidentes y noveno desde 1947 en número de fatalidades con 556 muertes a nivel mundial. (Clarín, 2019)

Esto se contrapone con la seguridad vial y en particular en la Argentina donde la tasa de accidentes y fatalidades es elevada. Sólo en Argentina el número de muertes por accidentes viales en automóviles fue de 1528 personas y en particular para Córdoba hubo 1794 accidentes viales en 2017. Las diferencias entre las estadísticas muestran claramente que volar es la forma masiva más segura de viajar en Argentina (Statista, 2019).

Otra razón para creer en el crecimiento de este modelo de negocio es la evolución de este en otras partes del mundo. En particular, este modelo está muy difundido en Estados Unidos, si bien con la diferencia de que las grandes aerolíneas realizan alianzas directas con las regionales para que estas provean pasajeros exclusivamente a sus vuelos. Las aerolíneas regionales en este país tienen entre 25-30% de los asientos ofrecidos. En particular para American Airlines, el 34% de sus asientos domésticos son ofrecidos por vínculos con aerolíneas regionales entre las cuales se encuentran: PSA Airlines, Envoy Air, SkyWest Airlines, Republic Airline, ExpressJet entre otras. Este modelo es también replicado por Delta Airlines y United Airlines asociándose con las aerolíneas regionales mencionadas anteriormente y otras como Compass Airlines y GoJet (Reynolds-Feighan, 2017).

Este modelo de negocio también se desarrolla en Europa donde se destaca AirNostrum como caso exitoso, la cual desde que comenzó su operación en 1994, incrementó entre 2 y 3 veces el tráfico existente previamente (Air Nostrum L.A.M. S.A., 2019).

Reason to win: ser la primera empresa aérea en este mercado y tener una flota adecuada para la operación de este tipo de rutas.

2.4 Las 5 C's

Clientes: Es aquel que posee la capacidad de compra de un pasaje y valora los beneficios de eficiencia y seguridad que un vuelo presenta. Existen viajantes vacacionales que suelen viajar en grupo y compran con anticipación y foco en el precio, mientras que el otro mayor segmento es el de viajante por motivos laborales que suele comprar con poca anticipación, foco en la practicidad del vuelo y capacidad de pagar precios elevados. Los tickets se compran por una variedad de canales, siendo las páginas web propias, agencias digitales y agencias físicas los principales. La página propia requiere el desarrollo de la estructura mientras que las agencias proveen el servicio de venta de pasajes a cambio de una comisión por venta.

Compañía: La aerolínea operará vuelos cortos regionales que alimenten el hub Córdoba, actualmente existe gran potencial de desarrollo para destinos históricamente desconectados de la red aeroportuaria federal. Se hará esto mediante aviones simples de gran eficiencia con capacidad menor a 100 personas. Se considera que el cliente valorará la posibilidad de arribar a su destino rápidamente, la seguridad de no tener que viajar en las históricamente inseguras rutas argentinas y la posibilidad de conectar con un nuevo hub cercano. Al irrumpir en el

mercado deberá ganarse la confianza del usuario mediante ofertas y puntualidad, pero al ser “first to market” si estas estrategias se plantean correctamente serán altamente efectivas

Competidores: Actualmente no existen aerolíneas que operen rutas regionales regularmente desde Córdoba, por lo cual se presenta una gran oportunidad en el mercado. Teniendo en cuenta el actual desarrollo aerocomercial argentino es posible que otras aerolíneas vean la oportunidad de irrumpir en el mercado, pero existen altos costos de entrada para esta operación. Indirectamente la aerolínea compite con los buses y autos con la ventaja de que características como el tiempo y la seguridad la presentan como la mejor opción con el precio como principal desventaja.

Colaboradores: El mercado aerocomercial se caracteriza por la reducida cantidad de proveedores. Para operar el vuelo se necesitan tres ítems principales, personal de cabina, combustible y personal aeroportuario. En la actualidad las empresas tienen la libertad de firmar sus propios acuerdos laborales por lo cual el personal propio no es problema. En los aeropuertos argentinos existen tres proveedores de combustible, siendo YPF el principal proveedor en la mayoría. El principal encargado de personal aeroportuario es “Intercargo” en 16 de los principales aeropuertos del país. Tomando estos datos se puede considerar que la aerolínea depende fuertemente de la fijación de precio impuesta por sus proveedores.

Contexto: A nivel internacional se puede apreciar una fuerte tendencia hacia el transporte aéreo por sobre otras opciones con duplicación de pasajeros en algunos países latinoamericanos. En este contexto la última gestión gubernamental lanzó el programa de “revolución de los aviones” que se caracteriza por grandes inversiones en la infraestructura del sector lo cual beneficia a la operación de nuestra aerolínea. Por el lado del contexto económico Argentina se encuentra en un período de alta inestabilidad con reducción del consumo, para este escenario las aerolíneas presentan planes de financiación y ofertas para mantener las cantidades de pasajeros necesaria para una operación rentable.

2.5 Desarrollo de las cinco fuerzas de Porter

En este apartado se demuestra el análisis de las cinco fuerzas de Porter, graficadas en la siguiente figura.

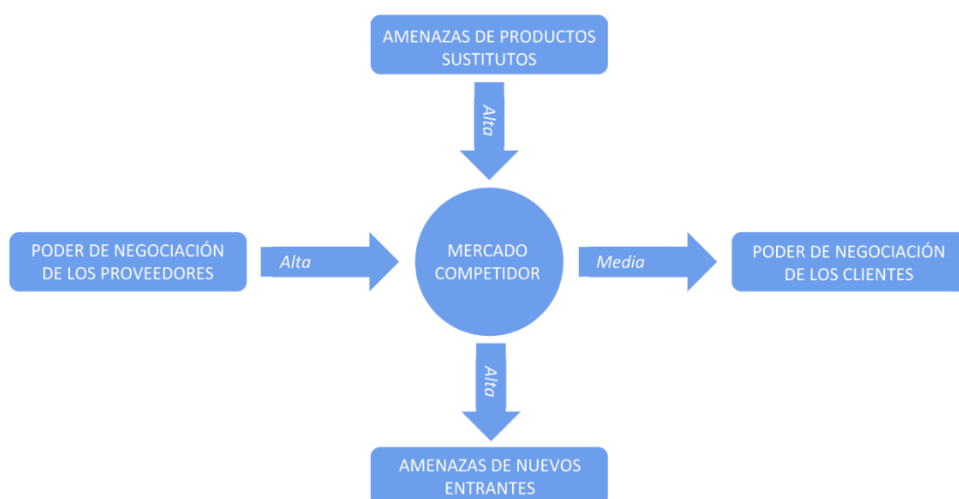


Figura 2.5.1. 5 Fuerzas de Porter para la aerolínea

2.5.1 Poder de negociación de los clientes

Se puede comprender en el mercado aeronáutico al poder de negociación de los clientes como la resultante de la fuerza que los mismos pueden aplicar y la que el mercado les aplica a ellos. Por parte de lo que el mercado presiona sobre los clientes es claro que los mismos no se encuentran agrupados y por ende no pueden exigir a las aerolíneas un precio de venta, como consecuencia de esto las aerolíneas son a fin de cuentas quienes definirán el precio del pasaje de vuelo. Por otro lado, los clientes de este mercado tienen muy fácil acceso a la información ya que hay muchos canales de venta que permiten comparar precios y servicios ofrecidos. Es importante hacer hincapié en la lealtad que se presenta en la aeronáutica, los consumidores son muy sensibles al nivel de servicio prestado y como consecuencia de ello viajarán con aquella aerolínea que sepan que los hará llegar a tiempo y con la que se sientan más a gusto. Como consecuencia de este análisis se determina que el mercado les aplica una fuerza media a los consumidores.

2.5.2 Poder de negociación de los proveedores

En el caso de los proveedores, que son principalmente aquellas empresas que provean de petróleo y servicios de rampa y “check-in” a las aerolíneas, el mercado aeronáutico argentino recibe una gran presión. En lo que corresponde a los proveedores de petróleo, hoy son cuatro las empresas que proveen de gasolinas aptas para aviones a las aerolíneas y hay regiones del país donde YPF es la única que lo hace. Por el lado de los servicios aeroportuarios, la empresa Intercargo es la que se encarga de hacerlo en la gran mayoría de los aeropuertos argentinos teniendo prácticamente un monopolio, aunque a partir de este año puso en marcha un nuevo marco regulatorio que intentará poner fin a su exclusividad y generar mayor competencia en el área de servicios aeroportuarios (iProfesional, 2019). Consecuencia de los pocos proveedores que hay y de que, por ejemplo, un gran porcentaje de los costos corresponde al

consumo de combustible, las aerolíneas no tienen mucho poder como para fijar precios o negociar la baja sustancial de los mismos.

2.5.3 Amenaza de nuevos entrantes

La amenaza de los nuevos entrantes al mercado de aerolíneas feeder es baja. Esto se debe a que implica una gran inversión tener una flota de aviones de turboprop ya sea que se trate de una empresa que está arrancando de cero o una aerolínea grande que quiera incursionar en ese mercado (lo que implicaría tener que agregar aviones de distinto tipo a su flota). Por otro lado, es importante aclarar que los canales de distribución como pueden ser las páginas de vuelos (ej. Despegar.com) no generan barreras de entrada, ya que no es difícil abrir ese tipo de canal.

2.5.4 Amenaza de productos sustitutos

Dado que las aerolíneas feeder conectan aquellas ciudades que están más marginadas del flujo de vuelos, es lógico que haya sustitutos y que los mismos representen una gran amenaza para el mercado feeder. El miedo a volar también hace que necesariamente aparezcan sustitutos para los viajes aéreos. El gran competidor sustituto de los vuelos del tipo feeder es el micro que hace la misma conexión entre ciudades y a veces de manera más flexible (las estaciones de autobuses suelen encontrarse dentro de las ciudades y no en las afueras como sí los aeropuertos), además sus precios suelen ser más bajos. A su vez las grandes desventajas que presentan los micros es que el tiempo que tardan en conectar destinos suele ser menor al de un viaje aéreo y hay mayor riesgo de accidentes en los viajes por micro que por vuelos. El segundo gran competidor sustituto es el automóvil, pero el mismo requiere de una gran inversión inicial y de mantenimiento por parte del consumidor, por más de que puntualmente el viaje para conectar los mismos destinos pueda ser más barato que vía avión. Por último, aparece la opción de alquilar un automóvil para poder llegar de una ciudad a otra.

2.6 Desarrollo del mercado competidor

El gran desarrollo en los últimos años, acompañado de las inversiones mencionadas en el sector, que está mostrando el mercado de aviación y las proyecciones que se realizan del mismo hacen que entrar en él se convierta en un negocio tentador. El proyecto de aerolínea feeder tendrá que ser capaz de no sólo proveer a los potenciales clientes de rutas que hoy son demandadas pero que no están siendo cubiertas, y hacerlo en tiempo y forma (gran diferencial dentro de la aviación comercial), sino que también debe lograr convencer a los usuarios de distintos servicios sustitutos, como el de los autobuses, de que su servicio es el indicado para ellos. El desarrollo de productos sustitutos se realizará más adelante.

En lo que respecta a los competidores directos del proyecto, se pueden identificar cuatro aerolíneas que hoy en día realizan vuelos regionales en la Argentina o que supieron operar vuelos similares. Las mismas son:

2.6.1 Flyest

Esta aerolínea aparece como una continuación de lo que fue Sol luego de que Aerolíneas Argentinas le negara un contrato y posteriormente tuviera que cerrar. Es una empresa que empezó a operar en abril del año 2017 conectando a Buenos Aires con Rosario, Santa Fe, Mar del Plata y Rafaela y a Córdoba con Rosario (Cabot, Flyest: con los aviones pintados de apuro ya tiene todo listo para empezar a volar en la Argentina, 2017). Más recientemente en febrero de este año, la empresa empezó a operar un vuelo que conecta Sunchales (Santa Fe) con Aeroparque Buenos Aires y analiza agregar vuelos a Córdoba y Rosario en Argentina y Montevideo y Punta del Este para Uruguay (Echecury, 2019).

2.6.2 Southern Winds

Southern Winds operó de manera exitosa durante los años 1996 y 2005 con base inicialmente en el aeropuerto de Córdoba, especialmente los primeros 5 años. Es interesante resaltar que esta fue de las pocas aerolíneas que sobrevivieron después de la crisis que vivió la Argentina en el año 2001. Producto de la crisis, la aerolínea firmó un acuerdo con el Estado Argentino para poder subsistir en el año 2003. A finales del año 2004 se encontraron cerca de 60 kilogramos de cocaína en un vuelo de Southern Winds en Madrid, pero este evento trascendió a principios del 2005 y en ese momento el Estado decidió desvincularse de la empresa lo que terminó llevando a la quiebra a la aerolínea.

2.6.3 Líneas Aéreas del Estado (L.A.D.E.):

LADE es actualmente el único organismo estatal de aerolínea de fomento. Depende de la Fuerza Aérea Argentina y del Ministerio de Defensa de la Nación. Al igual que la gran mayoría de las aerolíneas regionales hoy LADE une a comunidades pequeñas con ciudades de mayor interés turístico o comercial. Hoy en día sus vuelos tienen como origen a las ciudades de Comodoro Rivadavia (Chubut), Río Gallegos (Santa Cruz), Río Grande (Tierra del Fuego), Río Mayo (Chubut) y Ushuaia (Tierra del Fuego) y las mismas son las ciudades de destino que opera la aerolínea. (LADE, 2019)

2.6.4 LASA

LASA es una aerolínea regional, centrada en cubrir vuelos en la zona sur de la Argentina que el año pasado a alturas de diciembre tuvo que cerrar por no poder cubrir sus gastos. Hoy en día se posiciona como una aerolínea con mucho potencial de crecimiento (sus nuevos fondos le permiten cubrir un dólar de hasta 55 pesos argentinos). Sus viajes consistirán en: Mar del Plata- Bahía Blanca-Neuquén; Neuquén-Bariloche-Calafate-Ushuaia, y en Neuquén - Comodoro Rivadavia - Río Gallegos - Río Grande -Ushuaia. (Ámbito Financiero, 2019)

Con el fin de seguir contextualizando, para comprender de mejor manera cómo funciona el mercado de las aerolíneas regionales en el país se presentarán los casos de tres empresas que tuvieron que finalizar sus proyectos por diversas razones. El primero es el caso de Líneas Aéreas Privadas Argentinas (LAPA), la cual nació como aerolínea en el año 1977 y es conocida por su famoso accidente en el Aeroparque Jorge Newbery mientras despegaba uno de sus aviones en el año 1999 que resultó en la trágica muerte de 65 pasajeros. Cabe destacar que en abril del año 2003 la empresa quebró.

Hoy LAPA realiza vuelos a las siguientes ciudades argentinas ofreciendo una gran variedad de destinos: Córdoba, Mendoza, San Juan, San Luis, Villa Mercedes para el Centro y Cuyo de la Argentina; Tucumán, Salta, Jujuy, La Rioja y Catamarca para el Norte; para el Litoral realiza vuelos a Posadas, Iguazú, Resistencia, Corrientes, Formosa y para el Sur y el corredor atlántico a Trelew, Comodoro Rivadavia, Río Gallegos, Río Grande, Ushuaia, Mar del Plata, Villa Gesell, Bahía Blanca, Neuquén, Bariloche, y General Roca (LAPA, 2018).

Como segundo caso aparece el de la aerolínea SOL que en enero del año 2016 anunció su quiebra debido al cese de financiamiento por parte de Aerolíneas Argentina; La aerolínea recibía un millón de pesos diarios para poder realizar y financiar sus distintos vuelos (Cancelaron vuelos de sol líneas aéreas por quiebra de la empresa, 2016). El contrato que Aerolíneas rescindió era uno que pautaba que SOL actuara como feeder de la misma haciendo que sea SOL quien se encargue de trasladar pasajeros de ciudades pequeñas a aeropuertos de mayor tráfico.

Es importante remarcar que Aerolíneas Argentinas transitaba un momento de gran déficit y solventar una compañía implicaba seguir aumentando gastos (Infobae, 2016).

Por último, figura el caso de la aerolínea Avianca, que intentó durante el año 2018 armar un proyecto de aerolínea regional. El proyecto no pudo ser llevado a cabo ya que la misma contaba con poder apalancar sus costos con ingresos generados por la casa matriz ubicada en Brasil (Avianca Brasil), pero la empresa brasileña tuvo que declararse en bancarrota a principios del mes de diciembre de ese año (Torrado, 2018).

2.7 Desarrollo mercado sustituto

2.7.1 Ómnibus larga distancia

El ómnibus representa casi 90% de los viajes en transporte público de larga distancia con la particularidad de que une más de 900 centros urbanos con más de 2000 paradas en todo el país, claramente superior a la cobertura de la aeronavegación comercial regular que solo opera en los 36 centros urbanos más importantes del país. También hay que destacar que representa más del 70% de los viajes de personas de bajos ingresos (Castro & Lotitto, 2014).

Evolución del marco regulatorio: El ingreso de nuevas empresas era regulado por el sistema de permisos de operación que definían el itinerario, la frecuencia, la calidad y la tarifa de los servicios ofrecidos. Este modelo fue parcialmente desregulado a mediados de 1990. En esa década el número de operadores aumentó casi 30% pero pesar de esto, entre 1992 -2002, la cantidad de viajes de larga distancia por medio de ómnibus cayó casi un 20%, y aún permanece estancada. En 2002 el sector fue declarado en estado de emergencia y se impidió el ingreso de nuevos inversores. Como consecuencia de esto, las empresas que querían crecer optaron por comprar a otras llevando a una contracción cercana al 30% del número de operadores.

Subsidios en el sector: Entre 2002 y 2017 en el sector hubo un ciclo de subsidios entre los cuales se encontraron: exención al pago de peajes en las rutas nacionales, eliminado en enero de 2012; compensación a corredores en competencia con el modo aéreo, también eliminado en febrero de 2017; subsidio al personal empleado por las empresas de transporte subsidio fue eliminado en febrero de 2017. Estos subsidios representaron entre un 10% y un 15% de los ingresos totales en los años de mayores subsidios. Hoy el sector opera sin subsidios directos excepto por la compensación para la gratuidad en los viajes de discapacitados y su acompañante. (Sánchez, 2017)

Evolución de la demanda: La demanda de viajes de larga distancia por ómnibus creció a una tasa inferior que los viajes en automóvil particular en la última década. A partir de 2007 y hasta 2010, en particular, la demanda de viajes interurbanos por medio del ómnibus experimentó una caída gradual de alrededor de 10% en paralelo con un fuerte incremento de los viajes por automóvil de alrededor del 30%.

Año	Pasajeros	Flota de vehículos	Pasajeros anuales por vehículo
1.996	44.238.207	3.650	12.121
1.998	45.053.271	3.991	11.289
2.000	37.830.316	3.892	9.719
2.002	36.235.863	3.690	9.820
2.004	45.733.203	4.030	11.348
2.006	54.439.287	4.314	12.619
2.008	48.723.827	4.788	10.176
2.010	49.545.635	4.764	10.400
2.012	48.453.894	4.929	9.830
2.014	40.301.745	4.579	8.802
2.016	33.919.485	4.144	8.185

Tabla 2.7.1.1. Cantidad de pasajeros, flota de vehículos y pasajeros anuales por vehículo. 1996-2016. (Sánchez, 2017)

Fijación de precios: En la actualidad, el principal grupo controla más del 40% de los permisos de operación. El proceso de consolidación de la oferta en un número reducido de empresas estuvo asociado a una estabilización de las tarifas aplicadas (Castro & Lotitto, 2014).

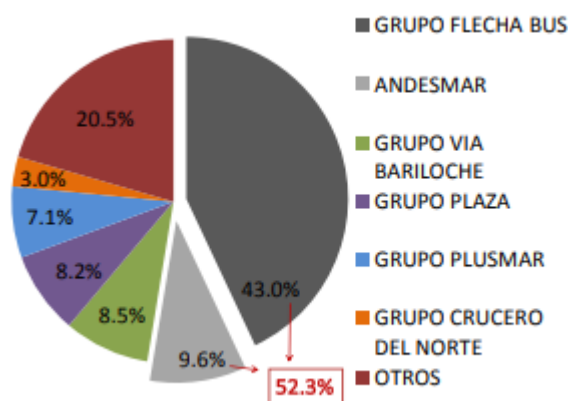


Figura 2.7.1.1. Market share de permisos de operación. (CIPPEC, 2017, p. 18)

Esto dificulta adecuar la oferta a las diferencias de costos entre corredores. La normativa establecía bandas dentro de las que puede fluctuar el precio, el límite superior es un 150 % de la tarifa básica y el límite inferior es un 85 % de la tarifa básica (Comisión Nacional de Defensa de la Competencia, 2018).

A partir de septiembre de 2018, hubo una desregulación de las tarifas de larga distancia y empresas comenzaron a ofrecer tramos con hasta una reducción de 60% en el precio en boletos comprados con anticipación de más de 30 días (Medios Integrados E.R., 2018).

Comparación de alcances: Comparando 50 pares O - D donde operan tanto servicios aéreos como de larga distancia, se ve que oferta del ómnibus es menor que la de avión en rutas de distancia promedio 1.700 kilómetros. Por el contrario, los servicios en los que la oferta de ómnibus es mayor que la del avión, la distancia promedio es de 860 kilómetros (Sánchez, 2017).

Empresas prestadoras de servicios interurbanos, como Flechabus y Vía Bariloche (SAPSA), presentaron ante dicho organismo la documentación necesaria para operar servicios aéreos. (Comisión Nacional de Defensa de la Competencia, 2018, p. 6)

2.7.2 Automóvil particular

Representa entre un 60% y 70% de los viajes interurbanos totales. Argentina experimentó un gran crecimiento de su parque automotor a partir de 1960, así como también un gran crecimiento en infraestructura. En particular, entre 1995 - 2016, según la Dirección Provincial de Vialidad de Buenos Aires que es la única que ingresa el tránsito medio diario

anual por tramo de rutas, el incremento fue de 35%. Esto muestra que el auto es el principal modo hacia donde se derivó el tráfico interurbano, para viajes entre 500km - 600km. (Sánchez, 2017)

2.7.3 Transporte ferroviario de pasajeros

El sistema ferroviario argentino hace años que atraviesa una crisis en la que dejó de tener un rol en el transporte interurbano de pasajeros. Es difícil que se revierta esta tendencia por la gran inversión que requiere y porque hay nuevos modos de movimiento menos rígidos que este en la actualidad.

Un sistema que creció a partir de la década del 40 y llegó a vender 62 millones de boletos anuales vio su demanda bajar a partir de la década del 60 por la pavimentación de rutas y avance del sistema automotor. En 1989 con la aprobación de la privatización del servicio y la posterior supresión de los servicios interurbanos de pasajeros, excepto por los operados por algunas provincias autónomamente, en 1993 este modo de transporte fue el más relegado de todos. A partir de 2003 hubo un repunte con la nacionalización de las rutas interurbanas pero el crecimiento fue muy leve y marcado por problemas de obsolescencia de infraestructura y material rodante.

En 2016 solamente este sistema vendió 800 mil boletos, representa un 0.3% del total modal de larga distancia y a pesar de haber aumentado las rutas en los últimos años, la cantidad de pasajeros siguió bajando. Si bien el actual gobierno ha invertido en el sector, la mayor parte de esta inversión fue orientada hacia transporte de cargas y no de pasajeros (Sánchez, 2017).

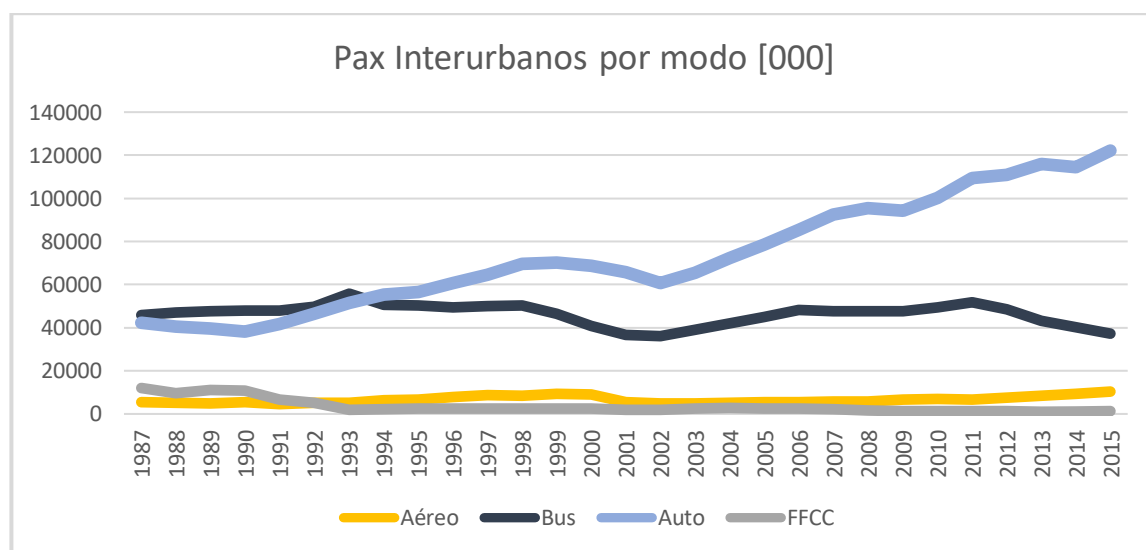


Figura 2.7.3.1. Pax interurbanos por modo. (Secretaria de Planificación de Transporte, 2015)

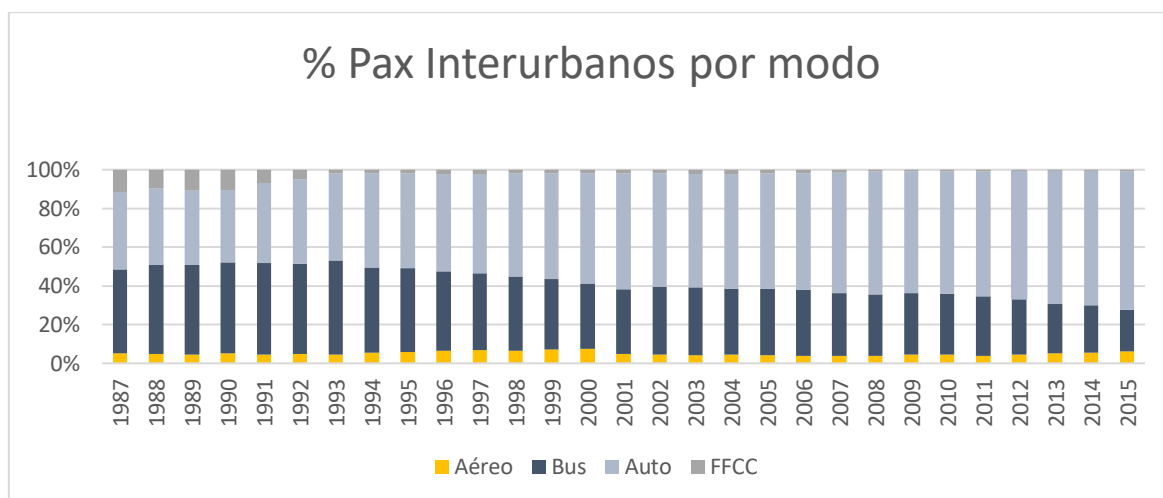


Figura 2.7.3.2. PAX interurbanos por modo como porcentaje del total. (Secretaría de Planificación de Transporte, 2015)

2.8 Desarrollo de mercado proveedor

2.8.1 Combustible

Uno de los insumos más influyentes dentro de la industria de la aviación es el combustible. Se utiliza el precio internacional del barril del petróleo crudo como indicador, a continuación, se puede apreciar la evolución histórica del mismo:

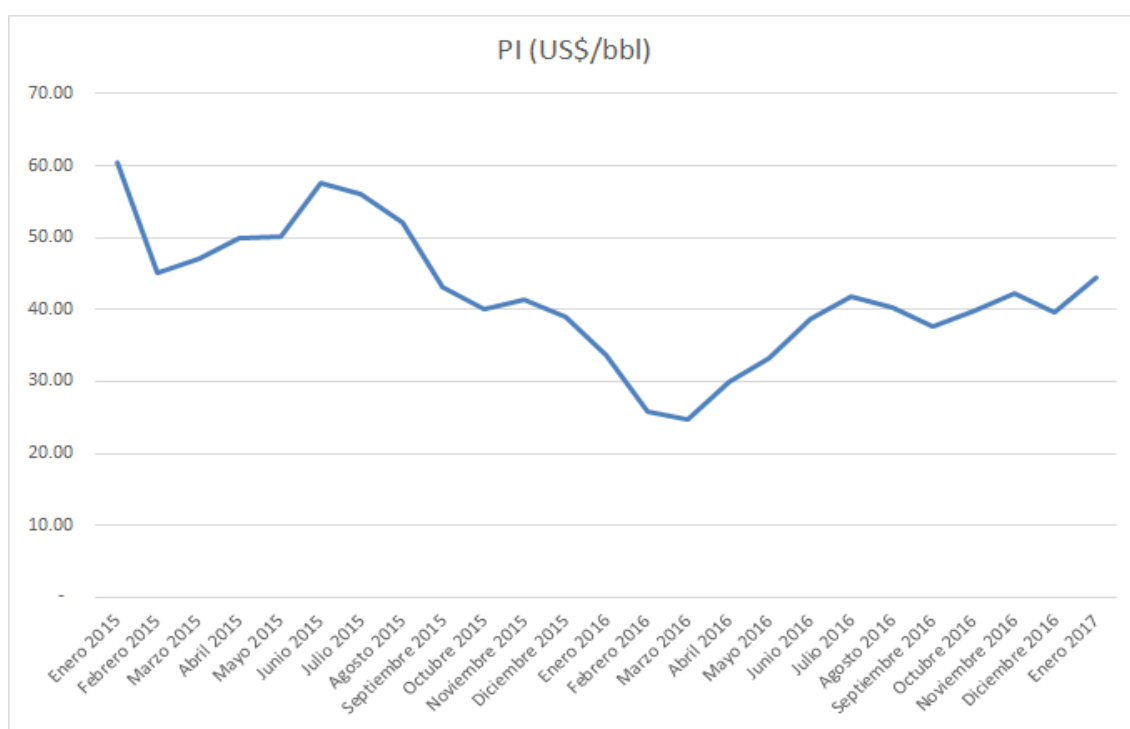


Figura 2.8.1.1. Precio del Barril de Petróleo Internacional (Ministerio de Energía y Minería de la Nación, 2019)

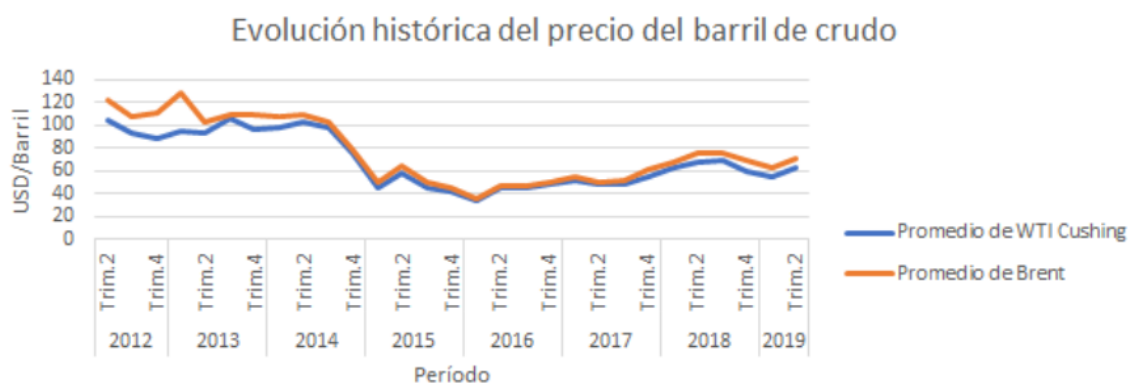


Figura 2.8.1.2. Evolución histórica del precio del barril crudo. (Instituto Argentino de Petróleo y Gas, 2019)

WTI (West Texas Intermediate) Cushing hace referencia al valor del precio de barril de petróleo crudo en el mercado de los Estados Unidos, mientras que Brent al de los mercados europeos.

Se toma como valor de referencia el de WTI Cushing dado que es el que se utiliza en la industria aerocomercial en Argentina.

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Como se puede observar, hubo un fuerte descenso del precio de barril de petróleo crudo a finales de 2014 y comienzos del 2015. Esto se debió principalmente a 5 factores: el desorden en el que se encontraba la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo), la desaceleración del mercado de China, la creciente producción (y en consecuencia sobreoferta) en Estados Unidos e Irán, y el riesgo del fortalecimiento del dólar estadounidense (Fuente: CNN).

En la Argentina, se comercializan Aerokerosene (Jet A1) y Aeronafte (AV Gas) como combustibles para aviones. El primer tipo es el de mayor uso y se utiliza para aviones a turbinas como también en los aviones que operan comercialmente, mientras que el segundo es utilizado en monomotores y bimotores livianos de baja autonomía de vuelo. (Fuente: ANAC).

Para abril 2019, de acuerdo con el ANAC, los precios de combustible Jet Fuel de cada aeropuerto miembro del Sistema Nacional de Aeropuertos (SNA), es el siguiente:

Aeródromos SNA	Cod IATA	Empresa	JET A-1 (ARS/lt)
CATAMARCA / CORONEL FELIPE VARELA	CTC	YPF S.A	\$ 44.19
CATARATAS DEL IGUAZU "MY D. CARLOS EDUARDO HIGR	IGR	YPF S.A	\$ 44.19
CONCORDIA / COMODORO PIERRESTEGUI	COC	YPF S.A	\$ 42.99
CORDOBA/ING. AERONAUTICO AMBROSIO L. V. TARA	COR	YPF S.A	\$ 43.64
CORRIENTES / DOCTOR FERNANDO PIRAGINE NIVEY	CNQ	YPF S.A	\$ 44.19
EL PALOMAR	EPA	YPF S.A	\$ 42.23
EZEIZA/MINISTRO PISTARINI	EZE	YPF S.A	\$ 42.23
FORMOSA / EL PECÚ	FMA	YPF S.A	\$ 44.19
JUJUY / GOBERNADOR GUZMAN	JUJ	YPF S.A	\$ 44.19
LA RIOJA/CAP. VICENTE A. ALMONACIO	IRJ	YPF S.A	\$ 44.19
MENDOZA / EL PLUMERILLO	MDZ	YPF S.A	\$ 44.19
NEUQUEN / PRESIDENTE PERON	NQN	YPF S.A	\$ 44.19
PARANA / GENERAL URQUIZA	PRA	YPF S.A	\$ 42.99
POSADAS / LIBERTADOR GENERAL SAN MARTÍN	PSS	YPF S.A	\$ 44.19
RECONQUISTA	RCQ	YPF S.A	\$ 43.64
RESISTENCIA	RES	YPF S.A	\$ 44.19
RIO CUARTO/AREA DE MATERIAL	RCU	YPF S.A	\$ 43.64
ROSARIO / ISLAS MALVINAS	ROS	YPF S.A	\$ 42.23
SALTA	SLA	YPF S.A	\$ 44.19
SAN CARLOS DE BARILOCHE	BRC	YPF S.A	\$ 44.19
SAN FERNANDO	FDO	YPF S.A	\$ 42.23
SAN JUAN / DOMINGO FAUSTINO SARMIENTO	UAQ	YPF S.A	\$ 44.19
SAN LUIS / BRIG. MY. D. CESAR OJEDA	LUQ	YPF S.A	\$ 43.64
SAN MARTIN DE LOS ANDES/AVIADOR C. CAMPOS	CPC	YPF S.A	\$ 44.19
SAN RAFAEL/S. A. SANTIAGO GERMANO	AFA	YPF S.A	\$ 44.19
SANTA FE/SAUCE VIEJO	SFN	YPF S.A	\$ 42.99
SANTIAGO DEL ESTERO /COM. ANGEL DE LA PAZ AF	SDE	YPF S.A	\$ 44.19
TARTAGAL / GENERAL ENRIQUE MOSCONI	TTG	YPF S.A	\$ 44.19
TUCUMAN/TEN. BENJAMIN MATIENZO	TUC	YPF S.A	\$ 44.19

Tabla 2.8.1.1. Precios Jet Fuel por Aeródromo. (ANAC, 2019)

Los precios están expresados en pesos/litro e incluyen el IVA 21%. Debido a la alta oferta existente, y la baja cantidad de aviones que tendrá la aerolínea feeder, nuestro proyecto no generará un gran impacto en la suba de precios de este tipo de combustible.

A la hora de estudiar el impacto del combustible, es importante mencionar el concepto de “tankering”. Como se observa en la tabla de arriba, no es lo mismo cargar combustible en distintos aeropuertos. Por ejemplo, YPF transporta combustible en camiones hacia al aeropuerto de Salta desde Buenos Aires. Esto agrega un costo asociado al transporte, el cual las aerolíneas que desean cargar combustible en aeropuertos remotos deberán considerar si desean pagar ese precio elevado o no. La otra alternativa que tienen es transportar el combustible extra arriba del avión, y comparar si es más rentable esta alternativa, teniendo en cuenta el exceso de peso en el aire, capacidad del tanque, etc.

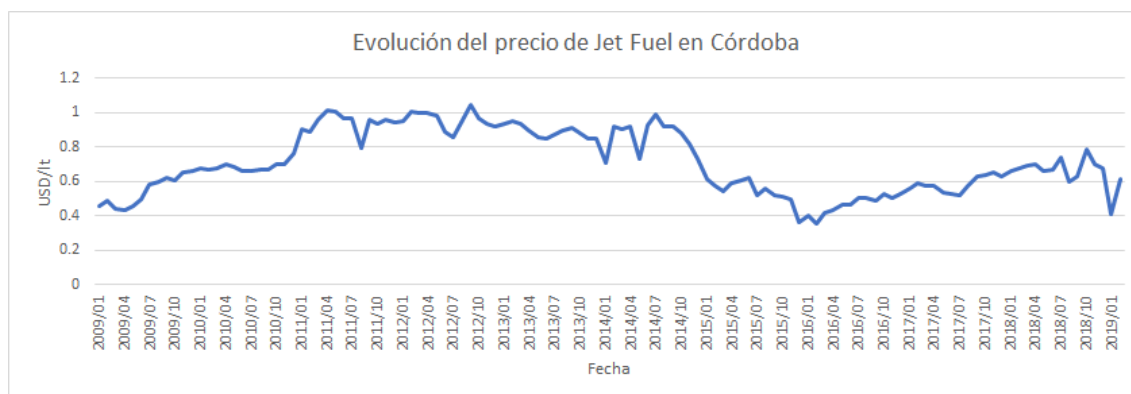


Figura 2.8.1.3. Evolución del precio de Jet Fuel en Córdoba (Secretaría de Energía, 2018)

A partir de las rutas aéreas que se vayan a explotar, se deberá hacer un mapeo de los aeropuertos en donde se cargará combustible. A modo de análisis, se tomará el valor del precio de Jet Fuel en Córdoba. Para este caso, se recurrió a la progresión histórica del precio del combustible en dólares por litro (con impuestos).

A lo largo de los últimos 10 años, el precio de este tipo de combustible se mantuvo en el orden de 0,71 \$ USD por litro.

Por otro lado, es importante remarcar que se toma a Córdoba como referencia dado que es el hub que se decidió alimentar. No se descarta realizar carga de combustible en otros aeropuertos, donde el valor puede alcanzar hasta un 20% más bajo (por ejemplo, en febrero de 2019 cargar Aeronafta en Río Cuarto era un 19% más barato que en Córdoba (Secretaría de Energía, 2018)).

El proveedor de Jet Fuel en el interior del país por excelencia es YPF, por lo que nuestro proveedor generará una fuerza muy grande sobre el proyecto.

2.8.2 Leasing de aviones

En la industria aerocomercial se suele adquirir aeronaves por el método de “leasing”. Este consiste en un arrendamiento que permite financiar la compra o el alquiler de estos activos de alto valor monetario. El “leasing” se subdivide en dos categorías: Leasing Seco (Dry) y

Leasing Mojado (Wet). En el primer caso, el propietario del avión sólo proporciona la aeronave sin tripulación. En el segundo caso, el propietario del avión proporciona la aeronave con otros servicios tales como tripulación, seguros y mantenimiento.

Hay varias empresas que se dedican al leasing de aeronaves. En este caso en particular el tipo de aeronave a utilizar será la de turboprop. Los posibles proveedores de este servicio son: Elix Aviation Capital, NAC, AV Max y GECAS.

Por lo general, los contratos por la prestación de los aviones y los motores son de 10 años. En caso de tratarse de aviones a estrenar, el contrato incluye a los motores. Caso contrario, es necesario hacer un leasing aparte por los motores. Adicionalmente a la cuota anual por el alquiler del avión, se prorroga un costo asociado al mantenimiento de los equipos de propulsión. De esta forma, se busca balancear el pago a lo largo del tiempo, de forma tal que al llegar al año 10 no haya un aumento elevado en la cuota.

2.8.3 Flota de aviones

La flota de aviones que se utilizará consta de un máximo de 5 aviones, característico de una aerolínea de este tipo. Existen varios modelos que pueden adaptarse a las necesidades de una aerolínea regional. Los aviones apuntados para usar son: el ATR 72-600 o el Bombardier DHC8-400. Luego en la sección de ingeniería se determinará avión óptimo a utilizar.

2.8.4 Personal aeroportuario

El personal aeroportuario de una aerolínea consiste en cinco tipos de empleados, detallados a continuación:

- Empleados de mostradores: Son quienes reciben a los pasajeros en los mostradores de facturación y revisan documentos, equipaje y procuran su correspondiente despacho en caso de ser necesario.
- Empleados de puertas de salida: Son quienes se encargan del trato con los pasajeros en casos de salida de vuelo o llegada de este. En el primer caso tienen como tarea revisar equipajes de mano, avisar horario de salida del vuelo y tratar con los pasajeros de última hora.
- Empleados de servicios especiales: Son quienes tratan con temas relacionados a pasajeros que requieren de un extra de atención como pueden por ejemplo pasajeros en sillas de ruedas, pasajeros que requieren de comidas especiales o pasajeros VIP.
- Empleados del Salón VIP: Son quienes trabajan en el salón y se encargan de ambientar y mantenerlo provisto, como a su vez avisar a los pasajeros VIP de los horarios de salida y recibirlos.

- Empleados de servicios de rampa: Son quienes se encargan de trasladar, en caso de que sea necesario, a los pasajeros al avión y de acomodar las instalaciones del aeropuerto para que el ingreso al avión sea el adecuado. Este tipo particular de empleado suele ser tercerizado.

2.8.5 Pilotos y Tripulación

Para el tipo de avión mencionado anteriormente se requieren por vuelo 3 tripulantes: comandante, piloto y azafata. Cada avión permanecerá en el aire aproximadamente 12 horas por día, en un rango horario que excluye la madrugada (1am-6am), por lo que los horarios de trabajo de la tripulación se mantendrán dentro de ese rango. Es importante mencionar que los aviones elegidos sean del mismo modelo/tipo, dado que los pilotos se entrenan en base al modelo utilizado, y no pueden cambiar de tipo de avión sin antes presentarse a dar exámenes de prueba. Resulta poco eficiente tener varios modelos ya que se necesitan muchos pilotos con diversas calificaciones para poder operarlos (Sánchez, 2017).

2.8.6 Gremios

Hay siete entes que controlan y protegen al personal aeronáutico en Argentina. Estos son: Asociación del Personal Técnico Aeronáutico (APTA), Asociación del Personal Aeronáutico (APA), Asociación Argentina de Aeronavegantes (AAA), Asociación de Pilotos de Líneas Aéreas (APLA), que agrupa a los pilotos de Aerolíneas Argentinas, Unión de Aviadores de Líneas Aéreas (UALA) que agrupa a los pilotos de Austral, Unión del Personal Superior y Profesional de Empresas Aerocomerciales (UPSA) y Sindicato de Tripulantes de Cabina LAN (STCLA).

Si bien no hay un único convenio colectivo de la actividad, ya que cada negociación se maneja con cada empresa, se acepta como base de negociaciones a la APLA. (Sánchez, 2017)

2.8.7 Mantenimiento de aviones

Los aviones deben ser revisados cada 25 horas para controles de aceite. Es por esto por lo que se debe determinar un lugar específico en el aeropuerto que funcione como base, en este caso Córdoba, donde se pueda realizar el mismo, y que la empresa encargada del “leasing” tenga alcance. También hay otros controles de mantenimiento categorizados como tipo A, B y C. La primera se realiza después de 400-600 horas de vuelo (equivalente a 200-300 ciclos de despegue y aterrizaje). La segunda se realiza a los 4-6 meses de operación y finalmente, la última categoría de mantenimiento se realiza a los 2 años donde se debe desarmar y volver a montar toda la aeronave, para verificar y evitar fallas importantes en la estructura.

Por otro lado, el mantenimiento diario de las aeronaves es realizado por la aerolínea misma. Se verifica que tanto el avión como el motor estén en condiciones de operar.

Cada 10 años, y en caso de haber contingencias (por ejemplo: un ave colisiona con las hélices), se debe hacer un mantenimiento más exhaustivo. En el caso de los motores, se lleva el motor dañado a la fábrica (Brasil, Estados Unidos o Europa) y se alquila otro en el intervalo de reparación. Si el avión se tiene que reparar, entonces habrá que recurrir a terceros que provean aviones.

2.8.8 Servicios tercerizados

La empresa Intercargo es una compañía del Ministerio de Transporte que se encarga de diversos servicios complementarios a la aeronave, su tripulación y sus pasajeros. Estos servicios se dividen en dos subcategorías: Servicios de Rampa y Servicios a Pasajeros (Intercargo, 2018).

Los servicios de rampa incluyen principalmente el remolque de la aeronave, el embarque y desembarque de los pasajeros, la limpieza del avión y la carga y descarga de equipaje.

Los servicios a pasajeros incluyen el transporte a distintos puntos de la ciudad desde el aeropuerto, asistencia especial a pasajeros con necesidades especiales y el embalaje de equipaje de pasajeros.

2.8.9 Marco regulatorio

En febrero de 2016, por el decreto N° 294, se eliminaron las tarifas máximas con lo cual solo operan los pisos tarifarios/tarifas de referencia. Siendo que las tarifas de referencia no son actualizadas desde diciembre del año 2014, el esquema tarifario presenta una apertura muy amplia para la gestión de rentabilidad de las empresas toda vez que lo único que se mantiene es la tarifa mínima y este decae relativamente frente al aumento general de precios desde diciembre de 2014 hasta agosto de 2017 de entre 83% y 105%.

Las tarifas vigentes actualmente para los vuelos de cabotaje en clase económica se encuentran enunciadas en la Resolución N° 1.654 del año 2014. Este cuadro tarifario fue establecido por la Secretaria de Transporte (Sanchez, 2017).

Las autoridades actuales, si bien no tienen una posición homogénea, han avanzado en la flexibilización del mercado doméstico aéreo ampliando sustancialmente las bandas tarifarias e incentivando la entrada de nuevos operadores. Su consigna es lograr una “revolución de los aviones” duplicando hacia el 2019 la cantidad de pasajeros verificados a inicios de esta administración.

2.9 Desarrollo de mercado distribuidor

2.9.1 Canales de venta

En la industria comercial de viaje aéreo hay una mezcla de distintos canales de venta de pasajes que utilizan las aerolíneas. Un 50% se hace vía venta directa de la empresa y el otro 50% a través de agencias de viaje.

Las ventas directas de la empresa se distribuyen un 90% en ventas en el portal digital de la aerolínea y un 10% son ventas físicas en locales. Por otro lado, las ventas por medio de agencias de viaje se distribuyen mitad a través de agencias online como Kayak, Almund.com y Despegar.com y la otra parte con agencias tradicionales (Despegar.com, 2019).

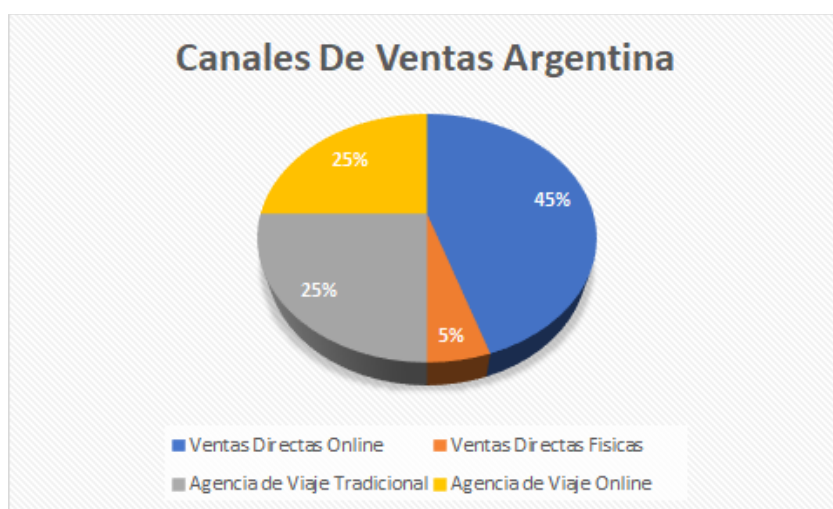


Figura 2.9.1.1. Canales de venta mercado aeronáutico argentino (Scokin, 2019)

2.9.2 Ventas Directas

Las aerolíneas distribuyen una parte de sus ventas sin uso de intermediarios. Estas tradicionalmente se realizaban en locales de la empresa localizados dentro del aeropuerto y en otras ubicaciones estratégicas. Si bien hoy siguen presentes estos métodos tradicionales, se redujeron al 10%. Las aerolíneas venden mayoritariamente por métodos online, principalmente a través de su página web. Este método les permite ahorrarse los costos de comisión de agencias de viaje online, pero no logra promocionar los vuelos tan efectivamente. Se suele hacer una mezcla entre ventas directas y las agencias de viaje ya que los costos de comisiones no tienen tanto peso comparado con las pequeñas empresas aeronáuticas (Despegar.com, 2019).

2.9.3 Venta por agencias de viaje online

Las agencias de viaje online funcionan como intermediarias facilitando la búsqueda de viajes para el consumidor y brindando mejores métodos de financiación. Se le cobra una comisión a la aerolínea por cada venta concretada. Estas agencias también brindan otros servicios como puede ser el de posicionamiento de venta, que consiste en que las aerolíneas paguen un plus para que sus vuelos aparezcan con mayor grado de importancia en las páginas web de las agencias. Como consecuencia de manejar grandes volúmenes de información acerca de horarios de vuelos, conexiones, compras y vuelos que hoy en día no son operados, las agencias de viaje online suelen vender esta información a las aerolíneas.

La mayor ventaja que presentan estas agencias es la centralización de la oferta. Sus motores de búsqueda permiten la fácil comparación entre precios de vuelos de todas las aerolíneas y conexiones entre aerolíneas más allá de si estas presentan alianzas o no. También presentan facilidades para la compra, se puede realizar desde dispositivos móviles y opciones de financiación específicas a la plataforma. Además, las tarifas de vuelos suelen ser más baratas comparadas con los precios de agencias de viaje tradicionales.

En Argentina, el mercado de ventas online de cabotaje está dominado por despegar.com que cuenta con un market share del 70%. Esta empresa ofrece sus servicios a cambio de un porcentaje del precio de venta (aproximadamente del 4% en vuelos domésticos). También suele tener un “mark up” en los precios de los vuelos internacionales (poco en los de cabotaje), como comisión hacia los clientes. (Despegar.com, 2019)

2.9.4 Agencias de Viaje Tradicionales

Las agencias tradicionales tienen locales físicos donde se encara la venta a través de agentes reales. Esto permite un trato personalizado y con mayor tacto hacia el cliente. Se ofrecen paquetes de viajes que incluyen excursiones, entradas, hoteles, entre otros servicios adicionales. Una gran ventaja es la posibilidad de pagar en efectivo, ya que no todos en Argentina disponen de medios de pago como tarjetas de crédito (Álvarez, 2013).

3. SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

3.1 Análisis de los potenciales consumidores

Para analizar la demanda de vuelos a nivel nacional primero se deben definir quiénes serían las personas dispuestas a hacerlo (comprar un boleto de avión y volar). Segmentando por niveles, arrancando por las bases de tasas de uso y demográfico es posible identificar quienes son las personas que vuelan en argentina y por qué lo hacen. Una vez identificados los clientes, avanzando por el análisis de factores psicológicos y luego geográficos se logra entender en profundidad el perfil del cliente y analizar su potencial consumo de pasajes para una aerolínea comercial con destinos regionales.

Para el primer nivel de segmentación es prudente considerar que viajar en avión presenta costos diferentes al de un micro o auto particular, por lo cual no todos los viajeros pueden adquirirlos. Considerando la base demográfica y de tasa de uso se ha definido que los pasajeros dispuestos a viajar en este medio son los de los grupos socioeconómicos ABC1, C2, y C3 (Universidad Nacional de La Plata, 2018). Los viajeros de estos tres grupos representan a aquellas personas que valoran más el uso de su tiempo y tienen la capacidad de pagar un boleto de avión con tal de estar en dónde necesiten más rápido que vía micro o evitarse una conexión innecesaria y más costosa por ejemplo con Buenos Aires.

En base a estadísticas del INDEC y CNRT el CIPPEC surge la siguiente figura:

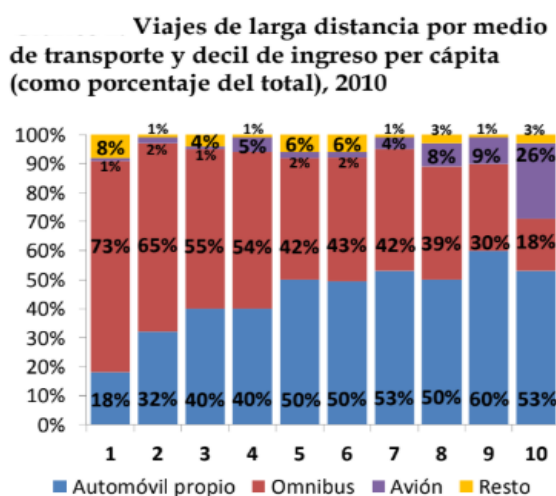


Figura 3.1.1. Viajes de larga distancia por medio de transporte y decil de ingreso per cápita (CIPPEC, 2014)

Según esta información es posible ver que los deciles que más viajan en avión son los 8, 9 y 10. El INDEC estima que estos deciles perciben ingresos de entre \$12.400 y \$327.500 por mes, lo cual según la población proyectada del INDEC serían 13,27 millones de personas (INDEC, 2018).

Decil	Escala de ingreso		Población		Ingreso per cápita familiar				
	Desde	Hasta	Población por decil	Porcentaje de personas	Ingreso total por decil (en miles)	Porcentaje del ingreso	Ingreso medio por decil	Ingreso medio por estrato	Mediana por decil
	\$	\$		%	\$	%	\$	\$	\$
1	0	2.880	2.791.430	10,0	5.065.949	1,6	1.815		2.000
2	2.880	4.050	2.793.896	10,0	9.758.443	3,1	3.493		3.500
3	4.060	5.389	2.789.123	10,0	13.285.936	4,2	4.764		4.750
4	5.389	6.850	2.791.389	10,0	17.031.236	5,4	6.101	4.043	6.000
5	6.850	8.250	2.792.046	10,0	21.106.324	6,7	7.559		7.500
6	8.250	10.000	2.790.872	10,0	25.386.761	8,1	9.096		9.000
7	10.000	12.400	2.794.090	10,0	31.003.720	9,9	11.096		11.000
8	12.400	15.500	2.791.081	10,0	38.601.430	12,3	13.830	10.396	13.750
9	15.500	21.800	2.790.968	10,0	51.120.199	16,3	18.316		18.000
10	21.800	327.500	2.789.175	10,0	101.139.099	32,3	36.261	27.286	29.750
Población total (*)			27.914.070	100,0	313.499.097	100,0	11.231	11.231	8.250

(*) Las diferencias en los totales de población y de ingresos entre los distintos cuadros se deben al uso de los diferentes ponderadores correspondientes en cada caso.

Tabla 3.1.1. Población según escala de ingreso per cápita familiar. Total aglomerados urbanos. Cuarto trimestre de 2018 (INDEC, 2018)

También es importante entender por qué es que la gente viaja dentro del país. La Secretaría de Planificación de Transporte en 2014 realizó un informe que explica los principales motivos de viaje interurbano en transporte automotor de pasajeros.

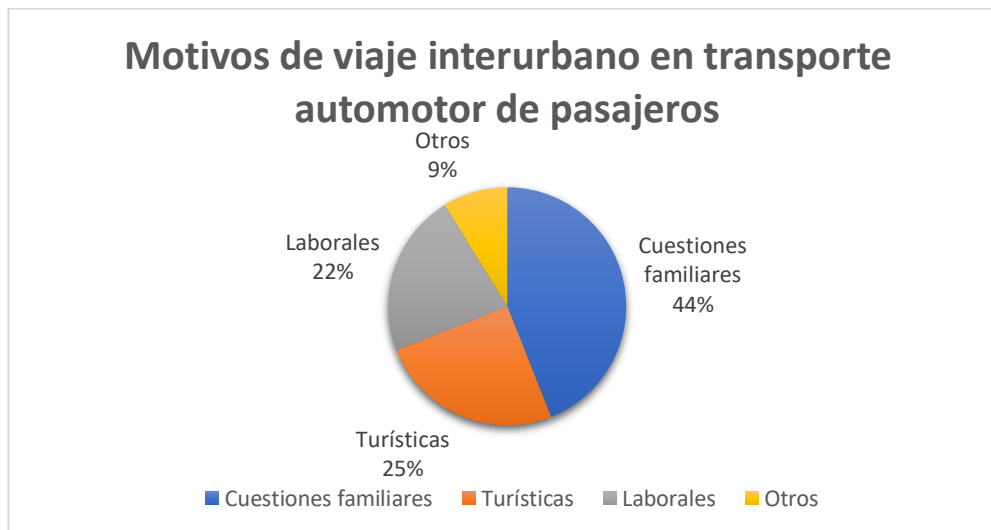


Figura 3.1.2. Motivos de viaje interurbano en transporte automotor de pasajeros (Secretaría de Planificación de Transporte, 2014)

Aquí se puede ver que las personas a nivel nacional viajan principalmente por cuestiones familiares (44%), turísticas (25%), trabajo (22,2%) y por otras razones (8.8%). Estos motivos se alinean con los objetivos de una aerolínea feeder, por lo cual no tendría sentido limitar el enfoque a sólo uno de estos sectores ya que se perdería una buena parte de nuestro mercado

potencial. Si bien estos datos son alentadores desde la industria se trabaja con números más altos de viajes por trabajo ya que estos se concentran en los hubs.

Pax	Rango Estadía									
Rango Ap	1	2	3	[4-7]	[7-10]	[10-14]	[14-21]	[21-28]	[28-45]	Total general
[0-4]	6%	3%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	14%
[4-7]	6%	3%	2%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	13%
[7-14]	6%	3%	2%	3%	1%	0%	0%	0%	0%	16%
[14-21]	3%	2%	1%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	10%
[21-28]	2%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	7%
[28-45]	2%	2%	2%	3%	1%	1%	1%	0%	0%	12%
[45-60]	1%	1%	1%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	7%
[60-75]	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	5%
[75-90]	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	4%
[90-120]	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	5%
[120-150]	0%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
[150-180]	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
[180-240]	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
Más de 240	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Total general	28%	19%	15%	20%	8%	5%	4%	1%	1%	100%

Tabla 3.1.2. Distribución de pasajeros de cabotaje según rango de estadía y anticipación a la compra (Aerolíneas Argentinas, 2018)

Para rutas domésticas de distancias menores a 700 km y del tipo corporativo se aprecian mayores números de viajes por trabajo, 28% de los pasajes de acuerdo a los modelos de clasificación de viajero según anticipación de compra (tomando viajes de 1 día). Además cabe recalcar que aquellas personas que viajan por trabajo suelen hacerlo con más frecuencia y a mayor costo (por su compra con poca anticipación) por lo que su porción de mercado es aún mayor.

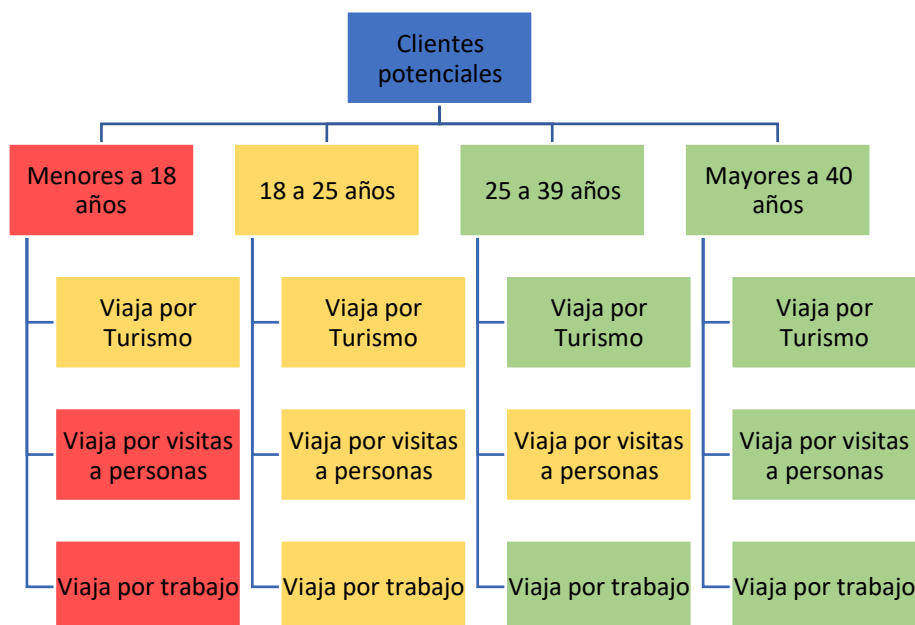


Figura 3.1.3. Clientes potenciales de la aerolínea

Existe un factor determinante para el vuelo en avión que es la “aerofobia”. Es sabido que volar puede ser estresante para muchas personas, pero este factor puede llevar al pasajero a un punto en el que elija no volar.

De acuerdo al estudio realizado por la firma de investigación de mercados y análisis de datos YouGov en el año 2014 en EEUU el 51% de los pasajeros sienten algún tipo de miedo a volar, pero sólo 16% cree que este es un miedo serio (YouGov, 2014).

Actualmente existen campañas de concientización sobre el miedo a volar y estrategias para superarlo que ayudarían a bajar estos porcentajes en un futuro. (Ducharme, 2018)

En línea con un análisis de base psicológica se consideró que el 16% de los pasajeros argentinos presentan una aversión médica seria que les impide volar, por lo cual el 84% restante no presentaría aversiones serias al vuelo.

$$\text{Clientes sin miedo a volar} = \text{Clientes con capacidad de compra} \times 84\% \quad (3.1.1)$$

$$\text{Clientes sin miedo a volar} = 11,15 \text{ Millones de Pasajeros}$$

Luego se estudia el mercado desde la perspectiva de una segmentación geográfica. Si se analiza las rutas potenciales a Córdoba no operadas actualmente en un radio de 1000 Km se pueden identificar 14 provincias con pasajeros potenciales (Mendoza, La Pampa, San Luis, San Juan, La Rioja, Catamarca, Tucumán, Santiago del Estero, Chaco, Formosa, Corrientes, Santa Fe, Entre Ríos y Córdoba incluida). Tomando en cuenta que en estas provincias viven 16,5 millones de personas, un 41% de la población nacional, se puede considerar que nuestro mercado potencial se ve afectado en el mismo porcentaje (INDEC, 2010).

$$\text{Clientes cercanos al hub} = \text{Clientes sin miedo a volar} \times 41\% \quad (3.1.2)$$

$$\text{Clientes cercanos al hub} = 4,57 \text{ Millones de Pasajeros}$$

Es importante considerar que no todos los vuelos de cabotaje son ocupados por pasajeros nacionales. Existe un gran mercado de pasajeros internacionales que vienen a argentina por vía aérea y el avión es una gran manera de acercarlos a los destinos del interior de argentina. Es por eso que se consideró a estos turistas como potenciales clientes de nuestra aerolínea feeder. En 2018 este número fue de 2,76 millones de turistas (INDEC, 2018).

$$\text{Clientes potenciales nacionales e internacionales} =$$

$$\text{Clientes cercanos al hub} + \text{Pasajeros internacionales} \quad (3.1.3)$$

$$\text{Clientes potenciales nacionales e internacionales} = 7,33 \text{ Millones de Pasajeros}$$

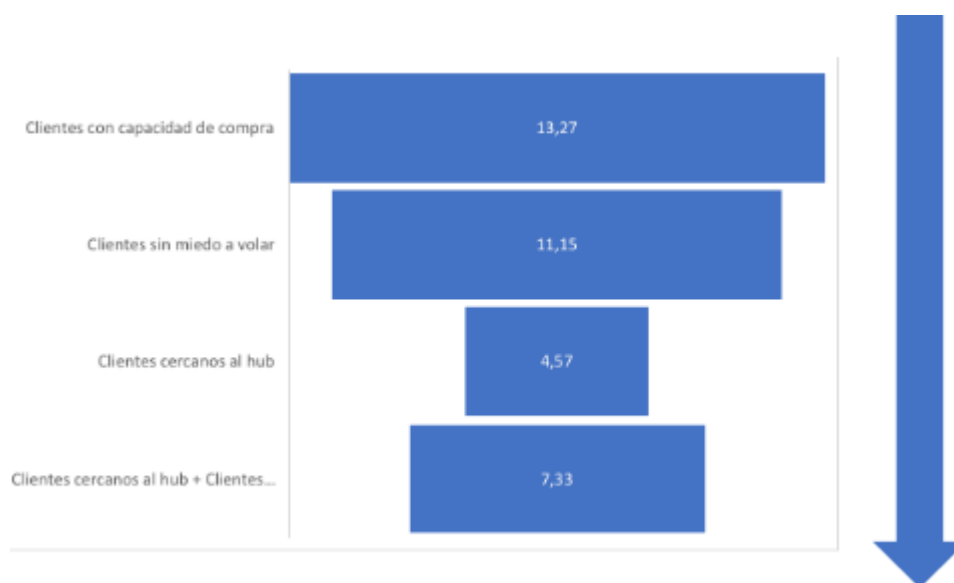


Figura 3.1.4. Desglose de la segmentación

Se puede observar que se alcanzan números alentadores de pasajeros potenciales en todo el territorio pero esta no es la única dimensión relevante en nuestro estudio, según el perfil de pasajero estos pueden viajar más de una vez por año lo cual multiplicaría nuestras potenciales ventas de pasajes anuales.

3.2 Perfiles de consumidor

Para entender al cliente en mayor profundidad se elaboró un perfil de viajante para cada uno.



En primer lugar se encuentra Luis, que está a punto de viajar a Córdoba para una reunión. La reunión surgió con poca anticipación a pedido de uno de sus proveedores por lo que tuvo que comprar el pasaje a último momento. De ser posible elige vuelos por la mañana para llegar temprano a su destino pero habiendo descansado la noche anterior. Espera información clara y precisa respecto a los horarios de su vuelo y procesos rápidos que reduzcan su tiempo en el aeropuerto ya que pasa mucho tiempo en ellos. Al subir al avión busca ubicar rápidamente su carry on (ya que no viaja con valija despachada) y una vez acomodado espera tranquilidad para poder planificar su reunión.

Por otro lado se encuentran los Pérez, que todos los años deciden pasar su vacaciones en recorriendo Argentina, pero Juan, el padre, está cansado de manejar distancias tan largas y tiene miedo de llevar a su familia por rutas peligrosas o mal cuidadas. Ahora que tienen un aeropuerto cerca aprovechan a viajar en avión para conectar con sus distintos destinos. Ana, la madre, suele comprar los pasajes con tiempo para encontrar ofertas y ahorrar. El día anterior al viaje preparan todo, incluido el web-check-in para estar tranquilos en el aeropuerto y disfrutar la experiencia. Una vez en el avión buscan



acomodarse cerca de la ventana y organizar juegos para que los chicos puedan viajar relajados y sin sobresaltos. Una vez en tierra siempre están ansiosos por la llegada del equipaje y arrancar sus vacaciones.



Por último se presenta Sofia, que al crecer decidió cursar sus estudios en Córdoba. Su familia y ella se extrañan por lo que su familia le permite viajar entre 1 y 3 veces al año para eventos especiales y días festivos en familia. Suele viajar sola y busca precios razonables para su pasaje. En el aeropuerto hace el web-check-in o en ventanilla dependiendo de cómo viene con sus tiempos y su organización de valija. Antes de embarcar suele mirar series o chatear con sus amigas por lo que no está muy atenta a los anuncios en los parlantes y espera que si hay algún cambio en su vuelo, se le notifique en su celular. Durante el vuelo espera viajar cómoda y piensa en el reencuentro con su familia al aterrizar.

3.3 Selección de rutas posibles

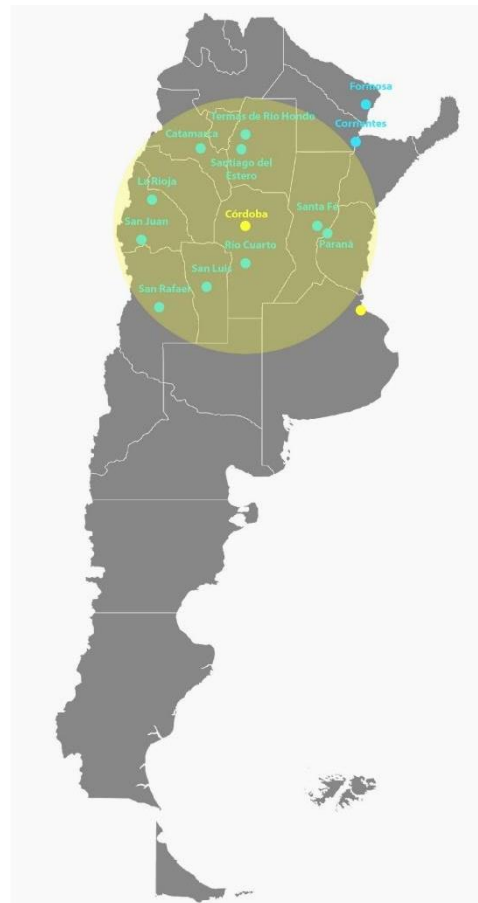


Figura 3.3.1. Ciudades posibles para conectar al hub

A la hora de elegir las rutas posibles se tomó la figura 1.13.2 y la información de aeropuertos de ANAC para identificar potenciales poblaciones y aeropuertos en condiciones para operar (ANAC, 2019). Luego tomamos un radio de 700 km (resaltado en el mapa) para identificar el área de operación donde un avión turbprop supera en eficiencia a los jets diseñados para mayores distancias y alturas. Luego con cada una de estas ciudades se analizan los pertinentes estudios.

3.4 Reacción de la oferta y la demanda

Para analizar el comportamiento del usuario en respuesta a la oferta y el precio un análisis del tipo Homo Economicus fue realizado, es decir que se tomó como supuesto que el pasajero busca maximizar su utilidad con un mínimo esfuerzo. El consumidor valora el tiempo de viaje, comodidad y precio como factores principales. Estos atributos pueden variar según el tipo de pasajero clasificado anteriormente.

Pero luego también se deben tomar en cuenta los factores intangibles que podrían llevar a elegir un vuelo o no, como lo pueden ser la cercanía con la marca o la sensación de status. Estos factores se desarrollan a la par de la construcción de la marca, la cual requiere indefectiblemente de tiempo. Campañas publicitarias, eventos y el boca a boca que genera el consumo son determinantes para ganar un lugar en la mente del consumidor a la hora de hacer una elección.

Lo que ocurre en los mercados donde no hay competidores es que la oferta muchas veces no está en un punto de equilibrio para el mercado. Dado que los recursos de la aerolíneas son finitos y no se pueden destinar la cantidad de asientos totales que la demanda requiere, la ecuación $P \times Q$ termina cerrando con un P mayor, lo cual en algunos mercados con estas características da muestras de que hay demanda insatisfecha justamente por no poder destinar toda la oferta deseada (no quiere decir que el 100% de los mercados no competidos tengan esta elasticidad, simplemente que en base a la operación es más probable que la elasticidad sea mayor en esos mercados). Los mercados competidos o muy competidos por lo general tienen un nivel de oferta bastante mayor, que obliga a buscar niveles de precios menores justamente para captar demanda, por eso, seguir bajando precio en esos mercados que ya alcanzaron su punto de equilibrio, tiene un efecto mucho menor en estimulación de demanda, generando que a mayores bajas de precio, el valor total de pasajeros transportados no crezca en la misma proporción que en mercados donde hay más demanda insatisfecha. (Aerolíneas Argentinas, Introducción al pricing en aerolíneas, 2018)

Generación de demanda por aumentar la oferta: Al inaugurar una nueva ruta se da el fenómeno que dada esta nueva oferta aumenta la demanda. Para que este fenómeno se dé la nueva ruta debe venir acompañada de baja de tarifas para absorber esta nueva demanda.

Las rutas deben estar operadas con factores de ocupación que rondan el 75% para lograr los márgenes usuales en la industria, por lo cual rutas con factores de ocupación mayores suelen

indicar que la oferta está por debajo de la demanda del mercado por lo cual se debería aumentar el precio o la oferta.

4. POSICIONAMIENTO DE LA EMPRESA

4.1 Análisis de la estrategia

Tomando como referencia el siguiente gráfico se puede empezar a comprender qué tipo de estrategia es la más conveniente para la aerolínea.



Figura 4.1.1. Matriz de posicionamiento estratégico

Debido a la alta inestabilidad del entorno y el alto atractivo del sector se busca ganar mercado, pero para hacerlo se requiere mucha fuerza financiera que por el hecho de ser una nueva aerolínea con objetivo regional todavía no se tiene. Es por esto por lo que se define la estrategia del tipo competitivo.

El mercado aeronáutico actual se caracteriza por la alta competitividad del sector, para entender la posición en el mercado de cada actor se plantea la próxima matriz.

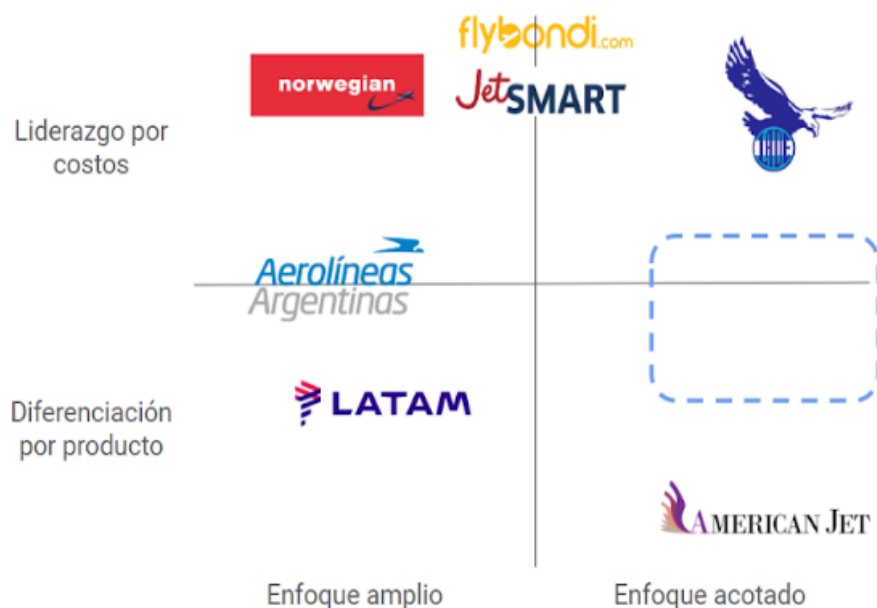


Figura 4.1.2. Mapeo del mercado aeronáutico

Analizando la posición de los actores más relevantes del mercado aerocomercial queda en evidencia que hay una oportunidad de negocio atacando aquellos potenciales clientes que valoran el tiempo y el servicio brindado, y que a su vez están dispuestos a pagar el precio. El hecho de que el enfoque sea acotado hace alusión al acercamiento a destinos regionales no conectados. Competidores como LADE y American Jet (vuelos chárter) se ubican en el sector de enfoque acotado pero con una tendencia muy marcada por costos o diferenciación por producto, lo que deja margen para que la empresa pueda atacar a potenciales clientes que se encuentren en la zona que se encuentra entremedio de ambas.

4.2 Ciclo de vida

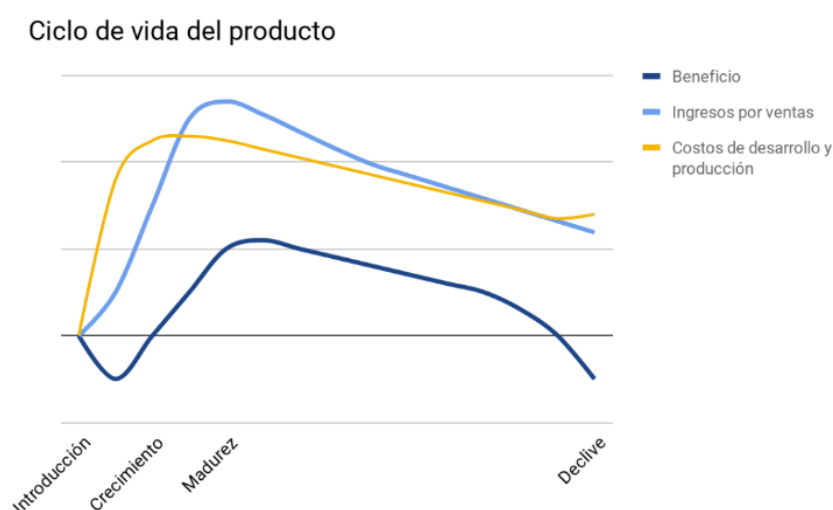


Figura 4.2.1. Ciclo de vida de un producto

La empresa planea irrumpir en un mercado donde actualmente no se proveen rutas regulares que conecten los destinos regionales con Córdoba, sólo existen los eventuales vuelos particulares, siendo el bus y el automóvil las únicas opciones a estos. Teniendo esto en cuenta se considera que la aerolínea feeder se encuentra en la etapa de introducción al mercado, por lo que la empresa verá los altos costos que implica la puesta en marcha de una aerolínea – contratación de personal, leasing de aviones, alquiler de instalaciones y desarrollo de canales de venta principalmente. A su vez el mercado tardará en reaccionar a la nueva oferta lo cual tiene sentido en el marco de una nueva aerolínea que debe ganar la confianza de los clientes y demostrar que presentan una opción más práctica que otros medios de transporte para las distancias planteadas. Los márgenes de ganancia por pasajeros nunca van a ser sustanciales pero a nivel global la empresa percibirá ingresos que justifiquen la inversión a medida que la base de clientes crezca y se fortalezca.

4.3 Modelo OGSM

De acuerdo con lo que plantea el modelo OGSM (Objectives-Goals-Strategies-Measures) se presenta el siguiente gráfico que corresponde a la aerolínea donde los objetivos son fijados a los próximos cinco años.

Objetivos

- Ser líder en las rutas operadas por la aerolínea.
- Lograr una experiencia de viaje cómoda, segura y puntual.
- Tener un alto factor de ocupación.

Metas

- $0,75 * \text{Dem. Total}_{2024} = \text{Dem. Aerolínea}_{2024}$
- $\text{NPS}_{\text{Satisfacción}} \geq 82,75\%$
- $\text{NPS}_{\text{Puntualidad}} \geq 87\%$
- Índice de accidentes $\rightarrow 0$
- Índice de incidentes = 0

Estrategias

- Visibilidad de la compañía en redes sociales + canales de distribución.
- Posibilidad de financiación para clientes.
- Incentivos a empleados por puntualidad de vuelo.
- Encuestas a clientes.

Indicadores

- % de compradores online
- % de compradores por publicidad
- $\text{NPS}_{\text{Satisfacción}}$
- $\text{NPS}_{\text{Puntualidad}}$
- $\text{Ind. Accidentes} = \frac{\text{Total de vuelos con accidentes}}{\text{Total de vuelos operados}}$
- $\text{Ind. Incidentes} = \frac{\text{Total de vuelos con incidentes}}{\text{Total de vuelos operados}}$

Figura 4.3.1. Matriz OGSM para la aerolínea

El cálculo de NPS (Net Promoter Score) se realiza haciendo encuestas a los clientes. A los consumidores se les pregunta si recomendarían o no a la aerolínea para realizar ese vuelo, contestando un número entre 0 y 10. Aquellos viajeros que contesten 9 o 10 serán considerados “promotores” de la aerolínea y quienes contesten números entre 0 y 6 serán llamados “detractores”. El NPS se calcula como: $[\text{NPS} = \% \text{promotores} - \% \text{detractores}]$. De cualquier manera, una encuesta NPS puede consistir en más de una pregunta, y así entender mejor cómo los clientes perciben distintos aspectos de su experiencia como usuarios y así la empresa puede mejorar el servicio que ofrece.

4.4 Las 4 Ps

Producto: La empresa vende pasajes de vuelos que conectan ciudades que hoy no están conectadas y que a su vez alimentan al hub de Córdoba. Los vuelos serán operados por

aviones ATR o Embraer de pasillo único con un máximo de hasta 100 pasajeros. Durante el vuelo se ofrecerán bebidas al igual que snacks para los pasajeros. El producto ofrece algo que hasta hace poco los consumidores no tenían posibilidad de adquirir, la opción de llegar de un destino a otro por vía aérea, y se convierte en un bien atractivo para aquellos consumidores que valoren el tiempo y la seguridad en transporte.

Plaza: La empresa venderá sus pasajes a través de tres principales canales de venta: su propia página web, agencias de turismo, y las agencias de viaje online. El servicio de página web es atractivo dado que con la venta directa se evitan las comisiones cobradas por las agencias, pero tiene como contrapunto que es un método cuya efectividad está atada al conocimiento de marca por parte del cliente, que puede ser bajo en los períodos iniciales. El atractivo de las agencias tanto de turismo como de viajes online es que ya poseen una base de clientes. Además, estas se encargan de coordinar las conexiones aéreas para los clientes, lo cual es importante para el negocio de aerolíneas regionales dado que los pasajeros posiblemente vayan a tomar una conexión. Estos canales de venta no presentan mayores barreras de entrada para nuevos entrantes dado que cobran una comisión sobre el pasaje. Se presenta además la opción de, llegado el caso que la empresa decida que le es necesario, destacarse por sobre otras en los canales de venta externos a la misma compañía pagando un adicional para tener mayor visibilidad ante los potenciales clientes.

Promoción: En adición a las agencias de viaje y las maneras de promocionarse que le presentan, la empresa buscará promocionarse a través de redes sociales como Instagram, Twitter o Facebook, y también GoogleAds. Este tipo de acercamiento al consumidor permite que la empresa obtenga información de cuántos son los potenciales clientes que realizan búsquedas en distintos sitios y terminan en su página web y así determinar patrones, como consecuencia de ello podrá sacar conclusiones de ventas fallidas o de necesidades no satisfechas. A su vez este acercamiento le permite ofrecer sus productos de manera directa a los clientes.

La publicación de las ofertas para la apertura de rutas debe realizarse con tiempo por el hecho de que los pasajeros comienzan a comprar pasajes con 2 o 3 meses de anticipación. Es por eso que los esfuerzos de marketing al consumidor deben iniciarse al menos 4 meses antes del lanzamiento de la ruta para ayudar a aumentar el factor de ocupación de los primeros vuelos.

Precio: Considerando que se eliminó el piso tarifario que históricamente afectaba los precios de boletos aéreos ahora se goza de más libertad a la hora de elaborar una estrategia de precios. La industria aerocomercial se trata de un mercado altamente competitivo por lo cual la estrategia tiene que ser dinámica con capacidad de respuesta a cambios repentinos introducidos por competidores o productos sustitutos. Actualmente en los destinos regionales no operan aerolíneas tradicionales ni del tipo low-cost, solamente operan buses con precios usualmente más caros que el servicio percibido por el usuario, para impactar en este mercado se plantea una estrategia de penetración. Al no poseer una base de clientes se deben presentar

precios atractivos para estos, acompañados de ofertas y planes de financiación los cuales son esenciales para el fomento del consumo en el contexto macroeconómico actual. Esto tiene como fin demostrar que la ruta tiene demanda necesaria como para ser operada y lograr factores de ocupación mayores a un 65% para justificar la operación de la ruta (Aerolíneas Argentinas, Introducción al pricing en aerolíneas, 2018).

Una vez captados cierto nivel de pasajeros los precios se incrementarán progresivamente hasta eventualmente alcanzar los niveles de la competencia a nivel nacional. Cabe resaltar que el modelo de venta de pasajes aéreos se caracteriza por variar en base a la demanda que presenta el vuelo y los tiempos de anticipación de compra como se verá más adelante en el apartado de precio.

4.5 Statement de Posicionamiento

En base al análisis del potencial cliente hecho anteriormente y la composición de la demanda analizada, se desarrolló la siguiente declaración de posicionamiento para la futura aerolínea feeder:

“Para aquellos clientes que viajen hacia y desde ciudades del interior desconectadas de los hubs aeroportuarios argentinos y desean poder volar a sus distintos destinos nuestra aerolínea es la primera aerolínea regional del tipo feeder en proveer rutas que conecten puntos cercanos a los hubs con la operación más rápida y segura del mercado.”

5. PROYECCIÓN OFERTA, DEMANDA, PRECIO, Y VENTAS

5.1 Determinación de precio

5.1.1 Análisis de precio

Para determinar el precio de un pasaje de avión hay una gran cantidad de variables a considerar. En la industria, se suele examinar la estructura de costos (principalmente el precio de combustible), la capacidad disponible del avión a la fecha de compra del pasaje, el factor de ocupación, el precio de la competencia, el tipo de cambio con el dólar, el precio histórico, y la demanda histórica.

El valor de la tarifa del pasaje debe coincidir con el precio que los consumidores están dispuestos a pagar y que puedan pagar. Si el mercado establece un precio promedio de tarifa, siempre van a haber consumidores que estén dispuestos a pagar más por ese pasaje. En el siguiente gráfico se muestra la curva de demanda de una empresa hipotética. Se fija un precio ejemplo de \$50, para mostrar el beneficio del consumidor en ese precio. Hay un ingreso Y, pero hay una parte desaprovechada donde no se vende a precio menor o mayor.

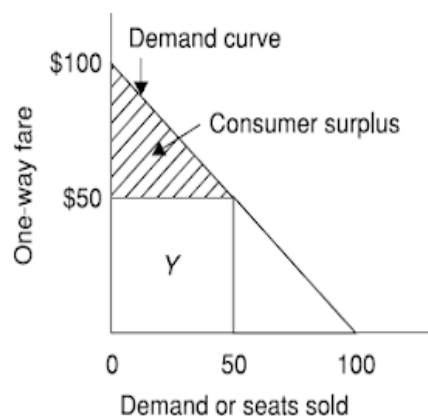


Figura 5.1.1.1. Beneficio del consumidor con precio único (Doganis, 2002)

Hay una parte del mercado que está dispuesta a pagar más por el mismo pasaje, generalmente aquel cliente que compra pasajes a último momento, por ejemplo, aquellos consumidores que deben viajar por trabajo. Por esta razón, las aerolíneas utilizan un sistema de precios donde hay varias familias de precios, principalmente dependiendo del servicio adicional que se brinda y del tiempo de anticipación de compra para poder maximizar ingresos. Es posible ver cómo esto sucede en el siguiente gráfico:

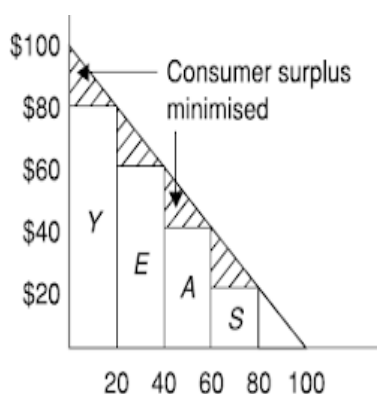


Figura 5.1.1.2. Beneficio del consumidor con Yield Management (Doganis, 2002)

Este concepto se denomina Yield Management. Entonces se ve que la estructura del precio final tiene componentes fijos, así como flexibles. Hoy en día las aerolíneas suelen fijar los precios semana a semana debido a la volatilidad de estos (Aerolíneas Argentinas R. , 2019).

También se debe considerar el factor de ocupación del avión. Como se ha dicho antes, en promedio un vuelo con un factor de ocupación mayor al 70% es rentable. La industria en argentina tuvo en el último año un factor de ocupación del 76%. Los costos marginales de subir a un pasajero son muy chicos, ya que solo se considera el costo de la comida (si es que hay), los impuestos aeroportuarios y el mínimo costo adicional de consumo de combustible. Por esta razón, luego de llenar el 70% del avión, cada pasaje vendido serán casi ganancias.

Al tratarse de vuelos que hoy en día no se encuentran explotados comercialmente, se buscó información con respecto a vuelos similares (salida o destino con la ciudad de Córdoba, distancia aproximada de 700 kilómetros) que la aerolínea feeder pretende hacer. Bajo estas circunstancias, se utilizaron los siguientes datos:

- Tipo de cambio con el dólar (Cotizaciones Históricas, 2019)
- Precio del barril de petróleo WTI Cushing (U.S. Energy Information Administration, 2019)
- Precio del combustible de avión en el aeropuerto de Córdoba (Secretaría de Energía, 2018)
- Demanda histórica de vuelos similares (ANAC, 2019)
- Precio por kilómetro de vuelos similares (ONDaT, 2019)

Las rutas aéreas que se ajustaban a los criterios seleccionados para elegir “vuelos similares” y que tenían mayor cantidad de datos históricos fueron Buenos Aires-Córdoba, y Córdoba-Mendoza.

Como estos vuelos son operados con aviones Jets, el combustible de avión utilizado en los modelos de regresión fue Jet A1.

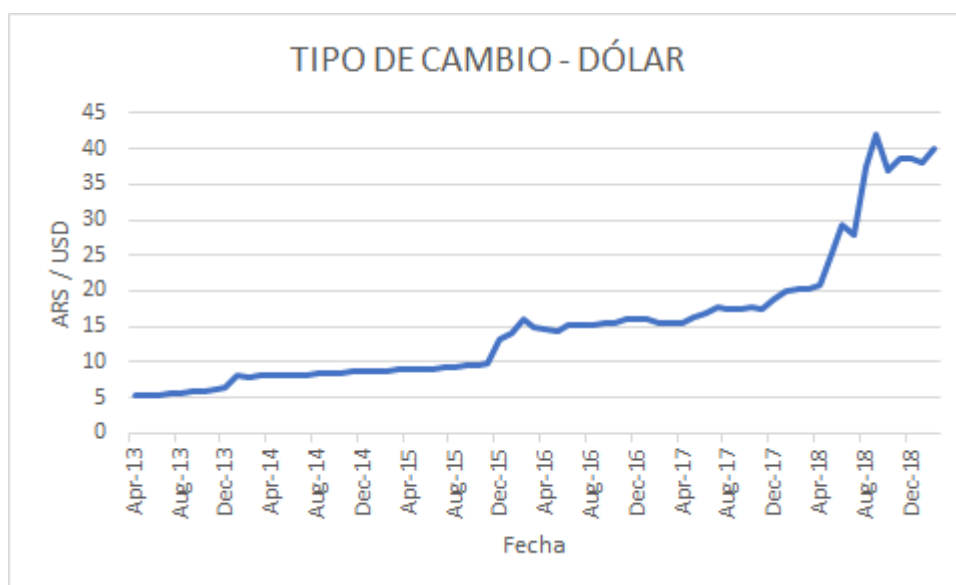


Figura 5.1.1.3. Tipo de Cambio Histórico - Dólar (Cotizaciones Históricas, 2019)

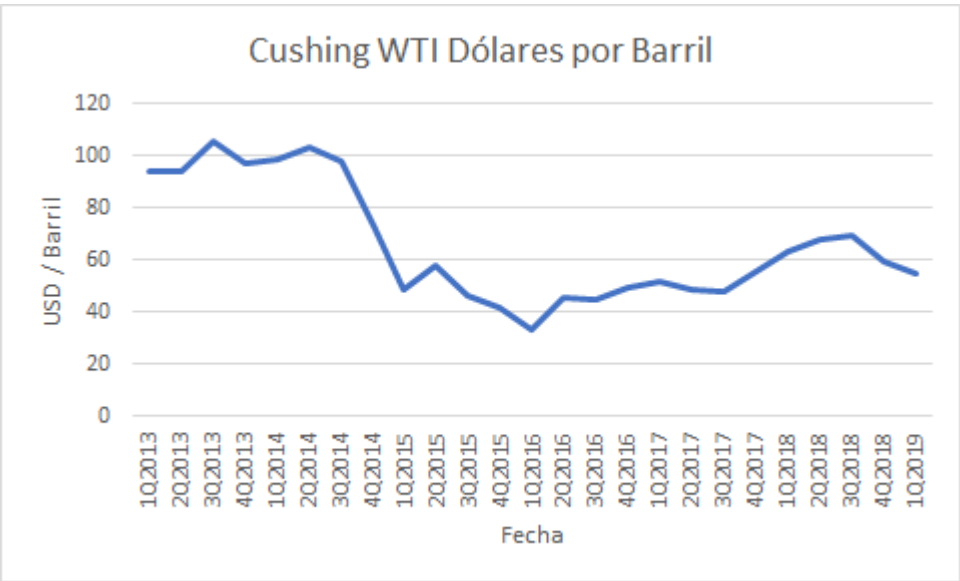


Figura 5.1.1.4. Precio Histórico del Barril de Petróleo WTI Cushing (U.S. Energy Information Administration, 2019)

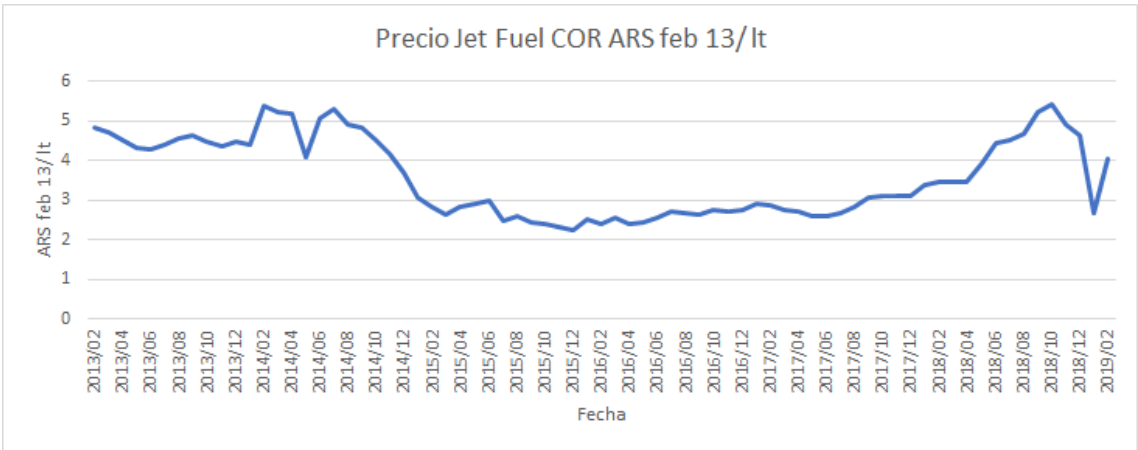


Figura 5.1.1.5. Precio Combustible Aviones en Córdoba (Secretaría de Energía, 2019)

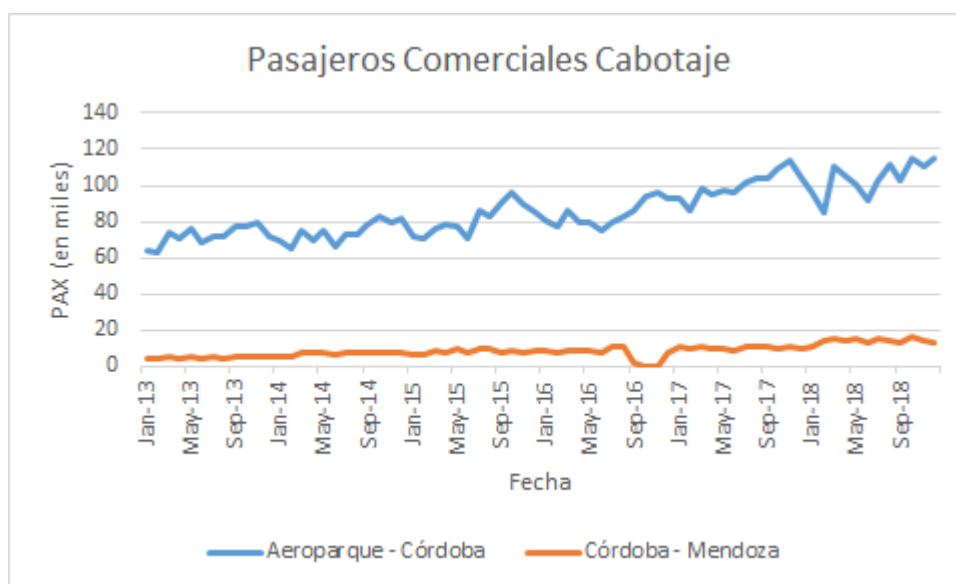


Figura 5.1.1.6 PAX histórico (en miles) de rutas aéreas AEP-COR y COR-MDZ (EANA, 2019)

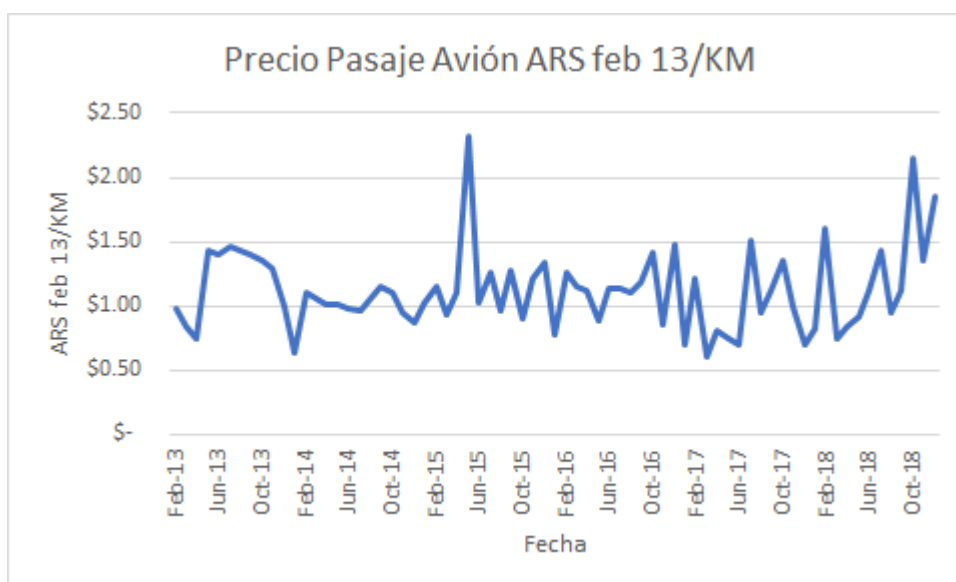


Figura 5.1.1.7 Precio histórico del Pasaje de Avión en ARS feb 13/KM (ONDaT, 2019)

Para entender el comportamiento del precio del combustible de aviones en Córdoba, se puso en escala el precio de WTI Cushing (valor real dividido por 100):

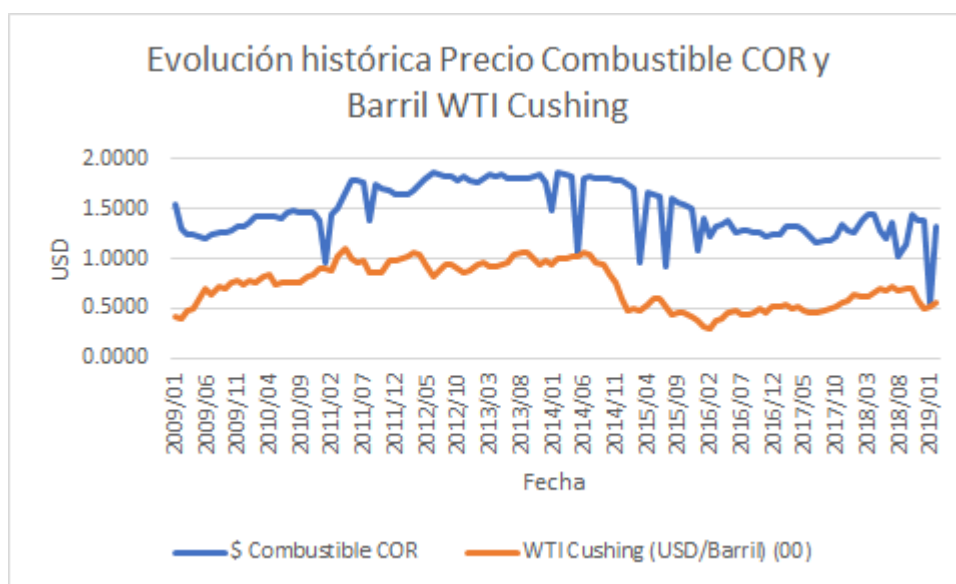


Figura 5.1.1.8. Evolución histórica del Precio de Combustible de Avión en Córdoba y el barril de petróleo WTI Cushing

Gráficamente se observa que el precio del combustible respeta, a grandes rasgos, la tendencia del precio del barril de petróleo, exceptuando algunos casos. Por ejemplo, a finales del 2018 hubo una gran caída del consumo de combustibles en Córdoba, lo cual originó un derrumbe en los precios (Petovel, 2019). Además, se deben considerar los costos de refinería asociados, como también la variación del tipo de cambio con el dólar, y la regulación en el precio de combustible que regía en la Argentina hasta el 2017 (Salvador, 2018).

Con respecto al gráfico de Pasajeros Comerciales de Cabotaje, cabe resaltar la tendencia creciente de las dos rutas analizadas, a pesar de su disparidad en cantidad de pasajeros. En el caso del vuelo de Córdoba - Mendoza, durante el último trimestre de 2016 permaneció cerrado debido a obras realizadas para su mejoramiento (Diario LA NACIÓN, 2016).

Como la variable a proyectar a futuro es “ARS/KM Vuelo” (o USD/KM en su defecto), se procedió a realizar un análisis de regresión con las variables mencionadas. Particularmente, a la hora de utilizar como variable independiente la demanda histórica de las rutas aéreas, se hicieron varios análisis (involucrando el resto de las variables) para cada ruta por separado. Esto se debe a la diferencia de PAX entre las dos rutas mencionado anteriormente.

De todas formas, ninguno de estos modelos resultó estadísticamente significativo. A modo de ejemplo, se muestran algunos resultados obtenidos (ver Anexos para información completa):

$$\text{Precio pasaje avión (USD/KM)} = 0.234651 - 0.000109 \times \text{Precio WTI Cushing USD/barril} \\ (n-1) - 0.001565 \times \text{TC Dólar (5.1.1.1)}$$

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Problemas:

- R^2 ajustado = 0.149407
- P-value *Precio WTI Cushing USD/barril* ($n-1$) = 0.699696
- Signo del coeficiente *Precio WTI Cushing USD/barril* ($n-1$)

$$\text{Precio pasaje avión (USD/KM)} = 0.272089 - 0.001967 \times \text{TC Dólar} - 0.026584 \times \text{Precio Combustible COR (USD/lt)} \quad (5.1.1.2)$$

Problemas:

- R^2 ajustado = 0.166860
- Signo del coeficiente de *Precio Combustible COR*
- P-value *Precio Combustible COR* = 0.440614

$$\text{Precio pasaje avión COR-MDZ (USD/KM)} = 0.251846 - 0.005846 \times \text{PAX COR-MDZ (miles)} \quad (5.1.1.3)$$

Problemas:

- R^2 ajustado = 0.325198
- Signo del coeficiente *PAX COR-MDZ (miles)*

Se intentó analizar la evolución del precio del pasaje de avión en pesos argentinos ajustados por inflación a enero 2013, y ver su evolución en función del tipo de cambio del dólar. El modelo arrojó un R^2 del 70%, pero también se descartó el mismo por varias razones.

En primer lugar, la única variable independiente es muy compleja de proyectar a largo plazo. Para proyectar el tipo del cambio del dólar, se realizó una serie de tiempo aplicando el modelo aditivo, para averiguar si existe algún comportamiento de tendencia, ciclos, etc. El resultado obtenido determinó que los coeficientes para los meses no son significativos, como tampoco el signo del coeficiente de T^2 (tiempo al cuadrado). Por lo tanto, se corrió el modelo dejando únicamente la variable “tiempo” (ver anexo). No obstante, cuando se quiso proyectar el valor del dólar con este modelo, se obtenían valores absurdos, como por ejemplo que para diciembre de 2019 el tipo de cambio estará en \$33,63 ARS, cuando a finales de abril 2019 ya se encontraba cercano a los \$45 ARS. Por lo tanto, se rechazó el uso de la serie de tiempo.

Si bien se cuenta con la proyección del tipo de cambio de acuerdo con Focus Economics, se descartó finalmente este análisis porque la única variable independiente involucrada era el dólar. Es decir, no cuenta con el sustento de alguna otra variable cuya proyección tenga una

mayor precisión (como puede ser, por ejemplo, la proyección del precio de combustible). Lo que se buscó es que una imprecisión en la proyección del tipo de cambio del dólar (lo cual depende de variables macroeconómicas en un país inestable como la Argentina), no perjudique severamente a la proyección del precio del pasaje de avión.

Debido a esta complicación, se determinó establecer el precio siguiendo una estrategia comercial que permita competir con los precios de pasajes de ómnibus, el mayor competidor de una aerolínea feeder. Teniendo en cuenta no sólo el precio de los pasajes de vuelos similares a los que la aerolínea pretende hacer (AEP-COR y COR-MDZ), sino también el precio de pasajes de ómnibus de las mismas rutas que se planean realizar, se obtuvo la siguiente evolución histórica del ratio USD/km vuelo / USD/km viaje omnibus (ONDaT, 2019):

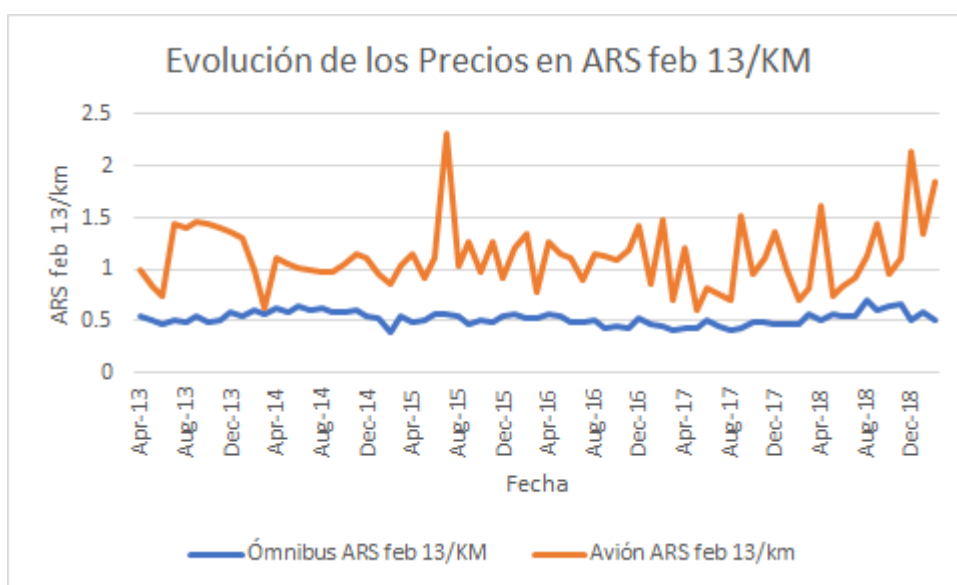


Figura 5.1.1.9. Evolución de los precios de pasaje de Ómnibus y Avión (ONDaT, 2019)

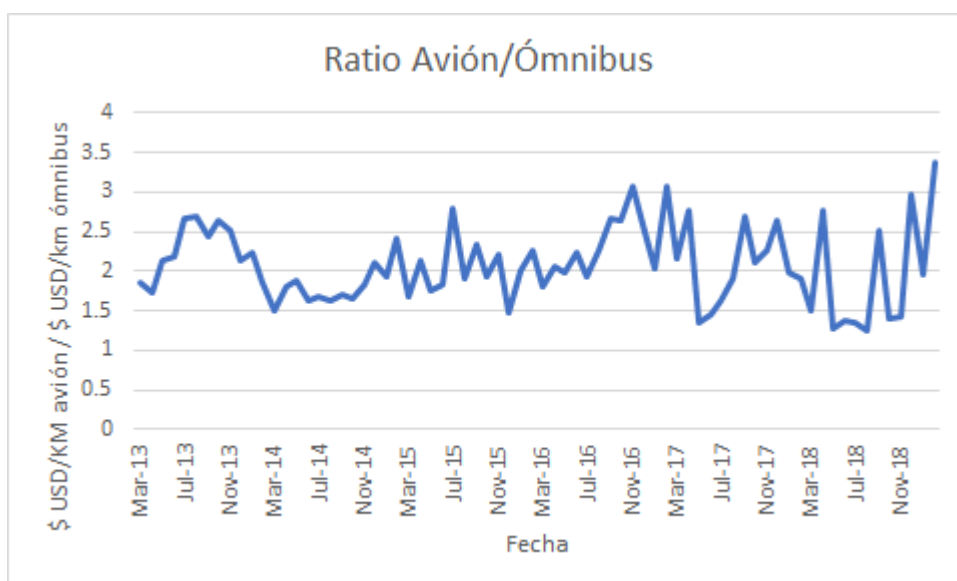


Figura 5.1.1.10. Ratio Precios Avión/Ómnibus (ONDaT, 2019)

A raíz de los gráficos de arriba, se observa que la distorsión en el ratio viene dada mayoritariamente por la variación del precio del pasaje de avión. El mismo resulta influenciado por varias variables, como por ejemplo el precio del combustible, la demanda histórica, bandas tarifarias fijadas por el estado (Cabot, El Gobierno quitó la banda tarifaria y ya no habrá precios mínimos en vuelos de cabotaje, 2018), como también otras como la estacionalidad, y anticipación de compra. Estas últimas serán desarrolladas más adelante.

Por otro lado, los precios de los pasajes de ómnibus son sensibles a variaciones del precio del combustible, demanda histórica, paritarias de los choferes, como también a políticas gubernamentales. Por ejemplo, desde septiembre de 2018 se eliminó la tarifa mínima, lo cual contribuyó a la caída del precio del pasaje (Galinsky, 2018).

No obstante, a pesar de las fluctuaciones en los precios de los dos medios de transporte, tienen en común un descenso sostenido de los mismos. Para el caso del avión, se destaca el ingreso de nuevas aerolíneas de bajo costo, mientras que para los ómnibus la eliminación de la tarifa mínima fue trascendental.

Históricamente, la relación de precio avión/ómnibus se mantuvo entre 1.5 y 3, con un promedio general de 2.08. A finales de 2018 se disparó el precio de los pasajes de avión debido al aumento del tipo de cambio con el dólar, lo que provocó un aumento en el ratio. A pesar de esto, la aerolínea debe tener precios altamente competitivos si planea quitarle clientes a los ómnibus de media distancia.

Como la mayoría de los vuelos van a ser de corta duración, va a ser más complicado convertir a los clientes de micros. Por lo tanto, se determinó que los precios por kilómetro de nuestros

pasajes sean 2 veces más altos que los de pasajes en ómnibus. Es un valor que se encuentra por debajo de la media histórica.

Se procedió entonces a proyectar el precio de los ómnibus, utilizando como posibles variables el precio del combustible de los micros (aquel utilizado por vehículos con motor Mercedes-Benz O 500) (Mercedes-Benz Argentina S.A., 2019), demanda histórica de pasajes, y el tipo de cambio con el dólar. El precio de combustible de referencia se tomó de un promedio histórico de todos los surtidores con registros históricos de la provincia de Córdoba (Secretaría de Energía, 2018), mientras que para la demanda histórica de pasajes (COR-MDZ y BSAS-COR) se recurrió a datos de la Secretaría de Planificación de Transporte.

Luego de realizar varios análisis de regresión, se obtuvo que los precios de pasajes de ómnibus son estadísticamente significativos frente a la variación del precio de combustible (ver Anexo):

$$\text{Precio Ómnibus ARS feb13/KM} = 0.005189 + 0.141989 \times \text{Precio Combustible ARS feb 13/lit (5.1.1.4)}$$

$$R^2 \text{ ajustado} = 0.751249$$

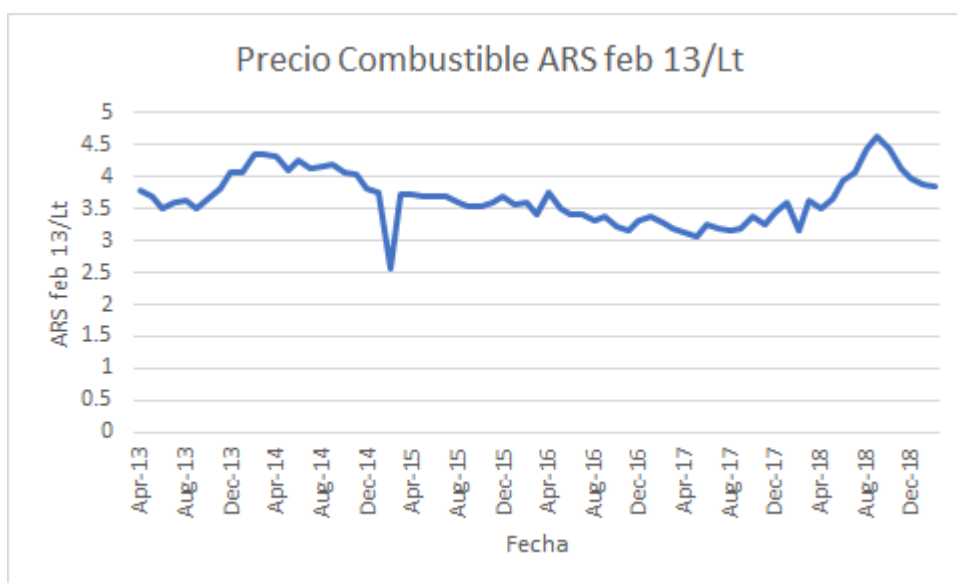


Figura 5.1.1.11. Precio Combustible Ómnibus Histórico (Secretaría de Energía, 2018)

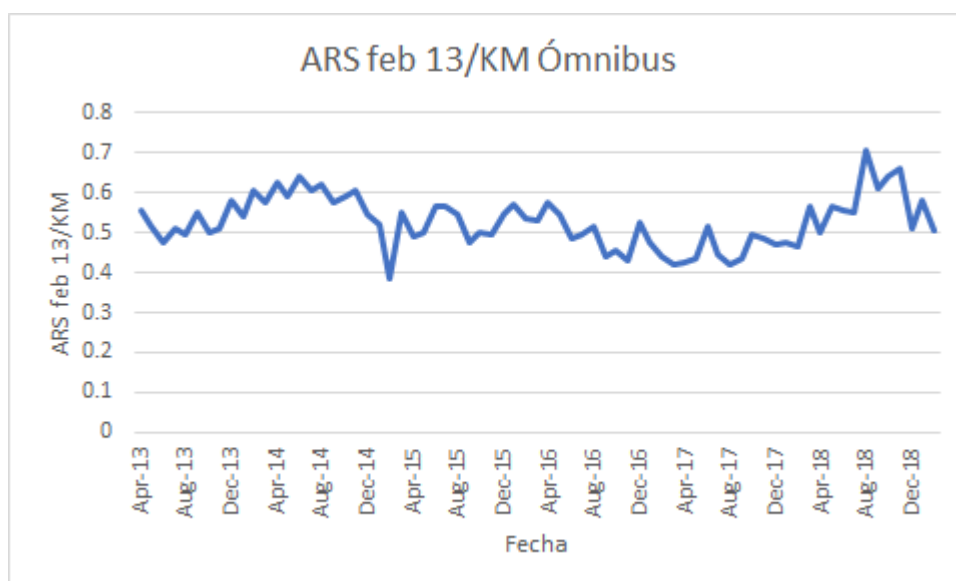


Figura 5.1.1.12 Precio Pasaje Ómnibus Histórico (ONDaT, 2019)

Para proyectar el precio del combustible de ómnibus de larga distancia, se tuvo en cuenta el precio histórico del barril de petróleo (U.S. Energy Information Administration, 2019).

Por una cuestión de coherencia con el modelo de regresión entre el precio del pasaje de ómnibus y el combustible, se prosiguió a hacer los modelos de regresión con los valores históricos promedio por cuatrimestre.

El modelo que dio estadísticamente significativo fue aquel que tuvo como variables independientes al tipo de cambio con el dólar, y al precio del barril de petróleo WTI Cushing en el período anterior (ver Anexo):

$$\text{Precio Combustible USD/lt} = 0.679784 - 0.001174 \times \text{Tipo de cambio con el dólar} + 0.000966 \times \text{WTI Cushing (n-1) (USD/barril)} \quad (5.1.1.5)$$

R^2 ajustado: 0.625448

Se tomó como válido el modelo teniendo en cuenta que el valor mínimo razonable de R^2 para econometría, variables Macro y Microeconómicas es de 0,6 a 0,7 (Cátedra de 10.01 - Proyecto Final de Ingeniería Industrial (Anual), 2019).

Para el tipo de cambio con el dólar, se tomaron los valores históricos del Banco Nación (Cotizaciones Históricas, 2019), como también la proyección a futuro de acuerdo a Forum Economics (Focus Economics, 2019). De dicha proyección, se tomaron los valores de tipo de cambio anual eop (end of period), para los cuales se asumió que cada cuatrimestre los valores de los mismos se incrementan de manera lineal. Por ejemplo, entre el valor eop del TC (tipo de cambio) en 2020 y 2021, se obtiene:

4Q 2020	55.21 USD (dato de Focus Economics)
1Q 2021	56.33 USD
2Q 2021	57.44 USD
3Q 2021	58.55 USD
4Q 2021	59.65 USD (dato de Focus Economics)

Tabla 5.1.1.1. Ejemplo de linealización de la proyección del TC del dólar a partir de los datos de Focus Economics (Elaboración Propia)

Como esta proyección llegaba hasta 2023, se calculó el incremento porcentual del TC entre cada período. Como el incremento porcentual se estabiliza en los 1.5% entre cuatrimestres, se utilizó dicho porcentaje para proyectar el TC hasta 2029.

Para el caso del barril de petróleo WTI Cushing, se realizó un Mean Reversion al tratarse de un “commodity”. Partiendo de datos históricos con una antigüedad de 20 años, se obtuvo la siguiente proyección:

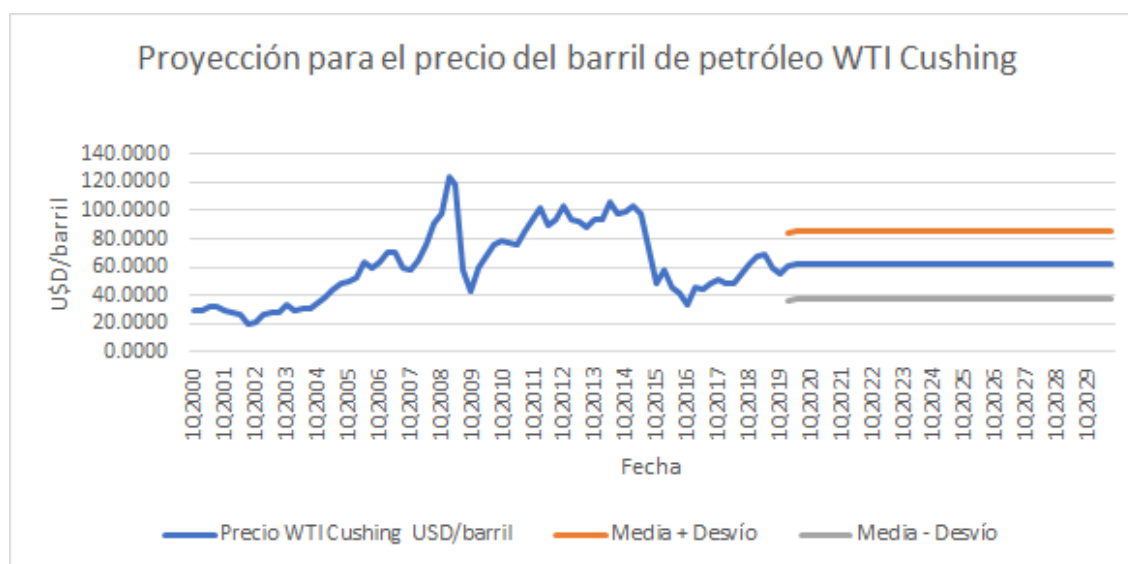


Figura 5.1.1.13. Proyección del Precio del Barril de Petróleo WTI Cushing (U.S. Energy Information Administration, 2019)

Una vez obtenidas las proyecciones del tipo de cambio del dólar y del precio del barril de petróleo, se procedió con el cálculo del precio del combustible del ómnibus. Como dicha proyección se hizo cuatrimestralmente y la del pasaje mensualmente, se desglosaron los

valores cuatrimestrales en 3 subvalores, linealizando el crecimiento de los valores (similar a lo mostrado en la Tabla 5.1.1.1).

Luego, se procedió con el cálculo del precio de pasaje de ómnibus, y por ende del avión:

Precio pasaje avión USD/KM = 2 x Precio pasaje ómnibus USD/KM (5.1.1.6)

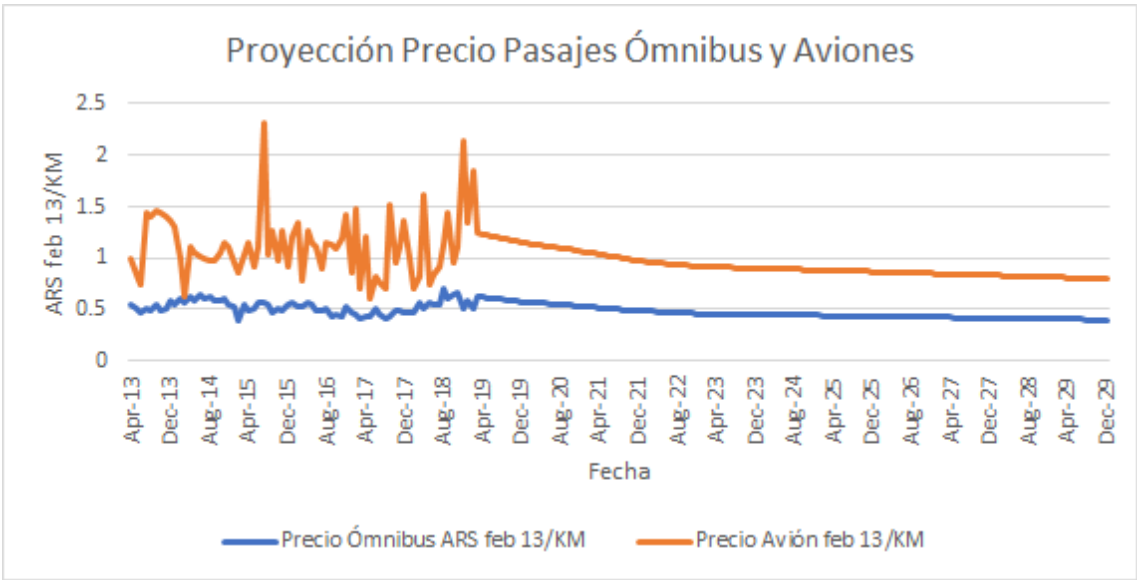


Figura 5.1.1.14. Proyecciones de Precio de Pasajes de Ómnibus y Aviones (ONDaT, 2019)

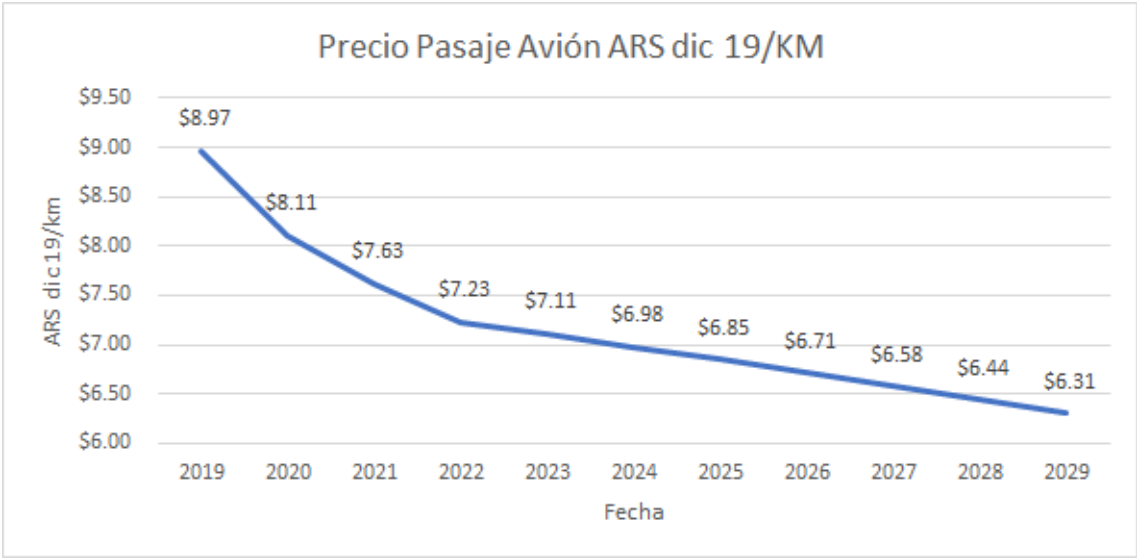


Figura 5.1.1.15. Proyección de los precios de pasajes de avión

5.1.2 Estrategia de precios

Familia de Precios: determinando un precio “base” se desprenden tres familias de precios de acuerdo con las siguientes consideraciones:

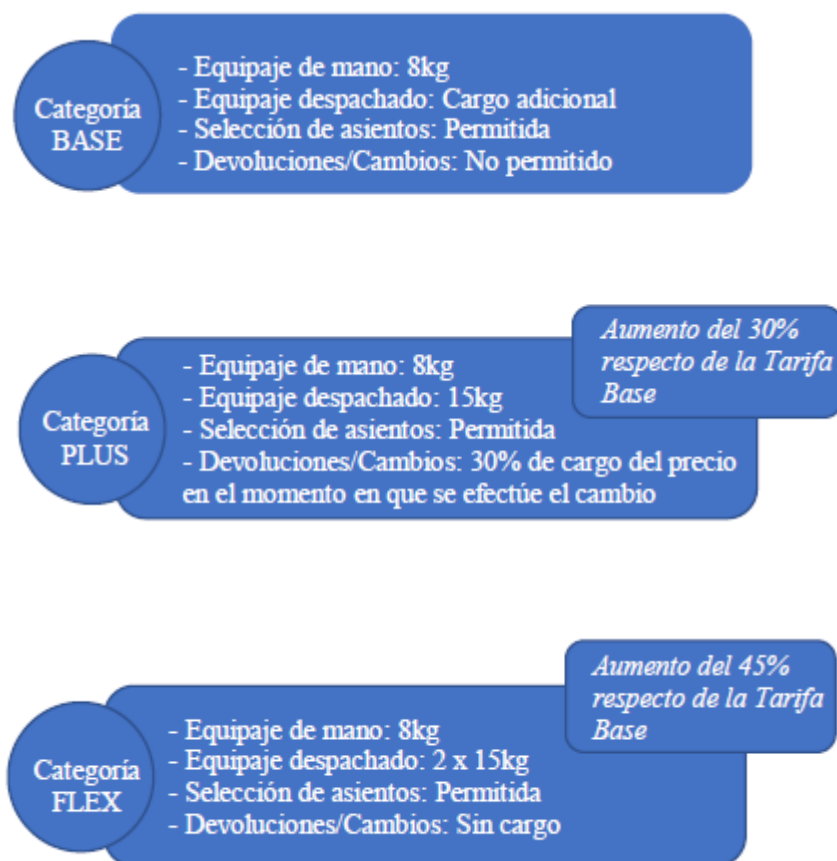


Figura 5.1.2.1. Familias de precios de los pasajes

Los porcentajes de incremento para cada categoría fueron basados en valores que aparecen dentro de la industria en rutas similares con origen o destino en Córdoba.

Factor Tiempo: los precios de los pasajes cambian en el tiempo dependiendo de la cercanía a la fecha del viaje, por el día de la semana o por la estación. Utilizando las variaciones de precios de viajes similares con origen o destino en Córdoba, se ha encontrado un patrón. Si bien las aerolíneas usan algoritmos complejos que alteran los precios dependiendo de la fecha, estación, y búsquedas online del viaje, siguen una cierta lógica que vamos a replicar en el modelo.

A continuación, se explicarán tres maneras de analizar el precio del pasaje afectado por el tiempo:

1. Por cercanía a la fecha de vuelo: los análisis demuestran que los precios que se sacan con 50 días o más de anticipación suelen ser idénticos, por lo cual los establecimos iguales al precio base de ese viaje. Al acercarse la fecha hay incrementos sobre el precio base. En la siguiente tabla se ve el porcentaje de incremento que será aplicado en el modelo de la empresa:

50 Días o Más	30 a 50 Días	5 a 30 Días	1 a 5 Días	Mismo Día
Precio Base	+5%	+60%	+100%	+350%

Tabla 5.1.2.1. Aumento del precio del pasaje por anticipación de compra

2. Por estacionalidad: en el mercado de aviación hay un término que se usa mucho, la temporada alta. Esta temporada está directamente vinculada con las fechas de vacaciones de las escuelas y los feriados. Como estrategia, que refleja aquella hecha por las aerolíneas del país, el precio base en las fechas de temporada alta tendrán un incremento del 50%.

Se considera temporada alta de vacaciones de verano desde mediados de diciembre hasta fines de febrero. La temporada alta de vacaciones de invierno es en el mes de Julio.

Actualmente hay 12 feriados que se reparten durante el año, particularmente este año generando 8 fines de semana largo.

Los principales clientes potenciales afectados por la estacionalidad son los turistas, que viajan a estos destinos por placer y suelen comprar los pasajes con anticipación de más de 30 días.

3. Por día de la semana: los precios no solo varían por estación sino dependiendo del día de la semana. Esta variación se ve más claro en los pasajes que se compran con una anticipación de 5 a 30 días. Se puede apreciar un incremento del precio del 15% los viernes y domingo, que va acorde a la estrategia que adopta nuestra aerolínea. Esto se debe a que mucha gente viaja por el fin de semana, y como los aviones son más rápidos que los autos y los micros, pueden ser más eficiente con el poco tiempo que hay en un fin de semana. El viernes marca el día de partida, con un viaje de vuelta los domingos.

Generalmente los clientes que viajan los fines de semana se los clasifica como turistas mientras que los que viajan durante la semana (usualmente los lunes) se clasifican trabajadores

Modelo de tarifas de descuento controladas por capacidad: una estrategia para lograr una mayor captación de clientes es el de empezar a ofrecer pasajes a precios bajos, y comenzar a incrementarlos conforme se vaya llenando el avión. Es decir, los pasajeros primerizos adquirirán una tarifa inferior con respecto a aquellos que lo hagan a último minuto. En

algunas circunstancias, se pueden observar hasta un 350% de diferencia entre los valores pagados.

Por lo tanto, en aquellos años en donde se vuela con un factor de ocupación inferior al estimado, también se obtendrá un revenue inferior. De la misma manera, en caso de volar con una mayor cantidad de pasajeros, se obtendrán mayores ingresos.

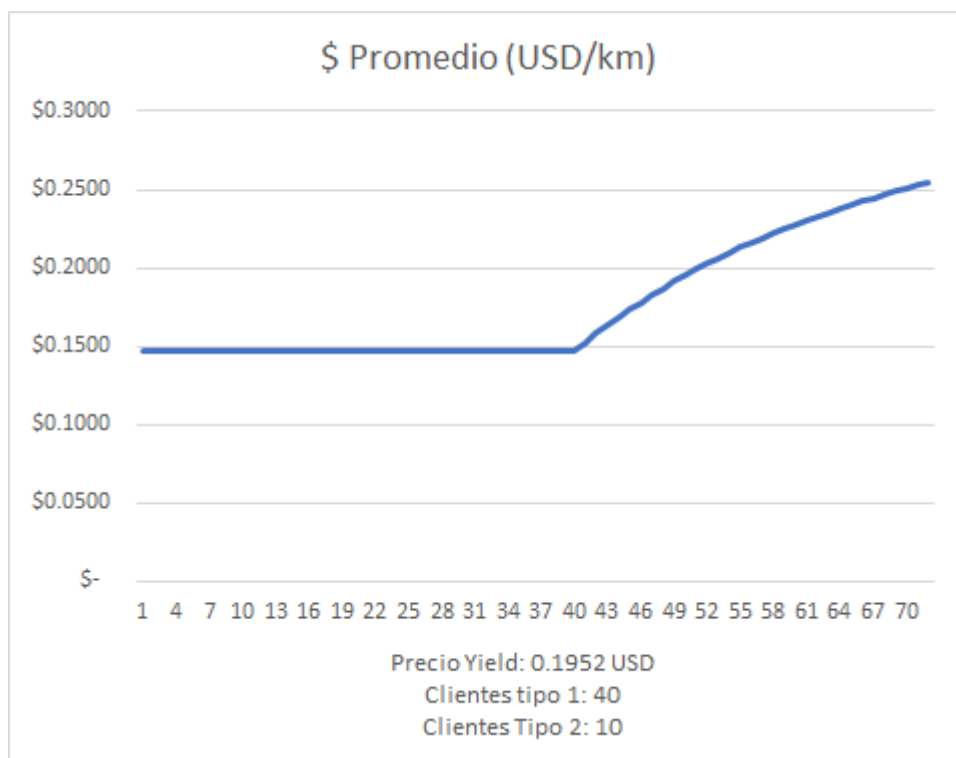


Figura 5.1.2.2. Evolución del precio por pasajero por kilómetro en función del factor de ocupación al momento de la venta.

A modo de ejemplo, se toma el escenario del año 2020 (precio yield) en una ruta cuya demanda estimada es de 50 pasajeros. Debido a la naturaleza de su viaje los pasajeros de negocios suelen reservar con poca anticipación por lo que pagan precios más elevados por esta flexibilidad, aunque muchas veces son las empresas quienes suelen hacerse cargo de estos costos. En base a análisis de anticipación (menos de una semana) y beneficios se define un precio tipo optimista de 100% de mark up aproximado sobre la tarifa base. Este pasajero suele viajar con equipaje de mano, y no realiza cambios en su pasaje dado que lo compra con poca anticipación y hace la reserva de una semana a la otra. Por otro lado, se tiene al pasajero que viaja por placer que suele despachar valija, reservar con anticipación y puede requerir cambios en su pasaje. A pesar de los beneficios que representan los viajantes de negocios se necesita de los viajantes turistas para llenar el avión, por lo cual se vende la mayoría de los asientos y se reserva cierta cantidad para las tarifas altas cercanas a la fecha. La distribución entre estos grupos de clientes sigue una razón de 4:1, y el precio que cada uno está dispuesto a pagar se calcula siguiendo la ecuación:

$$P_{yield} \times \#PAX \text{ total} = P1 \times \#C1 + P2 \times \#C2 \text{ (5.1.2.1)}$$

Donde:

- P_{yield} : 0.1952 USD
- $\#Pax$ Total: 50
- C_1 : 40
- P_2 : $2 \times P_{yield}$
- C_2 : 10

Teniendo como única incógnita el precio que pagan los clientes del tipo 1 (turistas), se llega a la conclusión de que estos pasajeros pagarán su pasaje a \$ 0.1464 USD, mientras que los del tipo 2 abonarán \$ 0.3904 USD. En la figura “\$ Promedio (USD/km)”, se observa la evolución de la tarifa promedio (cociente entre el total de ingresos y cantidad de pasajes vendidos).

Al llegar a la venta de 50 pasajes, se llega al valor de venta promedio igualado al precio yield. No obstante, en caso de vender menos pasajes de lo estimado, el precio promedio va a ser inferior al yield. De la misma manera, se esperan mayores ingresos en caso de que el avión vuele con un mayor factor de ocupación.

5.2 Cálculo de la demanda

5.2.1 Modelo de pronóstico de demanda elegido

Para determinar la demanda de pasajeros para los destinos mencionados se decidió por un modelo de regresión lineal múltiple. Es importante resaltar que al no haber una aerolínea que en la actualidad ofrezca estas rutas cercanas al hub Córdoba, no existen datos históricos sobre la cantidad de pasajeros aéreos en esas rutas.

Es a partir de esto que se pensó en utilizar un modelo que sea representativo para las condiciones del hub Córdoba.

Se consideró una ecuación como la siguiente:

$$DA_{C-J} = \beta_0 + \beta_1 \cdot Dist_{C-J} + \beta_2 \cdot Ind.Jerarq.J + \beta_3 \cdot Población_J + \beta_4 \cdot PBG_J + \beta_5 \cdot Precio Bus_{C-J} + \beta_6 \cdot PaxBus_{C-J} + \beta_7 \cdot CocientePrecio A/B_{C-J} + \beta_8 \cdot CocienteTiempo B/A_{C-J} \text{ (5.2.1.1)}$$

Donde las variables son:

- DA_{C-J} : Demanda aérea entre Córdoba y la ciudad J.
- $Dist_{C-j}$: Distancia entre Córdoba y la ciudad J.

- $Ind.Jerarquia_{C-J}$: Índice de jerarquía realizado por el Ministerio del Interior, Obras públicas y Viviendas en 2004 en función de cantidad de población, jerarquía de las funciones políticas y judiciales, oferta de grandes superficies comerciales, cantidad de entidades bancarias, establecimientos educativos, sanitarios según complejidad.
- $Población_J$: población de la ciudad J.
- PBG_J : Producto bruto geográfico de la región J.
- $Precio\ Bus_{C-J}$: Precio de un pasaje de bus entre Córdoba y la ciudad J.
- $PaxBus_{C-J}$: Pasajeros en bus anuales entre Córdoba y la ciudad J en base a las estimaciones de la Subsecretaría de Planificación de transporte Interurbano sobre las cuales se comentará a continuación.
- $CocientePrecio\ A/B_{C-J}$: Relación de precios entre un pasaje de avión entre Córdoba y la ciudad J.
- $CocienteTiempo\ B/A_{C-J}$: Relación entre los tiempos de viaje estimados para bus y avión en la ruta Córdoba y ciudad J.

La idea detrás de este modelo es utilizar todas las rutas aéreas que van a Córdoba en la actualidad para obtener un modelo (Función Córdoba - J) capaz de estimar la cantidad de pasajeros aéreos de las rutas no operadas que conecten una ciudad X con Córdoba en función de datos conocidos de las mismas.

Es así que para crear la Función Córdoba – J se utilizaron los datos de pasajeros aéreos provistos por ANAC para las rutas entre Córdoba y Buenos Aires, Mendoza, Salta, Resistencia, Bariloche, Tucumán.

Es decir que por ejemplo se cargaron la cantidad de pasajeros que volaron entre Córdoba y Buenos Aires en el año 2014, con la distancia de Córdoba a Buenos Aires, cantidad de pasajeros de bus y las relaciones de precio y tiempo para esa ruta en particular, PBG de Buenos Aires en 2014. Lo mismo para el resto de los años y el resto de los puntos J.

Para obtener la información de pasajeros de colectivos, se contactó a la Subsecretaría de Planificación de Transporte Interurbano e Internacional de Pasajeros. Hoy en día no hay información registrada para pares origen – destino. Esto se debe a que la información de este tipo que es provista por las empresas no es confiable dado que el método de carga de los datos no es homogéneo entre las empresas y también se registran muchos faltantes. Como consecuencia de esto la Subsecretaría de Planificación de Transporte Interurbano e Internacional de Pasajeros realizó un modelo que abarcaba 4 años para estimar los pasajeros en pares origen – destino durante los años 2014 – 2017 (Parodi, 2019).

Esto limitó la cantidad de datos disponibles para el modelo dado que se contaba con solo 4 años para la variable $PaxBus_{C-J}$.

Adicionalmente se buscaron datos de relaciones entre el transporte en bus y el transporte en avión en las bases de datos del Observatorio Nacional de Datos de Transporte (ONDaT) y la Empresa Argentina de Navegación Aérea (EANA). Se realizaron relaciones de precio entre viajar en colectivo y en avión. (ONDaT, 2019) (EANA, 2019)

Los resultados de este primer modelo no fueron buenos. En un principio el modelo presentó multicolinealidad severa en particular en la variable “Índice de Jerarquía”. Esto se debe a que el cálculo de este índice se hace en función de la población y del potencial económico de la región y ambas variables están presentes en el modelo individualmente.

Luego de eliminar las variables que causaban multicolinealidad severa y aquellas que no eran estadísticamente significativas se obtuvo un modelo con las siguientes variables:

$$DA_{C-J} = \beta_0 + \beta_1 \cdot Dist_{C-J} + \beta_3 \cdot Población_J + \beta_6 \cdot PaxBus_{C-J} \quad (5.2.1.2)$$

Si bien este modelo era estadísticamente aceptable por tener un R^2 alto, coeficientes significativos y no presentar multicolinealidad severa no ajustaba bien a los datos de la realidad. Esto se puede atribuir a la poca cantidad de datos disponibles para entrenar al modelo, solo 4 años. Esto se debía a que datos disponibles de $PaxBus_{C-J}$ solo estaban disponibles para los años 2014 – 2017, provistos por el modelo generado por la Subsecretaría de Planificación de Transporte Interurbano e Internacional de Pasajeros.

Se decidió encarar el problema por otro lado, tomando la base de datos que ofrece EANA, la cual detalla la cantidad de personas que viajaron mensualmente clasificada por el par origen-destino a partir del 2001 hasta la actualidad. Se calcularon los totales anuales por ruta aérea ofrecida, obteniendo todas las rutas que incluyen el aeropuerto de Córdoba. Con esta información se creó otra Función Córdoba – J para estimar la cantidad de pasajeros aéreos que viajarán desde o hasta Córdoba en los próximos años, en función de las características de la ciudad J con la cual se quiera hacer la ruta.

$$DA_{C-J} = \beta_0 + \beta_1 \cdot Dist_{C-J} + \beta_2 \cdot Población_J + \beta_3 \cdot PBG_J \quad (5.2.1.3)$$

Se cargaron los datos antes mencionados para los siguientes puntos J: Buenos Aires, Mendoza, Salta, Bariloche, Neuquén, Iguazú, Tucumán, Jujuy, el Calafate y Resistencia desde los años 2005-2018, dado que 2005 era el último año en el que se disponía del PBGj. A continuación, se presentan los pasajeros aéreos de estas rutas. Se presentan dos gráficas distintas para mayor claridad dado que la cantidad de pasajeros que presenta Buenos Aires es considerablemente mayor el resto de las rutas.

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

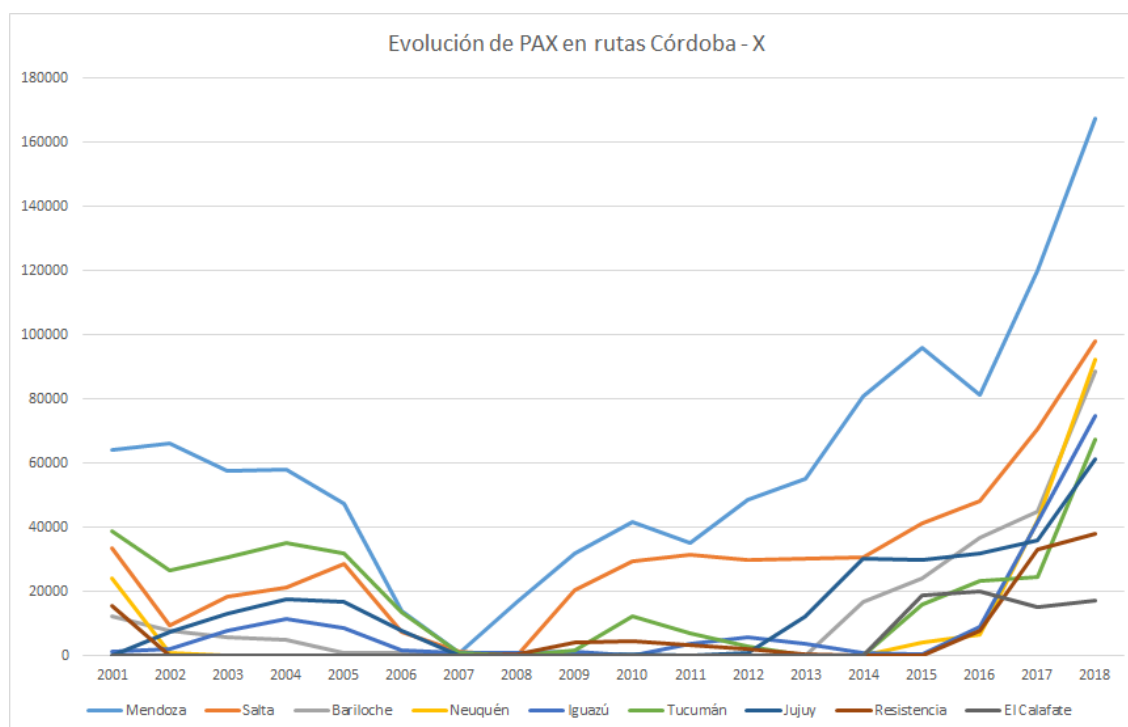


Figura 5.2.1.1. Pasajeros aéreos para las rutas Córdoba – J antes mencionadas excepto por Buenos Aires (EANA, 2019).

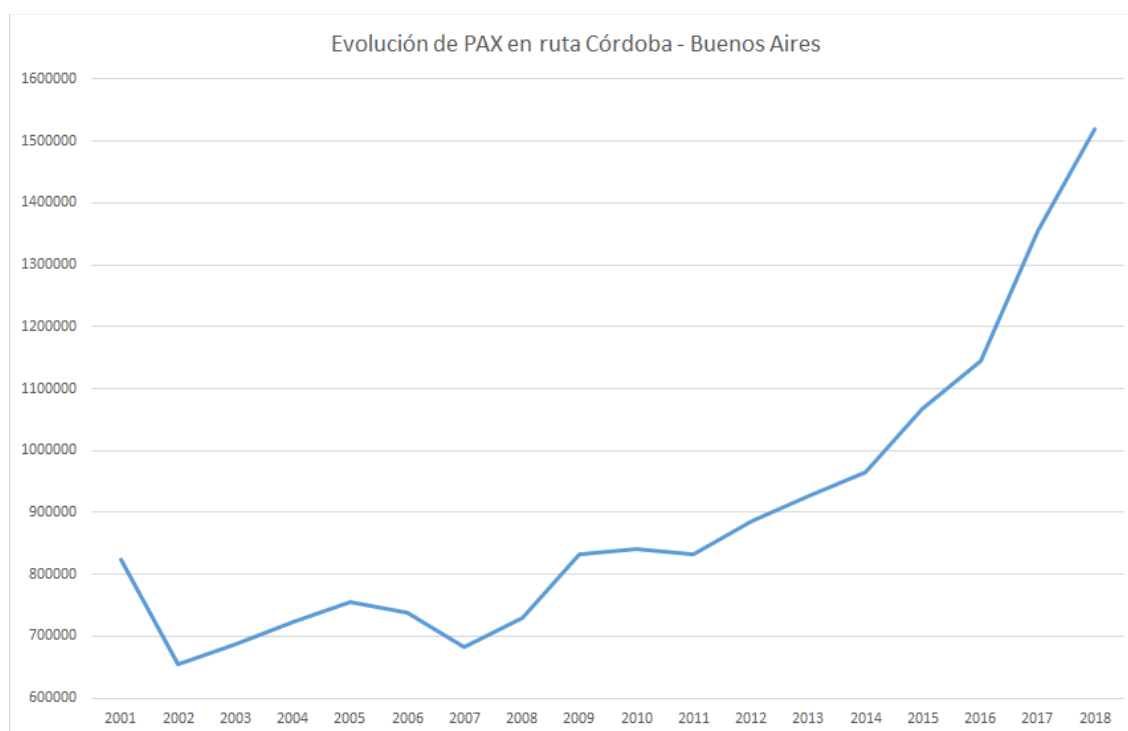


Figura 5.2.1.2. Pasajeros aéreos para las rutas Córdoba – Buenos Aires (EANA, 2019).

De los gráficos anteriores vale la pena aclarar que en el año 2007 comenzó el proceso de estatización de Aerolíneas Argentinas. Austral y Aerolíneas Argentinas se encontraban con

una deuda de 740 millones de dólares. En este estado, se clausuraron todas las rutas a Córdoba excepto por Buenos Aires que continuó operando con cerca de 700.000 pasajeros en ese año. Dado que Aerolíneas Argentinas era la empresa que operaba exclusivamente varias de estas rutas, la cantidad de pasajeros cayó a cero. A partir del año 2008 con Aerolíneas Argentinas ya estatizada se abrieron paulatinamente las rutas, con Mendoza y Salta creciendo más rápidamente a los valores anteriores a la estatización (Potenze, 2015).

Además, hay que aclarar no se incluyeron en el modelo los registros en los que los pasajeros anuales eran menores a 1000 ya que estos suelen ser debido a vuelos no regulares. Por ejemplo, en las rutas a Resistencia, Neuquén o el Calafate en los años siguientes a 2008 no había una ruta regular abierta, por lo que la cantidad de pasajeros era demasiado baja y no representativa dado que el cambio de pasajeros se debió a una decisión de cierre de ruta y no por un cambio en las condiciones de estas ciudades.

En este modelo la variable PBG_j presentó multicolinealidad severa y fue eliminada del modelo. El nuevo modelo sin esta resultó estadísticamente aceptable con un alto R^2 ajustado y variables significativas, pero no ajustaba bien a los datos históricos en los últimos años.

Esto se debe a que hubo un gran crecimiento de pasajeros en los últimos 4 años en particular, como fue previamente mostrado en el desarrollo de la industria aerocomercial al inicio. Sin embargo, las variables presentes en este modelo no son capaces de explicar esta variación. A continuación, se pensó un nuevo modelo que pueda representar de manera más fiel el crecimiento reciente, utilizando las siguientes variables:

- $Dist_{C-j}$: Distancia entre origen-destino
- $Población_j$: Población de la ciudad a conectar
- PBG_j : PBG de la provincia de la ciudad a conectar
- $PAX Nacional_{n-1}$: La cantidad de pasajeros domésticos que viajaron a nivel nacional el año pasado

$$DA_{C-j} = \beta_0 + \beta_1 \cdot Dist_{C-j} + \beta_2 \cdot Población_j + \beta_3 \cdot PBG_j + \beta_4 \cdot PAX Nacional_{n-1} \quad (5.2.1.4)$$

Determinar las distancias entre las dos ciudades no presentó demasiada dificultad, y las mismas permanecen constante en el tiempo para cada ruta.

También se determinó la población de la ciudad a conectar y se pronosticó su crecimiento en función del crecimiento de la población del país para los próximos 10 años.

Se incluyó la variable del PBG de la provincia en la que se encuentra la ciudad a conectar, en la regresión, pronosticando el mismo con los pronósticos del PBG nacional (Marketlina,

2017). Se tomaron las proporciones con las que cada provincia contribuyó al PBG nacional en el 2005 (Asociación de Trabajadores de Estado, 2013) y en el 2017 (El Economista, 2017) y se estimó una variación lineal entre los dos valores en esos 12 años. Para pronosticar la proporción a futuro se mantuvo la proporción obtenida del 2017 y se utilizó el pronóstico de crecimiento del PBG previamente mencionado.

En un contexto de especial inversión en la infraestructura aerocomercial argentina, si bien hay información periodística de casos puntuales, no existen datos centralizados de la misma. Además, la inversión depende de la estrategia de gestión de transporte de cada gobierno y en particular de la decisión del Ministerio de Transporte y el Ministerio del Interior Obras Públicas y Viviendas. Debido a esto una proyección para los próximos 10 años de esta variable es poco confiable. Otro punto para considerar es la desregulación de la industria en el 2016 que permitió la entrada de varias aerolíneas nuevas, mencionadas anteriormente, aumentando así la oferta y, por ende, la demanda en los últimos años. Sin embargo, por falta de información y al ser un mercado en muy rápido crecimiento, es difícil pronosticar la cantidad de aerolíneas nuevas que participarán en el mercado de acá a 10 años y así poder pronosticar cuánto aumentará la demanda de pasajeros debido a que esta variable es una incógnita.

Tomando esto en consideración se buscó una variable capaz de reflejar esta situación de crecimiento a nivel nacional para poder mostrar estas cuestiones dentro del modelo.

Dado que la fuerte inversión en infraestructura dentro del sector aeronáutico y la desregularización de la industria (eliminación de piso tarifario, licitación de nuevas rutas y flexibilización de requerimientos gremiales) tuvieron como consecuencia directa el incremento de pasajeros se decidió utilizar la variable “Pasajeros Nacionales” del año anterior como *proxy*. Se utiliza la variable con un desfase de un año para evitar referencias circulares. Esta variable en cambio puede ser proyectada gracias a la disponibilidad de datos históricos detallados mensualmente por EANA.

Con las variables mencionadas anteriormente, y con los datos de 2005 a 2017 se realizaron las regresiones de los mejores subconjuntos, obteniendo los siguientes resultados.

Regresión de los mejores subconjuntos

Cant. De Variables	R-cuad.	R-cuad. (ajust)	PRESS	R-cuad. (pred.)	Cp de Mallows	S	Distancia	Población	PBG	PAX Nacional N - 1
1	96,9	96,8	3,24E+11	96,3	12,8	60586			X	
1	96,1	96,1	3,94E+11	95,5	32,5	67202		X		
2	97,2	97,1	3,03E+11	96,6	6,4	57955		X		X
2	97,2	97,1	3,06E+11	96,5	6,9	58111			X	X
3	97,4	97,3	2,90E+11	96,7	3,3	56392		X	X	X
3	97,2	97,1	3,01E+11	96,6	6,6	57652	X	X		X
4	97,4	97,2	2,92E+11	96,7	5	56652	X	X	X	X

Tabla 5.2.1.1. Indicadores de la regresión

De los subconjuntos obtenidos anteriormente se puede observar que la regresión que mejor aplica para este caso es la última, por tener el mejor CP de Mallows dado que es el más cercano al número de predictores del modelo más la constante, un PRESS muy similar al mínimo, buen R cuadrado ajustado. Se procedió a hacer la regresión con las variables de este subconjunto, obteniendo los siguientes resultados.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Regresión	4	8,56E+12	2,14E+12	666,74	0
Distancia	1	1067678741	1067678741	0,33	0,566
Población	1	18362025125	18362025125	5,72	0,019
PBG	1	11552537160	11552537160	3,6	0,062
PAX Nacional N-1	1	40588686979	40588686979	12,65	0,001
Error	72	2,31E+11	3209415454		
Total	76	8,79E+12			

Tabla 5.2.1.2. Información sobre la varianza de la regresión de prueba.

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
56651,7	97,37%	97,23%	96,68%

Tabla 5.2.1.3. Información sobre el modelo de la regresión de prueba.

Coefficientes

Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante	-150316	34205	-4,39	0	
Distancia	9,1	15,8	0,58	0,566	1,37
Población	0,055	0,023	2,39	0,019	145,29
PBG	0,000003	0,000002	1,9	0,062	149,57
PAX Nacional N-1	6,08	1,71	3,56	0,001	1,31

Tabla 5.2.1.4. Información sobre los coeficientes de la regresión de prueba.

Ecuación de Regresión

$$DA\ PAX = -150316 + 9,1\ Distancia + 0,0550\ Población + 0,000003\ PBGj + 6,08\ PAX\ Nacional\ N-1\ (5.2.1.5)$$

De los resultados que se pueden ver anteriormente, llama la atención la relación de multicolinealidad severa que se puede observar entre la población y el PBG, indicado por el factor FIV, por lo que corresponde eliminar la variable que mayor FIV tenga. Se eliminó la

variable del PBG y se procedió a realizar un análisis de los mejores subconjuntos nuevamente.

Realizando el mismo análisis hecho previamente se puede observar que nuevamente el último subconjunto es el que mejor ajusta, teniendo el menor PRESS, un buen R^2 ajustado y el Cp de Mallows que mejor ajusta. Se procedió a analizar la regresión con las variables de ese subconjunto.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Regresión	3	8,55E+12	2,85E+12	857,25	0
Distancia	1	5917021192	5917021192	1,78	0,186
Población	1	7,88E+12	7,88E+12	2370,93	0
PAX Nacional N-1	1	73642182287	73642182287	22,16	0
Error	73	2,43E+11	3323704792		
Total	76	8,79E+12			

Tabla 5.2.1.5. Información sobre la varianza de la nueva regresión de prueba.

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
57651,6	97,24%	97,13%	96,57%

Tabla 5.2.1.6. Información sobre el modelo de la nueva regresión de prueba

Coefficientes

Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante	-180495	30816	-5,86	0,000	
Distancia	20	15	1,33	0,186	1,19
Población	0,09845	0,00202	48,69	0,000	1,12
PAX Nacional N-1	7,43	1,58	4,71	0,000	1,08

Tabla 5.2.1.7. Información sobre los coeficientes de la nueva regresión

Ecuación de la regresión

$$DA\ PAX = -180495 + 20,0\ Distancia + 0,09845\ Población + 7,43\ PAX\ Nacional\ N-1$$

(5.2.1.6)

Si bien en este subconjunto no se observa multicolinealidad severa, el P-Value para la variable de distancia muestra que no es estadísticamente significativa, por lo que se procedió a eliminarla y hacer un último análisis de subconjuntos, a continuación.

Nueva regresión de los mejores subconjuntos

Cant. De Variables	R-cuad.	R-cuad. (ajust.)	PRESS	R-cuad. (pred.)	Cp de Mallows	S	Población	PAX Nacional N - 1
1	96,1	96,1	3,94E+11	95,5	27,8	67202	X	
1	0,0	0,0	9,27E+12	0,0	2543,8	342326		X
2	97,2	97,1	3,03E+11	96,6	3,0	57955	X	X

Tabla 5.2.1.8. Indicadores de la nueva regresión

Nuevamente, por tener el menor PRESS, el más alto R^2 y el Cp de Mallows más ajustado, el último subconjunto de variables es el que se utilizó para hacer el análisis de regresión.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Regresión	2	8,54E+12	4,27E+12	1271,58	0,000
Población	1	8,54E+12	8,54E+12	2542,75	0,000
PAX Nacional N-1	1	9,02E+10	9,02E+10	26,84	0,000
Error	74	2,49E+11	3358749608		
Total	76	8,79E+12			

Tabla 5.2.1.9. Información sobre la varianza de la regresión elegida

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
57954,7	97,17%	97,10%	96,55%

Tabla 5.2.1.10. Información sobre el modelo de la regresión elegida

Coefficientes

Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante	-169106	29766	-5,68	0,000	
Población	0,09763	0,00194	50,43	0,000	1,01
PAX Nacional N - 1	7,96	1,54	5,18	0,000	1,01

Tabla 5.2.1.11 Información sobre los coeficientes de la regresión elegida

Por los datos tabulados anteriormente se puede observar que el modelo es estadísticamente significativo, con un R^2 del 97%. La ecuación de regresión que se obtuvo, que será la “Función Córdoba” ideada inicialmente es la siguiente.

Ecuación de la regresión del modelo elegido

$$DA\ PAX = -169106 + 0,09763\ Población + 7,96\ PAX\ Nacional\ N - 1 \quad (5.2.1.7)$$

La ecuación obtenida es la usada para proyectar la demanda por ruta.

5.3 Proyección de variables

A continuación, se describirán las proyecciones de las distintas variables del modelo elegido.

5.3.1 Proyección de población

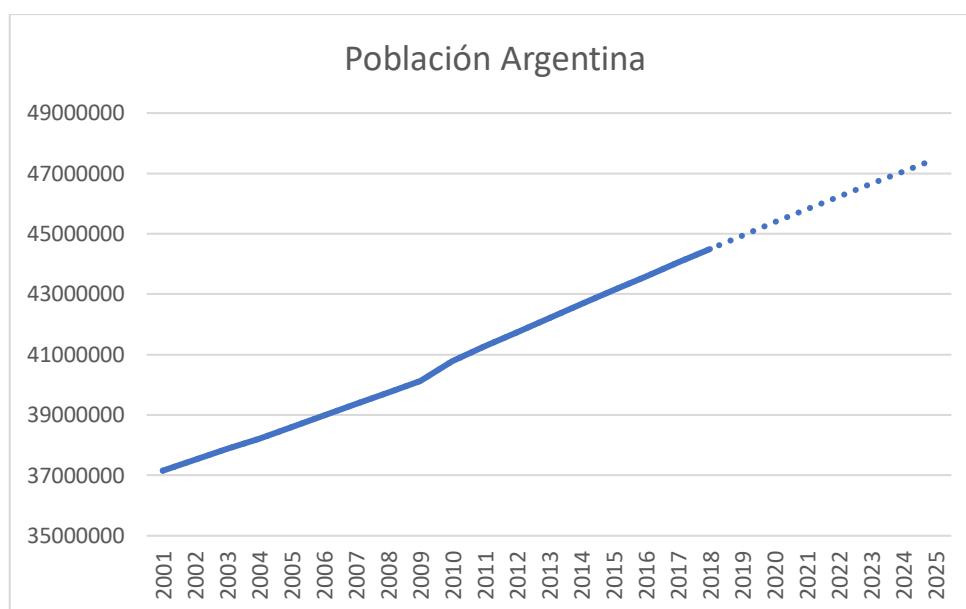


Figura 5.3.1.1. Evolución de la población argentina (INDEC, 2010)

Al estudiar la evolución de la población a nivel nacional se puede apreciar un comportamiento del tipo lineal.

Para el modelo de regresión se requieren las poblaciones de las ciudades a conectar, para estas se estudió la evolución histórica de cada una. Según la proporción entre la población de cada ciudad y la población nacional en 2019 se estimó una evolución de manera lineal hasta 2025 (Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, 2010).

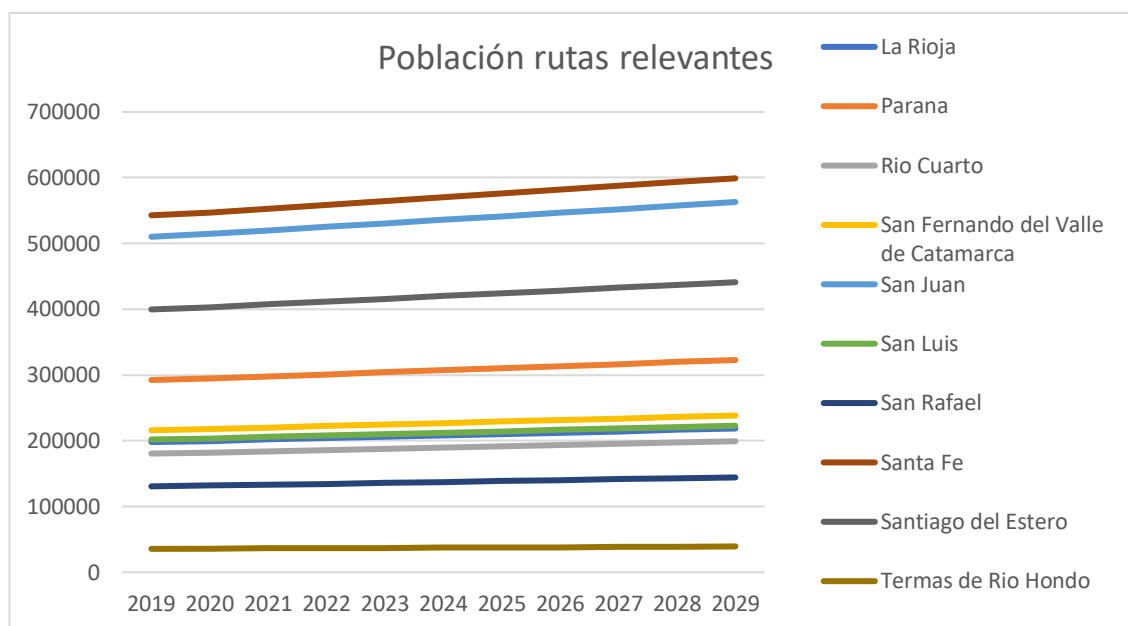


Figura 5.3.1.2. Población de ciudades a proyectar

5.3.2 Proyección de pasajeros nacionales

Para la estimación de pasajeros nacionales a futuro se utilizó una serie de tiempo basada en los datos históricos desde 2001 hasta 2018 inclusive publicados por la ANAC. Los resultados se pueden encontrar en el inciso 1. 12.

5.3.3 Destinos Proyectados: Pasajeros anuales

A continuación, se presentan los gráficos con los resultados del modelo de estimación de demanda obtenido:

Año	La Rioja	Santiago del Estero	Santa Fe	Termas de Rio Hondo	San Rafael
2019	74438	94120	108094	58576	67857
2020	89431	109278	123368	73438	82796
2021	105209	125264	139503	89048	98505
2022	121729	141992	156378	105400	114955
2023	138990	159462	173996	122493	132146
2024	156993	177672	192354	140328	150079
2025	175736	196624	211454	158904	168753
2026	195221	216317	231295	178221	188168
2027	215448	236752	251877	198279	208325
2028	236415	257928	273201	219079	229223
2029	258124	279845	295266	240620	250862

Tabla 5.3.3.1. Cantidad de pasajeros proyectados en el período 2019-2029

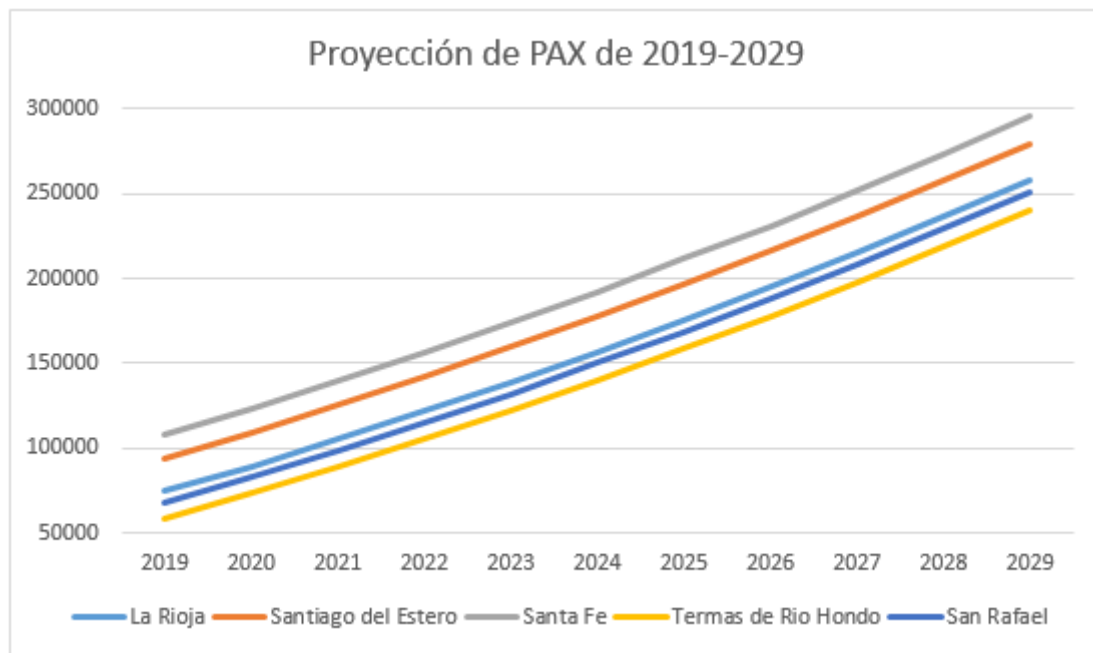


Figura 5.3.3.1. Proyección de pasajeros de cabotaje en el período 2019-2029

Año	San Juan	S.F. del Valle de Catamarca	San Luis	Río Cuarto	Paraná
2019	104910	76187	74820	72727	83650
2020	120157	91195	89817	87706	98720
2021	136258	106992	105600	103466	114596
2022	153100	123530	122123	119968	131213
2023	170683	140810	139389	137211	148571
2024	189008	158831	157395	155195	166671
2025	208074	177593	176143	173921	185512
2026	227881	197097	195632	193388	205095
2027	248430	217341	215862	213596	225419
2028	269720	238328	236834	234545	246484
2029	291751	260055	258547	256236	268290

Tabla 5.3.3.2. Proyecciones de demanda por ruta en el período 2019-2029

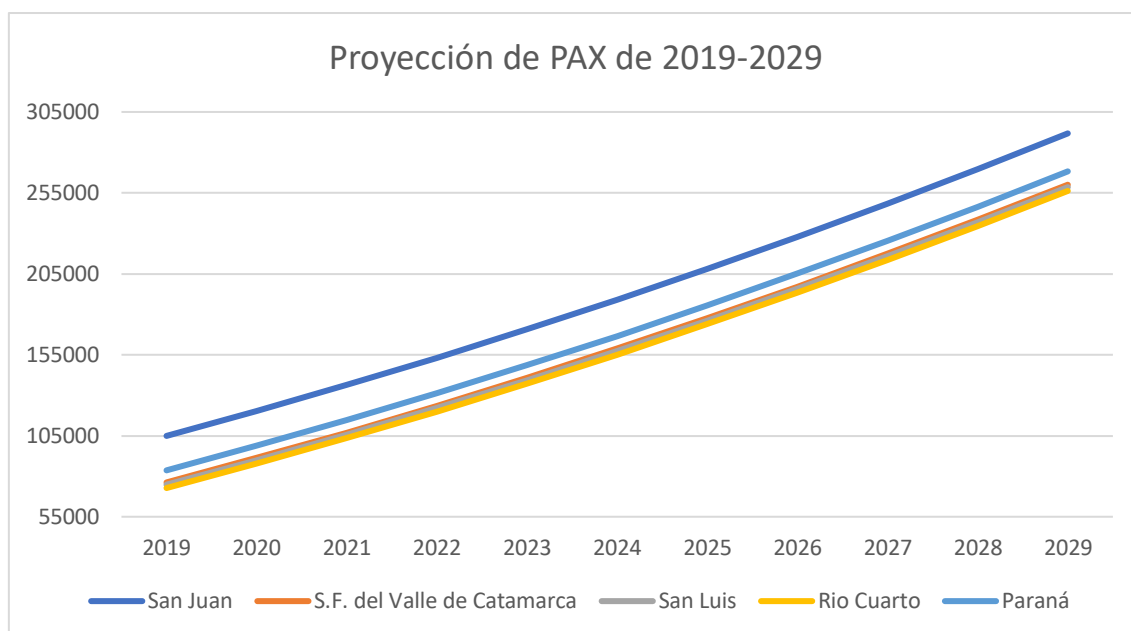


Figura 5.3.3.3. Proyección de pasajeros de cabotaje en el período 2019-2029 (bis)

Comienzo del modelo para 2019

Destino	Población	PAX 2017	PAX 2018	Δ 17/18	% 17/18
Bariloche	113096	44878	88520	43642	97%
Neuquén	353137	42165	92195	50030	119%
Iguazú	42486	41664	74700	33036	79%
Tucumán	821882	24512	67570	43058	176%
Jujuy	320864	35877	61250	25373	71%

Tabla 5.3.3.3. Variación de pasajeros por ruta 2017-2018

Es importante comparar las primeras proyecciones con las rutas actuales para verificar la veracidad del modelo. Para realizar esto se estudia la figura Tabla 6.3.3 para ver las variaciones para el último año de las rutas existentes hoy en día con Córdoba. Para las rutas similares, en términos de población, con las potenciales rutas a ofrecer, la figura muestra que las rutas actuales llegan a duplicarse la cantidad de pasajeros en sólo un año. Lo que se corresponde con el desarrollo aerocomercial ya mencionado. Teniendo estos datos en cuenta se espera que el origen de nuestras proyecciones, es decir la cantidad de pasajeros para ciudades similares, ronde los 100.000 pasajeros anuales.

5.3.4 Estudio de evolución de market share

Para analizar la evolución del market share tenemos los casos de las nuevas aerolíneas introducidas en el mercado luego de la eliminación del piso tarifario. La introducción de nuevas aerolíneas y modelos de negocios derivó en modificaciones del market share. A fin

de 2018 se puede hacer un balance de cómo se modificaron las posiciones de los actores. Se puede ver a Flybondi y Norwegian como grandes disruptores en un mercado altamente competitivo. Ambas aerolíneas ostentan evoluciones envidiables en un año, Flybondi creció de 0 a 97 vuelos mensuales y Norwegian de 0 a 63 con participaciones promedio para 2018 de 6% y 1% respectivamente. (ANAC, 2019)

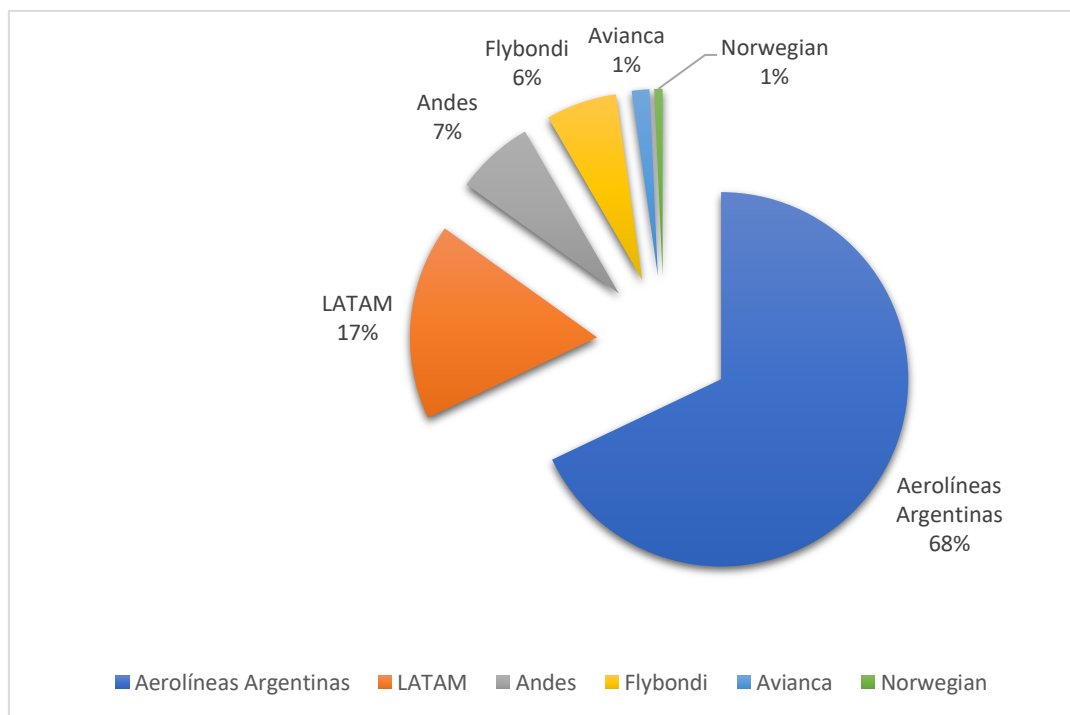


Figura 6.4.2. Market share doméstico total 2018. (ANAC, 2019)

Teniendo estos análisis en cuenta se esperan comportamientos similares para la nueva aerolínea. Operando rutas actualmente sin competidores se experimentarán rápidos crecimientos debido a la captación del viajante aéreo y luego la captación del viajante en ómnibus mediante las estrategias de ofertas ya mencionadas. Se comenzará con aproximadamente el 100% del market share aerocomercial (cierto market share siempre lo representan los vuelos privados pero estos son pocos para rutas regionales). En 5 años se espera poder operar las rutas con al menos tres o cuatro vuelos semanales para captar los distintos tipos de pasajeros y poder suplir la demanda con una pequeña flota inicial. Pasado este período se espera la entrada de nuevos competidores con al menos un vuelo de frecuencia semanal. Dada la entrada de competidores se proyecta una reducción de un avión de nuestra propia estructura para la ruta para evitar la sobreoferta y los subsecuentes costos, así sería razonable esperar 75% de market share para la ruta. De haber más competidores pasados los 5 años se apuntará a la defensa de al menos 50% del market share de la ruta para mantener la posición dominante y aprovechar la ya ganada lealtad del cliente y estrategias de pricing competitivas.

Si se extrapolan estas proyecciones a nivel nacional se deben tomar en cuenta al menos 5 rutas. Para cada ruta con frecuencias de 4 aviones por semana ida y vuelta se alcanzarían números de aproximadamente 2000 vuelos anuales, un número que se corresponde con 25% de las operaciones de Flybondi para 2018. Un 1,5% a nivel nacional es un escenario alentador y se considera que el mercado seguirá creciendo en el interior debido a nuevos viajeros, rutas y mejoras en aeropuertos.

5.3.5 Revenue

Con el Análisis de Precio se determinó un precio por kilómetro o Yield. Si bien este valor indica cuánto gana por kilómetro la aerolínea, se debe considerar el factor de ocupación del vuelo. Cuando se multiplica el Yield por dicho factor se obtiene el ingreso real por kilómetro, denominado Revenue per Passenger Kilometer (RPK). Esto es un prorrateo del impacto asociado a no haber vendido todos los pasajes disponibles.

A la hora de calcular el revenue, primero se debería calcular el RPK con su respectivo valor del factor de ocupación. Para esto se presentan tres casos:

- Escenario optimista con un factor de ocupación del 80%.
- Escenario conservador con un factor de ocupación del 70%.
- Escenario pesimista con un factor de ocupación del 60%.

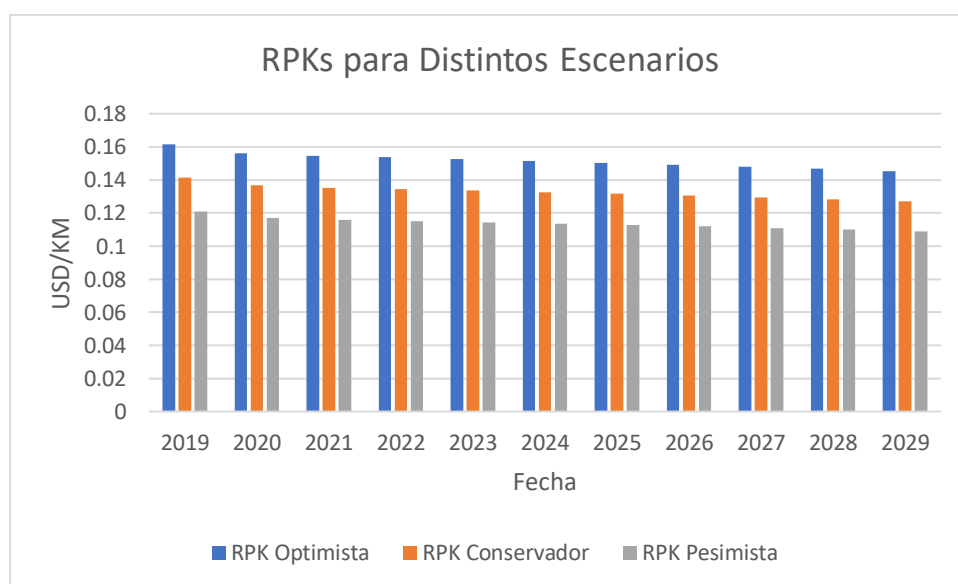


Figura 5.3.5.1. RPKs para Distintos Escenarios

A priori, para la estimación del revenue se decidió mantener el Yield. Esto se debe a que el factor de ocupación está ligado a los asientos disponibles para vender, que todavía no está definido (modelo de avión a utilizar), demanda y oferta de pasajes, etc. Una vez realizado el

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

estudio de ingeniería, como también el análisis de riesgo, se podrá establecer con mayor claridad los distintos escenarios posibles.

Por lo tanto, los precios que se utilizaron son los que se muestran a continuación:

Precio Pasaje Avión ARS/PAX KM		
2020	\$	10.22
2021	\$	11.21
2022	\$	11.92
2023	\$	12.59
2024	\$	13.27
2025	\$	13.98
2026	\$	14.72
2027	\$	15.49
2028	\$	16.29
2029	\$	17.12

Tabla 5.3.5.1. Precios Yield anual

Del análisis de la demanda, se desprenden diez ciudades potenciales por donde la aerolínea podría tener vuelos comerciales. Por lo tanto, se procedió a calcular el revenue de cada una:

	Distancia a COR (KMs)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Precio Pasaje Avión USD/KM	-	\$ 0.20	\$ 0.20	\$ 0.19	\$ 0.19	\$ 0.19	\$ 0.19	\$ 0.19	\$ 0.19	\$ 0.18	\$ 0.18	\$ 0.18
San Juan	583.1	\$ 12,339	\$ 13,674	\$ 15,361	\$ 17,141	\$ 18,983	\$ 20,877	\$ 22,813	\$ 24,788	\$ 26,795	\$ 28,829	\$ 30,882
La Rioja	467.9	\$ 9,602	\$ 11,335	\$ 13,360	\$ 15,484	\$ 17,681	\$ 19,943	\$ 22,259	\$ 24,624	\$ 27,032	\$ 29,475	\$ 31,946
San Fernando del Valle de Catamarca	444.5	\$ 8,302	\$ 9,326	\$ 10,591	\$ 11,922	\$ 13,301	\$ 14,718	\$ 16,168	\$ 17,647	\$ 19,151	\$ 20,675	\$ 22,215
Santiago del Estero	437.3	\$ 7,025	\$ 8,166	\$ 9,518	\$ 10,936	\$ 12,404	\$ 13,915	\$ 15,461	\$ 17,040	\$ 18,647	\$ 20,277	\$ 21,925
Parana	382.8	\$ 6,036	\$ 7,322	\$ 8,796	\$ 10,339	\$ 11,937	\$ 13,581	\$ 15,265	\$ 16,986	\$ 18,738	\$ 20,517	\$ 22,316
Santa Fe	356.7	\$ 6,831	\$ 7,911	\$ 9,195	\$ 10,543	\$ 11,938	\$ 13,374	\$ 14,843	\$ 16,343	\$ 17,870	\$ 19,419	\$ 20,984
Termas de Río Hondo	510.9	\$ 7,777	\$ 8,588	\$ 9,621	\$ 10,710	\$ 11,838	\$ 12,997	\$ 14,182	\$ 15,391	\$ 16,619	\$ 17,863	\$ 19,119
San Rafael	701.5	\$ 6,459	\$ 7,502	\$ 8,738	\$ 10,036	\$ 11,379	\$ 12,761	\$ 14,175	\$ 15,620	\$ 17,090	\$ 18,581	\$ 20,088
San Luis	428	\$ 6,459	\$ 7,375	\$ 8,481	\$ 9,644	\$ 10,848	\$ 12,086	\$ 13,353	\$ 14,646	\$ 15,962	\$ 17,296	\$ 18,644
Río Cuarto	217.7	\$ 3,194	\$ 3,726	\$ 4,355	\$ 5,015	\$ 5,697	\$ 6,400	\$ 7,119	\$ 7,854	\$ 8,601	\$ 9,360	\$ 10,126

Tabla 5.3.5.2. Revenue estimado (en millones de dólares) por ciudades potenciales

De la Tabla 5.4.2 se observa que las rutas con mayor revenue son las de San Juan, San Rafael, Santiago del Estero, La Rioja, y Termas de Río Hondo. Esto es teniendo únicamente en cuenta el Yield, como se mencionó anteriormente.

En la industria aeronáutica, la demanda tiene una mayor ponderación a la hora de establecer el pricing (a mayor demanda se obtiene un escenario más favorable al tener un factor de ocupación más alto). Bajo esta condición, las rutas elegidas serían Santa Fe, San Juan, Santiago del Estero, Paraná, y San Fernando del Valle de Catamarca.

En caso de seleccionar estas rutas, el revenue proyectado sería el siguiente:

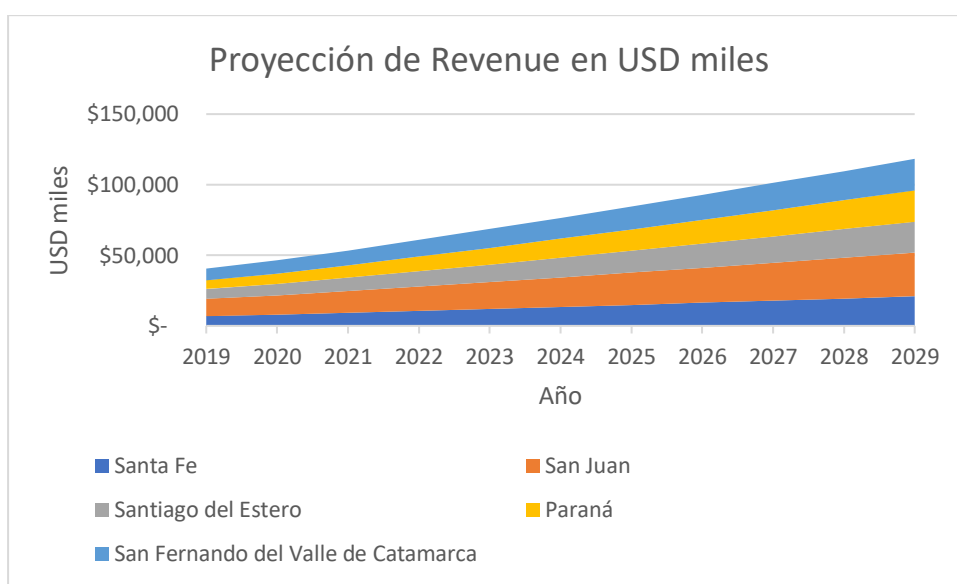


Figura 5.3.5.2. Proyección de Revenue en USD miles

A pesar de la caída del precio a través de los años, se observa un aumento en los ingresos. Se estima que para 2029 se obtenga un revenue de 118,323 millones USD.

Dado que estas son rutas no operadas se decidió evaluar tres diferentes escenarios en términos de crecimiento para estimar la demanda para las rutas antes seleccionadas. Esto se hizo en función a la experiencia de países de la región, en particular Perú y Colombia.

La serie de tiempo utilizada para proyectar los pasajeros nacionales en los próximos 10 años resultó tener un CAGR de aproximadamente 6% para los 10 años.

El Escenario optimista se calculó con un CAGR de 8,2% para el crecimiento de los pasajeros a nivel nacional. Esto se hace en función de la experiencia de Perú en los últimos 10 años que vio un incremento de pasajeros que aún hoy no llega a la madurez y sigue escalando (IATA, 2017).

El Escenario pesimista se calculó con un CAGR de 4% para el crecimiento de los pasajeros a nivel nacional para los siguientes 10 años. Esto es un reflejo de lo ocurrido con Colombia en los últimos años, el país había experimentado un gran crecimiento a partir de 2010, pero el mercado desaceleró su crecimiento en los últimos dos años (Aeronáutica Civil Colombiana, 2018).

A continuación, se muestran los tres escenarios para las rutas seleccionadas:

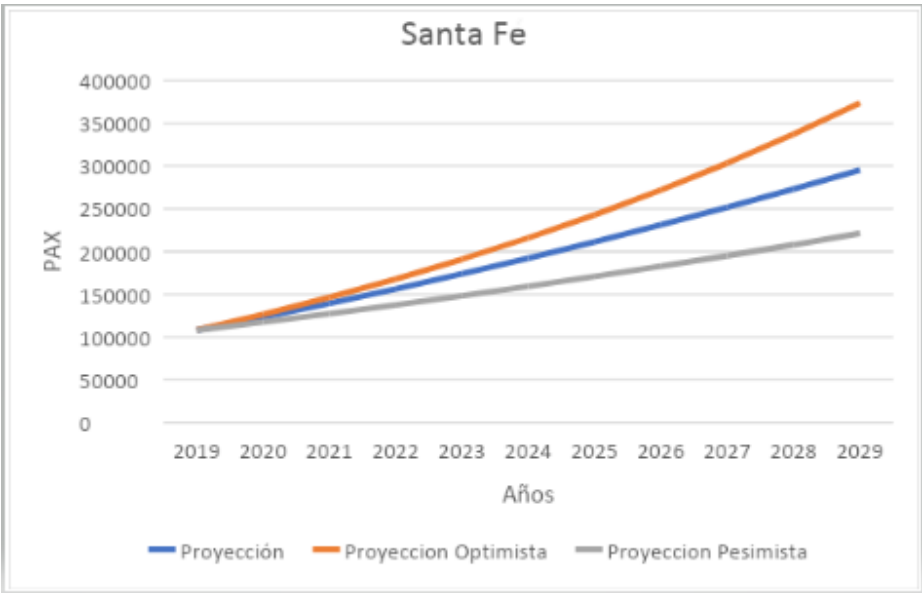


Figura 5.3.5.3. Análisis de escenarios para Santa Fe

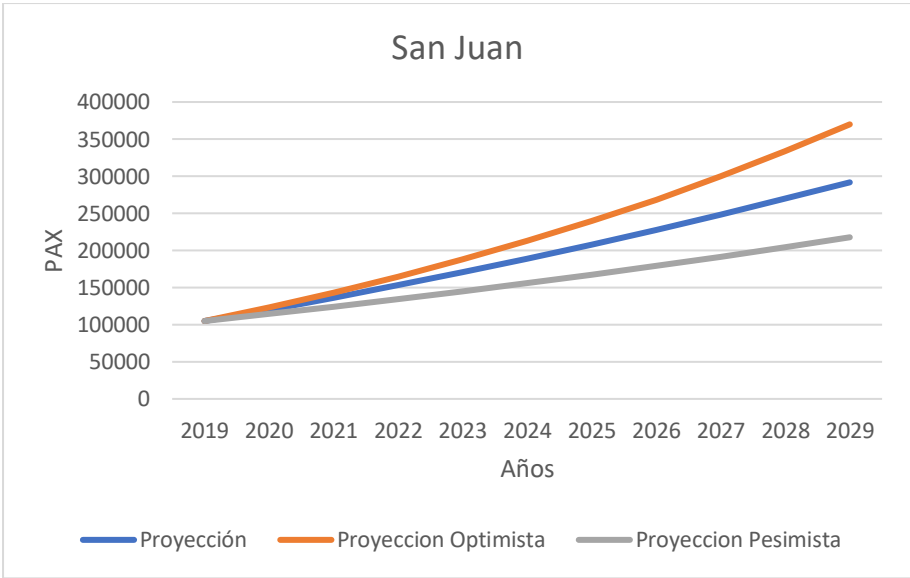


Figura 5.3.5.4. Análisis de escenarios para San Juan

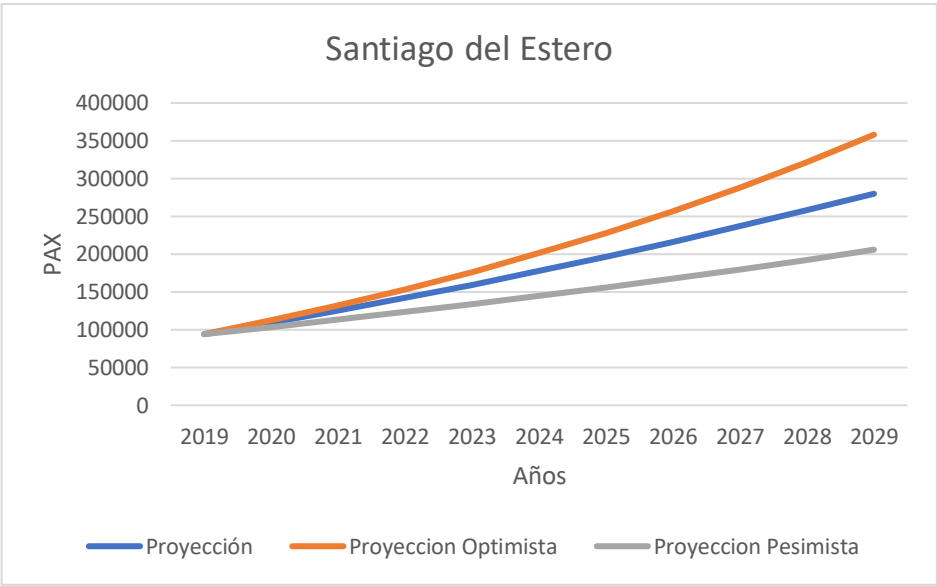


Figura 5.3.5.5. Análisis de escenarios para Santiago del Estero

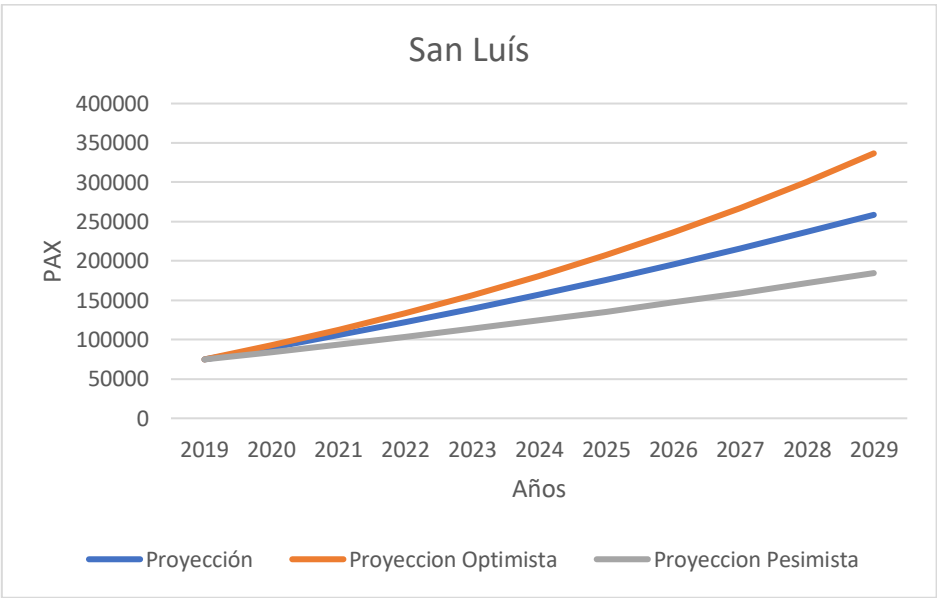


Figura 5.3.5.6. Análisis de escenarios para San Luis

Tomando estos escenarios en consideración se puede realizar un estudio más en profundidad para entender la demanda en las rutas en el contexto de volatilidad que caracteriza al país.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE INGENIERÍA

1. INTRODUCCIÓN

En este segundo capítulo, se tratarán los temas que competen al estudio de ingeniería de la aerolínea feeder.

El análisis y el posterior correcto dimensionamiento de la flota de aviones, la optimización de las rutas a operar y la cantidad de personal necesario es crucial para una aerolínea. La elección de un avión que esté sobredimensionado para la demanda proyectada operará ineficientemente y un subdimensionamiento dará lugar a que aparezcan competidores con aviones más grandes.

Basado en la proyección de demanda para los próximos diez años, realizada en el capítulo anterior, el análisis comenzó con la selección del avión que mejor cuadró con el tipo de aerolínea seleccionada con una comparación de cinco potenciales aviones. Posterior a la selección se determinaron los procesos de mantenimiento y su importancia, además de las distintas emisiones propias del avión.

Una vez seleccionado el avión, se realizó un modelo de selección de rutas en base a la distribución horaria de la demanda para cada destino. Se evaluaron secuencias diarias para maximizar la cantidad de pasajeros transportados y luego en base a las mismas se elaboraron secuencias de mayor duración. En paralelo se realizó una simulación de las secuencias para evaluar su factibilidad considerando las demoras entre despegues y aterrizajes utilizando Anylogic, de esta manera se evaluó el impacto y probabilidad de demora según el Turn Around Time.

Una vez seleccionados el avión y su esquema de rutas a realizar, se definió la estructura de la aerolínea y el marco legal que la compone. Estos consisten en determinar cuánta gente será necesaria para poner en marcha la compañía y de qué manera está organizada, apoyando las decisiones en las restricciones legales que aparecen consecuencia de la legislación aeronáutica.

Para finalizar el estudio, se determinó dónde será más conveniente localizar el centro de operaciones de la aerolínea, y también cuál será el hub que más le convenga alimentar a la aerolínea.

2. SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA

2.1 Introducción

El proceso llevado a cabo para seleccionar el avión para la aerolínea precisó comparar entre cinco posibles aviones y cuatro principales características de cada uno de ellos mostradas en la siguiente lista:

- Costos directos por asiento
- Capacidad de captar demanda
- Mantenimientos
- Relación de carga y distancia

Los cinco aviones se describen en la siguiente tabla junto con algunas de sus características de interés:

					
	ATR 72 600	CRJ 700	Q 400	Embraer 170	Embraer 190
Cantidad pasajeros [asientos]	72	74	78	74	100
Distancia máxima [km]	1528	2593	2040	3982	4537
Velocidad crucero máxima [km/h]	510	876	667	987	987
Peso máximo de despegue [kg]	22800	34000	30481	38600	51800
Tipo de avión	Turbo hélice	Jet	Turbo hélice	Jet	Jet

Figura 2.1.1. Características por avión.

Aquel avión que en conjunto resultó más provechoso para la aerolínea fue el seleccionado para operar los vuelos.

A modo de seguir contextualizando sobre cada avión, a continuación, figuran algunas de las aerolíneas que operan con cada uno:

- ATR: Air Nostrum, Avianca (Argentina), FedEx, Czech Air, Air Myanmar
- CRJ 700: Air Canada, Air Nostrum, Delta Connection, United Airlines
- Bombardier Q 400: Croatia Airlines, Air Iceland, Austrian Airlines, QantasLink
- Embraer 170: Air Canada, Air France Regional, Air Nigeria, Saudi Arabian Airlines, Finnair

- Embraer 190: Austral, Air Canada, Lufthansa CityLine, JetBlue Airways, KLM Cityhopper

Es importante aclarar que la manera de obtener el avión será vía *leasing* como fue explicitado en el capítulo anterior. Los aviones ATR se producen en Francia, los Bombardier Q 400 y CRJ 700 en Canadá, mientras que los Embraer se producen en Brasil. La modalidad de obtención del avión es por vuelo, una vez que la compañía adquiere el *lease* del avión, el mismo es llevado volando desde el lugar de fabricación hasta el aeropuerto base de la compañía que lo adquirió.

2.2 Análisis del costo directo por asiento

El análisis del costo directo en dólares por asiento se basa en determinar por hora de vuelo, en la industria denominada como “hora block”, el costo de distintas variables. En la aviación el tiempo de vuelo se considera que empieza cuando se cierra la puerta de embarque y que se termina cuando se abre la puerta para que los pasajeros desembarquen. El análisis fue realizado considerando que la capacidad máxima de cada avión es en el caso “single-class” (única clase disponible a la venta).

Las variables consideradas para realizar el análisis fueron:

- Personal a bordo: Esta variable considera el total de los salarios a pagar por cada miembro de la tripulación a bordo. Estos incluyen un comandante, un copiloto y la tripulación de cabina necesaria para el avión. Se estima que el número de tripulantes necesarios es uno por cada diecinueve asientos disponibles (en los casos donde la dotación sea un número no entero, se redondea siempre al siguiente número entero mayor). Para todos los aviones, se consideró como cantidad fija e igual el salario por cada tipo de empleado.
- Combustible: Cada avión tiene una eficiencia de consumo distinta, y de esta manera se puede visualizar cuánto es necesario pagar por combustible.
- Operaciones pre-embarque: Manejo de valijas, check-in y servicios de rampa, siempre considerando que no era la aerolínea quien se ocupaba de ejecutar los servicios, sino que lo hacía un tercero.
- Navegación: Todos aquellos costos que están relacionados de manera directa con poder hacer que el avión vuele, como por ejemplo: contacto con las torres de comando, planes de vuelo, tasas aeroportuarias, seguridad aeronáutica.
- Mantenimiento: Mantenimiento necesario para que el avión pueda realizar el vuelo. Dentro de estos costos se encuentran los chequeos diarios y aquellos chequeos que puedan realizarse post-vuelo.

- Leasing: Costo prorrateado del total que se paga por mes del contrato de *lease*.
- Seguros: Todos los costos destinados al pago de los distintos seguros requeridos por vuelo.

En la siguiente tabla se encuentran los cálculos realizados para cada avión:

	ATR 72	Q400	CRJ 700	E170	E190
PAX	72	78	74	74	100
Combustible Block (kg)	620	860	1450	1530	1830
Aeronavegantes	2	2	2	2	2
Cabina	4	5	4	4	6
Costos Directos					
Personal a bordo	\$ 33,47	\$ 37,94	\$ 33,47	\$ 33,47	\$ 42,40
Combustible	\$ 385,96	\$ 535,36	\$ 902,64	\$ 952,45	\$ 1.139,20
Operaciones Pre Embarque	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
Navegacion	\$ 376,06	\$ 376,06	\$ 376,06	\$ 376,06	\$ 376,06
Mantenimiento	\$ 600,00	\$ 594,00	\$ 331,00	\$ 225,00	\$ 386,00
Leasing	\$ 600,00	\$ 650,00	\$ 666,67	\$ 833,33	\$ 983,33
Seguros	\$ 24,00	\$ 9,00	\$ 6,00	\$ 6,00	\$ 6,00
Total Costo Directo	\$ 2.119,50	\$ 2.302,36	\$ 2.415,85	\$ 2.526,32	\$ 3.033,00
Costo Directo Por Asiento	\$ 29,44	\$ 29,52	\$ 32,65	\$ 34,14	\$ 30,33

Tabla 2.2.1. Análisis de costos por asiento por avión.

De la tabla 2.1.1 se desprende que los aviones más convenientes desde un punto de vista de costos son el *ATR 72* y el *Q 400*, ambos con un costo directo por asiento muy similar. Respecto del *ATR 72*, que es el más barato, los aviones presentan una diferencia porcentual de 0,27% (*Q 400*), 9,83% (*CRJ 700*), 13,77% (*E170*), y, 2,94% (*E190*).

2.3. Capacidad de captar demanda

Para determinar cuánto es capaz de captar de la demanda cada avión, se multiplicó la demanda diaria por dos factores: factor de competencia y factor de conveniencia. El primer factor indica de toda la demanda diaria que hay por año, cuánta viaja con la aerolínea y es un valor que disminuye a medida que pasan los años ya que se espera que aparezcan competidores que roben la demanda; y el segundo factor muestra qué tan conveniente le es a los potenciales clientes volar en los vuelos que ofrece la compañía, es por eso que cuanto mayor sea la frecuencia diaria de vuelos mayor será el factor de conveniencia.

Los cálculos demostraron cuánto, en términos porcentuales, de la capacidad diaria del avión se llena. Es importante aclarar que en la industria se considera que un vuelo es rentable y que se estimó correctamente la demanda para el mismo cuando logra llenar alrededor del 70% de la capacidad de asientos. Es por eso por lo que en el análisis se considera que el avión que mejor logre captar la demanda será aquel que tenga un factor de ocupación (producto entre

los dos factores mencionados anteriormente y la cantidad de asientos) más cercano al 70%. La razón de elegir ese porcentaje como meta es consecuencia de entender que si el vuelo sobrepasa ese número y se hace cercano al 100% la aerolínea podría haber vendido los pasajes a un precio mayor o podría haber agregado un segundo vuelo.

A continuación, figura una tabla de algunos de los potenciales vuelos a realizar para cada uno de los aviones con los números de ocupación:

		72 asientos				74 asientos				78 asientos				100 asientos			
		Frec 2 vuelos		Frec 4 vuelos		Frec 2 vuelos		Frec 4 vuelos		Frec 2 vuelos		Frec 4 vuelos		Frec 2 vuelos		Frec 4 vuelos	
San Juan	Total	99	39%	-13	-8%	95	38%	-53	-24%	87	34%	-69	-31%	43	16%	-157	-68%
	Positivos	99	39%	25	9%	95	38%	3	1%	87	34%	0	-	49	18%	0	-
	Negativos	0	-	-39	-19%	0	-	-56	-26%	0	-	-66	-30%	-15	-8%	-154	-66%
Santa Fe	Total	104	41%	-7	-5%	100	39%	-48	-22%	92	36%	-64	-28%	48	18%	-152	-65%
	Positivos	104	41%	30	10%	100	39%	7	2%	92	36%	0	-	54	20%	0	-
	Negativos	0	-	-34	-16%	0	-	-57	-26%	0	-	-62	-27%	-10	-5%	-150	-63%
S. Estero	Total	84	35%	-60	-30%	80	33%	-68	-33%	72	30%	-84	-40%	28	10%	-172	-80%
	Positivos	84	35%	0	-	80	33%	0	-	72	30%	0	-	44	17%	0	-
	Negativos	0	-	-60	-30%	0	-	-65	-31%	0	-	-81	-38%	-20	-11%	-169	-77%

Tabla 2.3.1. Capacidad de captar demanda para tres vuelos tipo afectado por la cantidad máxima de pasajeros.

Las conclusiones que resultan del análisis de la captación de demanda es que el avión que mejor preparado está para satisfacerla y no superar valores que rondan el 70% de la capacidad de ocupación del avión es son aquellos con 74 asientos que son el *CRJ 700* y el *E 170*, seguidos por el *ATR 72* con una capacidad de 72 asientos y un factor de ocupación cercano al 85%.

2.4. Mantenimientos

En cuanto a los mantenimientos, la selección del avión correcto será realizado de manera que se pueda asegurar que la aeronave volará el tiempo de vida proyectado por la compañía que provea su lease.

Dentro de la industria aeronáutica hay distintos tipos de mantenimientos pautados para los aviones, todos ellos programados. Los mantenimientos programados llegan a planearse con años de anticipación para minimizar el costo total de mantenimiento, algo crucial en La industria aeronáutica. Un sistema de mantenimiento preventivo evita que aquellas fallas que no fueron detectadas precozmente requieran un arreglo urgente para que la aeronave pueda volar.

Los tipos de mantenimiento para aviones se dividen en menores y mayores:

- Mantenimientos Menores: aquellos que no implican que la aeronave esté inmovilizada una gran cantidad de tiempo.

- a. **Mantenimientos diarios:** Se realizan después del aterrizaje y antes del próximo vuelo, también se realizan cada día antes del primer vuelo. Consiste en una revisión de niveles de aceite y una inspección visual general para comprobar que no haya fugas de fluidos, paneles sueltos o desperfectos en las superficies de control, luces y la antena. Si se encuentra cualquier falta, la acción resultante será mantenimiento no programado. Además, se debe realizar una lectura de los sensores de a bordo para detectar cualquier otro desperfecto. Esta revisión suele demorar 10 minutos de caminata alrededor del avión, realizada por el personal de a bordo (generalmente el piloto).
- b. **Inspecciones de 48 horas:** Incluye la revisión de componentes más en detalle que la revisión en tránsito o diaria como por ejemplo ruedas y frenos, el nivel de aceite de la unidad auxiliar de potencia (APU) y el nivel del fluido hidráulico y el generador de arrastre integrado (IDG).
- c. **Mantenimientos del tipo A (“A-check”):** Se realizan cada 8 a 10 semanas, y estos mantenimientos implican que al avión se le cambien los filtros, se lubriquen los sistemas clave (como el sistema hidráulico en las superficies de control que dirigen la aeronave) y se complete una inspección detallada de todo el equipo de emergencia (como los portaobjetos inflables).
- **Mantenimientos Mayores:** aquellos que requieren que la aeronave esté inmovilizada un largo tiempo.
 - a. **Mantenimiento del tipo C (“C-check”):** Sucede cada 18 meses a dos años (dependiendo del tipo de aeronave) y toma tres semanas. Esta verificación pone a la aeronave fuera de servicio, y la aeronave no debe abandonar el sitio de mantenimiento hasta que se complete. Requiere más espacio que los chequeos anteriores, por lo que generalmente se lleva a cabo en un hangar en una base de mantenimiento. El esfuerzo involucrado puede requerir hasta 6,000 horas hombre.
 - b. **Mantenimiento del tipo D (“D-Check”):** Este control se realiza cada seis a diez años. Es la más exhaustiva y compleja; Se retira todo lo que hay en la cabina (asientos, inodoros, galeras, contenedores elevados) para que los ingenieros puedan inspeccionar la cubierta metálica del avión, de adentro hacia afuera. Los motores se quitan. El tren de aterrizaje se retira y se revisa con la aeronave sustentada en grandes apoyos. Todos los sistemas de la aeronave se desarmen, se revisan, se reparan o se reemplazan y se vuelven a instalar. Una vez terminadas todas las tareas se vuelve a montar todo otra vez, se pinta, se colocan los asientos y el mobiliario de cabina y

se realizan las pruebas de vuelo para comprobar la respuesta de los sistemas ante situaciones de emergencia. Cada chequeo toma entre tres y seis semanas, pero al final es casi como un avión completamente nuevo ya que se desmonta el avión casi por completo. Debido a que el avión puede llegar a estar un mes o más fuera de servicio esta revisión recibe el nombre de “Gran Parada”. Esto también se conoce como verificación C4 o C8 según el tipo de aeronave.

Para los cinco aviones analizados, en Argentina es posible realizarles los mantenimientos menores ya sea por mantenimientos propios o por terceros. Es interesante resaltar que Aerolíneas Argentinas, la aerolínea de bandera argentina, en el mes de junio de este año lanzó un proyecto que permite realizar para otras aerolíneas mantenimientos mayores o menores (El Economista, 2019).

En cuanto a la conveniencia de que avión utilizar, se destacan los aviones Embraer ya que los mismos son utilizados por Aerolíneas Argentinas y garantizan la posibilidad de hacerles los mantenimientos en diversos lugares de la Argentina sin necesidad de traer mecánicos de otras partes del mundo o de enviar el avión a otro país para realizarle su mantenimiento; por lo que los Bombardier y ATR generarían el extra de dificultad de ser aviones no operados por Aerolíneas Argentinas (podría llegar a implicar que el mantenimiento necesite alguna certificación extra, o por ejemplo la presencia de un mecánico autorizado que no sea empleado de Aerolíneas).

Es importante resaltar también que los cinco aviones pueden realizar su mantenimiento del tipo C en Brasil. Los aviones Embraer y ATR lo pueden hacer en las ciudades de Río de Janeiro y Porto Alegre, mientras que los aviones Bombardier pueden realizar los mantenimientos en Belo Horizonte y Campinas. En cuanto a cercanías para realizar este tipo de acción preventiva, la ciudad más conveniente es la de Porto Alegre, por lo que, en este aspecto se vuelven a destacar los aviones Embraer, y también los aviones ATR.

2.5. Relación de carga y distancia

Cada tipo de aeronave tiene capacidades y limitaciones únicas que dictan su ubicación dentro de la red de la aerolínea. Un método usualmente empleado por las aerolíneas para evaluar la selección de aeronaves implica el análisis de su carga y rango. Idealmente debería haber un avión que sea capaz de recorrer las distancias que requieren todas las rutas con las cargas que requieren la aerolínea, los pasajeros y los organismos nacionales e internacionales.

Las cargas por cada aeronave se identifican en base a dos criterios:

- Diseño estructural: Se refieren a los absolutos límites de operación de la aeronave según su resistencia y navegabilidad.

- Límite de peso legal autorizado para la operación: Son aquellos que el organismo regulatorio nacional establece para cada aeronave. Estos son iguales o menores que los límites de diseño. Vale aclarar que la certificación de peso para la operación de la aeronave se denomina usualmente “Peso de compra” y este puede ser menor a los límites anteriores mencionados ya que en base a este se calculan ciertas tasas (por ejemplo de navegación y aterrizaje).

La carga certificada por el fabricante es determinado y certificado durante la etapa de diseño de la aeronave y se pueden encontrar en el manual de vuelo y también en el manual de peso y balance respectivo a cada aeronave. Las cuatro diferentes categorías se detallan a continuación:

- Maximum Taxi Weight (MTW): Máximo peso autorizado para maniobras en tierra. Esto incluye el peso del combustible requerido para el traslado a la posición de despegue.
- Maximum Takeoff Weight (MTOW): Máximo peso con el que un avión tiene capacidad de despegar.
- Maximum Landing Weight (MLW): Máximo peso con el que un avión tiene capacidad de aterrizar.
- Maximum Zero-Fuel Weight (MZFW): Máximo peso permitido antes de que el combustible y otros fluidos de operación sean cargados.

La carga certificada por el operador en la Argentina es determinada por la ANAC junto a el operador luego de la adquisición de la aeronave. La carga depende de la configuración y condiciones de operación de la aeronave, detalladas a continuación:

- Operator’s Empty Weight (OEW): Se refiere al peso de la aeronave preparada para el servicio. Consiste a grandes rasgos en la suma de las siguientes cargas:
 - a. Manufacturer’s Empty Weight (MEW): Es el peso de la aeronave cuando deja la fábrica. Generalmente consiste del peso de la estructura, fuentes de energía, mobiliario, sistemas y otro equipamiento necesario para la configuración requerida por el operador. El MEW sólo incluye los fluidos circulando por circuito cerrado.
 - b. Standard Items: Equipamiento y fluidos considerados como “no integrales” a la aeronave. Siendo los mismos:
 - Fluidos inutilizables (por ejemplo combustible extra)
 - Aceite de motor

- Fluidos de baño y químicos
 - Material de emergencia (por ejemplo matafuegos y oxígeno)
 - Estructuras de cocina
 - Equipamiento electrónico suplementario
- c. Operator Items: Personal y equipamientos necesarios para operaciones particulares. Siendo los mismos:
- Personal de cabina y equipaje
 - Documentos de la aeronave
 - Comida y bebida
 - Asientos de pasajeros
 - Chalecos y botes salvavidas
- Maximum Structural Payload (MSP): Se refiere a la carga máxima determinada por pasajeros, equipaje y cargo calculada para la estructura de la aeronave.

Ambos valores de carga suelen encontrarse en el Manual de Vuelo de la Aeronave (*AFM*) y también en el Manual de Peso y Balanceo de la Aeronave (*AWBM*), ya que se requieren para calcular la carga de despegue y el centro de gravedad del avión.

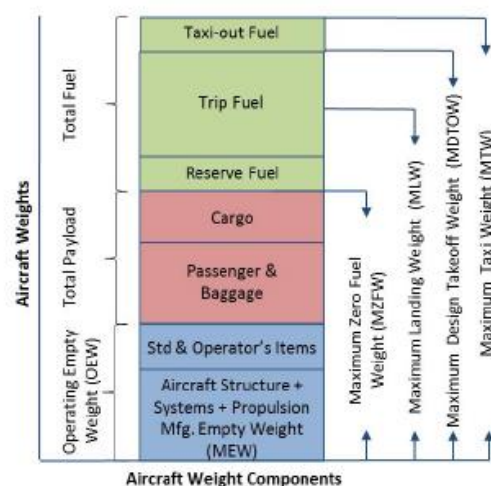


Figura 2.5.1. Relación Peso-Componentes.

En la figura anterior es posible ver cómo se distribuyen las cargas dentro de una aeronave. Estas categorías se dividen en: carga de combustible, carga útil y carga de operación vacía.

El análisis de cómo el peso del avión está relacionado con su rango se puede visualizar en el diagrama de Carga-Rango. Este diagrama resulta útil para poder comparar distintas aeronaves y para determinar cuánta carga puede ser transportada a lo largo de distancias establecidas por las distintas limitaciones operacionales.

La forma específica del diagrama de cada avión es afectada por su propio diseño aerodinámico, su eficiencia estructural, la tecnología de sus motores, la capacidad de combustible y la capacidad de carga y pasajeros. A continuación, figura un gráfico tipo de relación Carga-Rango:

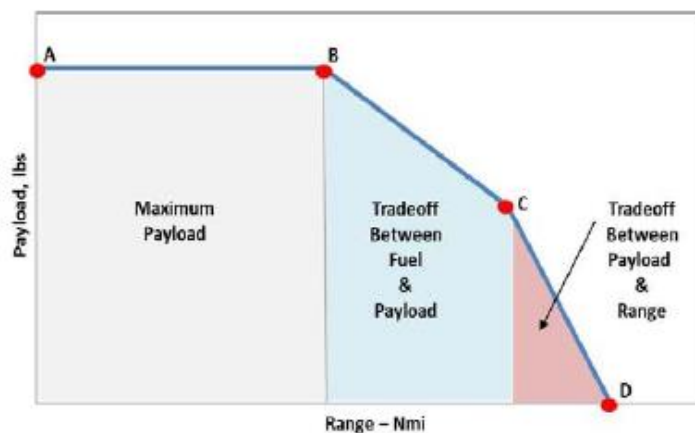


Figura 2.5.2. Gráfico Tipo Carga-Peso.

La forma típica de la curva es tal que el avión pueda llevar su carga máxima sobre un rango especificado, como se ve en el área gris debajo del segmento creado por la unión de los puntos A y B. El punto A representa la carga máxima que puede operar la aeronave con el tanque de combustible vacío. El punto B representa la situación donde el avión puede operar con carga máxima, y con el rango máximo de esta carga. Si el operador está dispuesto a reducir la carga de la aeronave para incrementar el combustible, de esta manera estaría logrando rangos mayores de vuelo. Esto se ve reflejado en el área debajo del segmento creado por la unión de los puntos B y C. El punto C representa la carga máxima que puede operar el avión con sus tanques de combustible llenos. Finalmente, debajo del segmento creado por la unión de los puntos C y D, muestra el trade-off entre carga y rango una vez logrado llenar los tanques de combustible. El punto D muestra la situación hipotética en la que el avión vuela con su carga *OEW*.

A continuación, figuran los diagramas de Carga-Rango para cada avión analizado:

- ATR 72:

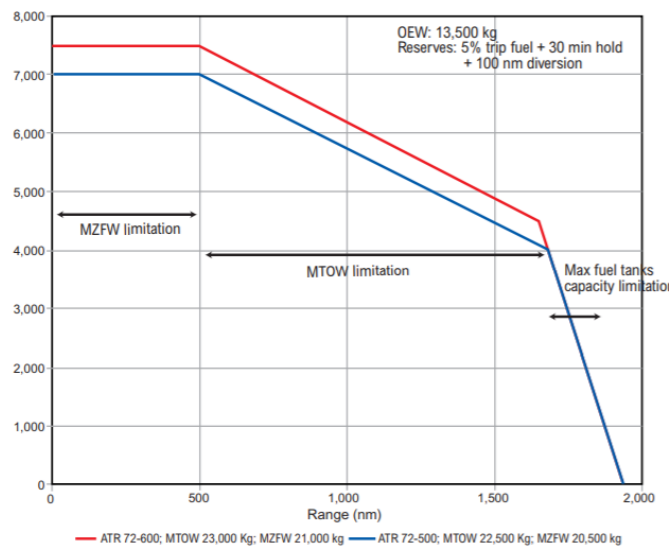


Figura 2.5.3. Diagrama Carga-Rango para el avión ATR 72 (Manual de Performance - ATR 72, 2010).

- Bombardier Q 400:

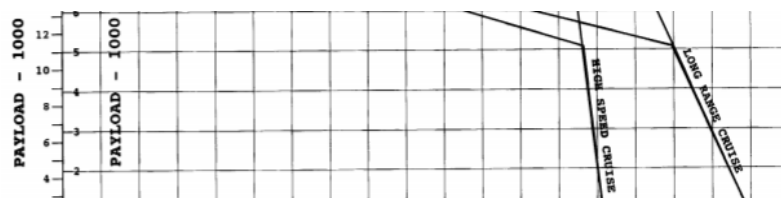


Figura 2.5.4. Diagrama Carga-Rango para el avión Q 400.

- *Bombardier CRJ 700:*

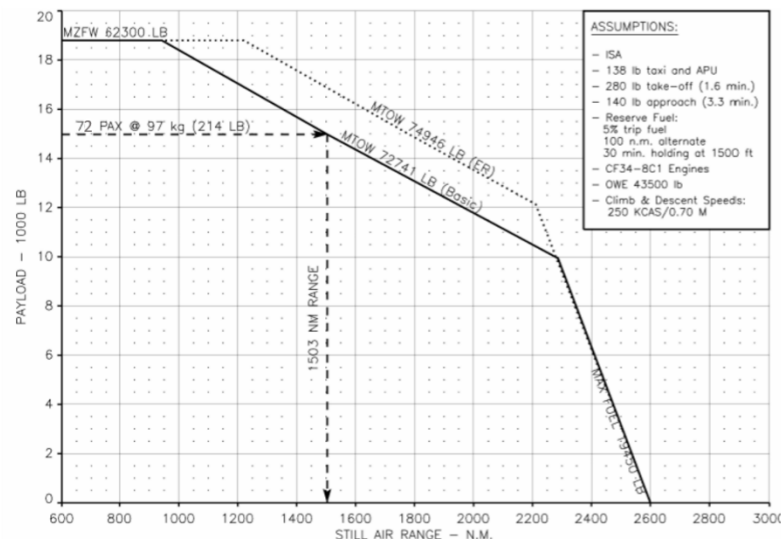


Figura 2.5.5. Diagrama Carga-Rango para el avión CRJ 700.

- *Embraer E170:*

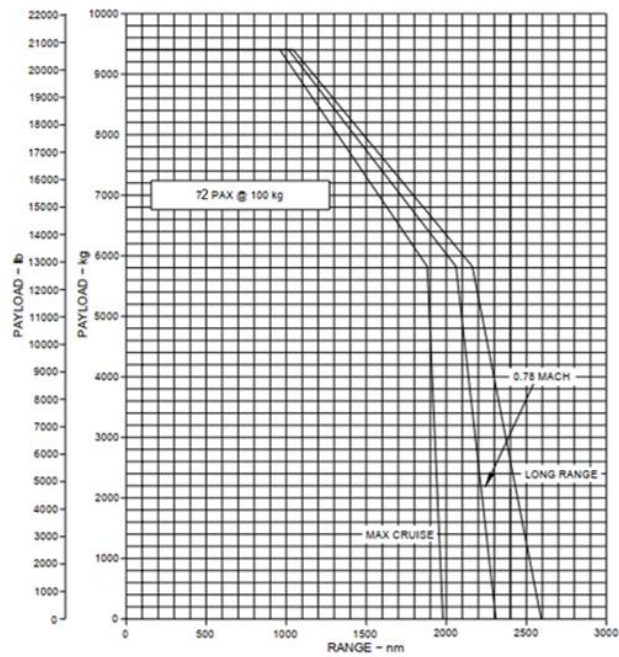


Figura 2.5.6 Diagrama Carga-Rango para el avión E 170

- *Embraer 190:*

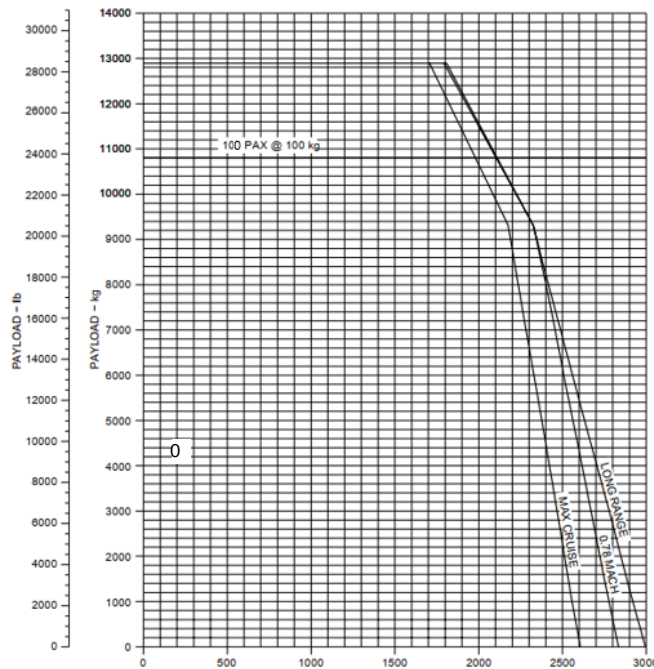


Figura 2.5.7 Diagrama Carga-Peso para el avión E 190

Para la comparación entre los cinco aviones, a través de sus respectivos diagramas de Carga-Rango, se estableció el valor máximo de vuelo que es de 750km o 405 millas náuticas (nm). Luego se evaluó si para aquel valor de rango es posible o no trabajar con carga máxima. En el siguiente diagrama se muestra para cada avión en el análisis correspondiente:

	ATR 72	Q400	CRJ 700	E170	E190
Rango máx de trabajo en carga máx [nm]	500	530	950	950	1800
Carga máx en 405 nm	SI	SI	SI	SI	SI
Porcentajes sobre rango máx	81,00%	76,40%	42,60%	42,60%	22,50%

Tabla 2.5.1 Evaluación Carga-Rango Máxima.

Del análisis se desprende que todos los modelos permiten volar en el rango de los 750 km a carga máxima. Lo que esto quiere decir es que habrá mayor flexibilidad a la hora de evaluar la carga adicional que puede llevar cada pasajero en equipaje. El ATR 72 y el Q400 son los modelos que más cercanos están a su rango máximo manejando carga máxima con 81% y 76,4%. Esto indica que ambos dos son los que mejor están dimensionados para los rangos que se operarían en la aerolínea dentro de los cinco aviones analizados, ya que tienen menos rango no aprovechado, pero también cuentan con margen en caso de tener que volar una distancia mayor a la estipulada.

El siguiente análisis consistió en evaluar la carga máxima por pasajero en cada modelo de avión, aunque está claro que cuanto mayor sea el avión en dimensiones, mayor será la carga que puede soportar. Por esta razón se analizó el peso máximo por asiento que opera cada aeronave, para que la variable de tamaño no incida directamente en la comparación. La relación se puede ver en la siguiente tabla:

	ATR 72	Q400	CRJ 700	E170	E190
Carga máx [kg]	7500	7800	8600	9500	12700
Cantidad de asientos	72	78	74	74	100
Carga máx por asiento [kg/asiento]	104,17	100,00	116,22	128,38	127,00

Tabla 2.5.2 Relación de Carga Máxima por Asiento.

Todos los modelos cumplen con el estándar de la industria del peso por pasajero de 100kg/PAX (equipaje incluido). El ATR 72, CRJ700, E170 y E190 tienen una capacidad máxima mayor a ese estándar lo que les permite tener un margen en caso de necesitar carga adicional.

Finalmente se evaluó la diferencia entre los puntos B y C de los gráficos de rango y carga. Del análisis se desprende cuánto rango adicional tiene la aeronave si empieza a reducir su carga máxima para poder tener mayor combustible. También informa cuánta carga se pierde para poder maximizar el transporte de combustible. La siguiente tabla muestra los valores resultantes del análisis:

	ATR 72	Q400	CRJ 700	E170	E190
Carga máx en el punto B [kg]	8000	7800	8600	9500	12700
Rango en carga máx en el punto B [nm]	500	530	950	950	1800
Carga máx con combustible máx - Punto C [kg]	4500	5100	4535	5800	9400
Rango con combustible máx en el Punto C [nm]	1700	1600	2300	2100	2400
Aumento de Rango	240,00%	201,88%	242,10%	121,00%	25,00%
Reducción de Carga	-43,75%	-52,94%	-47,26%	-38,94%	-25,98%

Tabla 2.5.3. Evaluación de Carga y Rango para maximizar el uso y transporte de combustible

Los modelos que mayor potencial de aumento de rango presentan son el ATR 72 y el CRJ 700 con valores alrededor del 240% de aumento para cada uno. Cuando se compara cuánto se reduce la carga máxima al cargar el máximo combustible, el E 190 es el avión que menos reduce su carga, disminuyendo hasta un valor del 25,98%.

A continuación figura una tabla que muestra los resultados de los análisis con su respectivo valor ponderado para ver cuál es el avión más conveniente para la aerolínea en lo que respecta a la relación Carga-Rango:

	Peso Relativo	ATR 72	CRJ 700	Q 400	Embraer 170	Embraer 190
Carga-Rango Máx	35%	8	7	4	4	3
Carga Máx. por Asiento	35%	5	4	7	8	9
Reducción de Carga	15%	5	4	5	6	7
Aumento de Rango	15%	9	7	9	5	3
Total	100%	6,65	5,50	5,95	5,85	5,70

Tabla 2.5.4. Matriz de valuación de Carga-Rango.

De todo el análisis realizado para determinar el avión más apto por su relación de carga y rango, se destacan por sobre el resto el avión ATR 72, ya que es el que mejor aprovecha su capacidad de carga y por su gran capacidad de aumentar el rango máximo eficientizando el uso de combustible, y el avión Q 400 porque también es el que mejor aprovecha su capacidad de carga y por su capacidad de carga máxima por asiento.

2.6. Matriz de decisión

Para realizar la correspondiente matriz de decisión, se utilizaron las cuatro variables ya analizadas, todas ellas variables no deterministas.

Para el análisis de la matriz, el factor con mayor peso fue el costo directo por asiento, ya que demuestra cuál es el avión más barato para operar; y el factor con menor peso fue el mantenimiento ya que en Argentina es posible realizar los mantenimientos menores ya sea por cuenta propia o por terceros y es muy difícil que un avión se destaque por sobre otro en este sentido.

A continuación, figura la matriz:

	Peso Relativo	ATR 72	CRJ 700	Q 400	Embraer 170	Embraer 190
Costo Directo por Asiento	35%	9	5	8	4	6
Capacidad de Captar Demanda	25%	7	8	5	8	4
Mantenimiento	10%	6	6	6	8	8
Relación Carga-Rango	30%	7	6	6	6	6
Total	100%	7,60	6,15	6,45	6,00	5,70

Tabla 2.6.1. Matriz de decisión.

El ATR 72 es entonces el avión más provechoso para la aerolínea, destacándose por sobre el resto en sus bajos costos directos por asiento y su relación carga-rango.

3. DETALLE DE LAS OPERACIONES

3.1. Problema

Una vez definido el avión a utilizar, se procede a diagramar la operación de la aerolínea una vez que esta entre en servicio. La gran complejidad de esto llevó a la decisión de simular la operación dado la gran cantidad de variables para tener en cuenta. Entre estas se puede nombrar inicialmente: la decisión de dónde van a pasar la noche los aviones; dónde van a hacer los mantenimientos regulares de los aviones; la posibilidad de hacer la misma secuencia

de vuelos todos los días (secuencia de bloque diario único) o no; cuánta holgura se le va a dar a los vuelos para evitar demoras; y determinar una secuencia de rutas que capte la mayor cantidad de demanda posible, manteniendo una alta utilización.

Esta operación está afectada por variables aleatorias entre las cuales se pueden incluir todas las actividades que se desarrollan durante el “Turn Around Time” (*TAT*) entre que un vuelo llega a destino y está preparado para comenzar la próxima ruta. Además, se presenta variabilidad en el tiempo de vuelo en horarios en que los aeropuertos están congestionados, donde se le puede pedir a una aeronave que se mantenga en vuelo hasta que se habilite un “slot” para bajar al aeropuerto. También deben ser tenidos en cuenta los horarios de operación de todos los aeropuertos considerados en la secuencia de rutas. Así también como la disponibilidad de slots para la programación de los vuelos tomando como referencia los vuelos actuales en cada aeropuerto.

3.2. Objetivo

El objetivo es encontrar una secuencia de rutas que permita obtener un factor de ocupación lo suficientemente alto para poder operar rentablemente, cumpliendo con buena utilización de la aeronave.

Las principales variables por determinar son:

- Determinar la secuencia de rutas.
- Lugar de pernocte de las aeronaves.
- Ubicación del centro de mantenimiento regular de las aeronaves.
- La holgura entre vuelos (tiempo total que se deja entre la llegada del avión y su próxima salida programada).

3.3. Consideraciones operativas

La operación de una aerolínea está sujeta a los servicios brindados por cada aeropuerto. Uno de los factores a tener en cuenta entonces es el horario de operación de los aeropuertos ya que la utilización de servicios pasada la hora de cierre de los mismos implica un recargo. Corresponderá aplicar un recargo denominado “nocturnidad” del cincuenta por ciento (50%) sobre la tarifa básica de prestación a todos los servicios brindados para aquellos vuelos que operen entre las 22:00 hs. y las 05:00 hs. Dicho recargo no se aplicará en los aeropuertos que operen las veinticuatro horas. (ANAC, 2011). Es decir que esta tarifa aplica en todos los aeropuertos posibles de operación exceptuando Córdoba que opera 24 horas. Sabiendo esto, en el modelo se tendrá en cuenta la cantidad de veces que un vuelo de la secuencia elegida llegue después del horario de cierre y se mantendrán al mínimo la ocurrencia de este evento.

La aerolínea es responsable de informar mediante un *SITA*, e-mail o fax a la empresa prestadora del servicio en Tierra la programación de sus vuelos con una anticipación no menor a cuarenta y ocho horas de la fecha y hora del vuelo. De no respetar este cronograma, esto debe ser notificado por los mismos medios con una antelación menor a un tiempo de vuelo. De no cumplirse esto, la empresa podrá efectuar un recargo del 20% sobre la tarifa básica de prestación. (ANAC, 2011) Sabiendo esto, en el modelo se consideró que las demoras en la salida de los vuelos deben ser minimizadas. Tanto por estas consideraciones operativas como por la imagen que se quiere mantener frente a los pasajeros. Para evitar demoras en la salida y llegada de vuelos la variable que se modificará es la holgura, o tiempo programado entre la llegada y salida de un avión.

Dado que no se aplican recargos por demoras ocasionadas por condiciones meteorológicas en el aeropuerto de destino de llegada del vuelo (ANAC, 2011), los efectos de la meteorología no son considerados en el modelo. Estos eventos están por fuera del control de la empresa y los efectos de estos son independientes de las rutas seleccionadas.

Respecto del mantenimiento, en cada *TAT* que tenga un avión, se realizan inspecciones para detectar cualquier anomalía que pueda haber sufrido el avión durante el último vuelo. Esta actividad está contemplada dentro del modelo. Por otra parte, el mantenimiento menor que se le realiza al avión se hará durante la noche. Esta actividad tiene un tiempo esperado de entre 2.5 y 3.5 horas con cerca de 10 horas para realizarse, que es tiempo que el avión pasa en tierra al final de la operación.

3.4. Conceptualización

Las variables de decisión fueron definidas como: los elementos del sistema controlables por el decisor. Estas variables serán modificadas para evaluar los diferentes escenarios y obtener los mejores resultados posibles en función de las variables de referencia a evaluar. Las variables seleccionadas fueron:

- Secuencia de rutas.
- Lugar de pernocte de las aeronaves.
- Holgura entre vuelos.
- Ubicación del centro de mantenimiento regular.

Las variables de referencia fueron definidas como: las variables que se medirán para evaluar la performance de cada uno de los escenarios simulados. Según el valor de estas es que se toman decisiones sobre las variables de decisión y se elegirá el programa de operación de la aerolínea. Las variables seleccionadas fueron:

- Factor de ocupación: cantidad de asientos vendidos sobre el total de los asientos ofertados en la secuencia de rutas (%).
- Utilización de la aeronave: tiempo de vuelo sobre el total del tiempo disponible para volar (%). El tiempo disponible se define como el tiempo calendario neto del tiempo requerido por mantenimiento tanto regular como mantenimientos mayores y neto del tiempo no operativo debido al cierre de los aeropuertos regionales para atención de vuelos regulares.
- Cantidad de demoras de más de 15 minutos al despegue (D15).
- Cantidad de demoras de más de 30 minutos al despegue (D30).
- Duración promedio de la demora: tiempo total de demora para cada una de las categorías mencionadas anteriormente sobre la cantidad de ocurrencias de cada demora (min).
- Cantidad de veces que un vuelo llega al aeropuerto de destino después de su horario de operación regular.

Las variables de estado fueron definidas como: Las variables que contienen la información necesaria para describir la situación del sistema en un momento determinado. Los valores de estas se modifican a lo largo del tiempo. Estas variables son utilizadas por las lógicas del modelo para tomar decisiones a lo largo de la simulación. Las variables seleccionadas fueron:

- Ubicación de la aeronave.
- Origen de la aeronave.
- Destino de la aeronave.
- Tiempo de salida del vuelo.
- Tiempo de arribo del vuelo.
- Duración del vuelo.
- Hora del día.
- Duración promedio del TAT (min).

A la hora de realizar el modelo se estudió la relación entre variables con el fin de representar fielmente la realidad de la operación. Se identificó que la duración del vuelo es variable en función del destino y la hora del día. Esto se explica porque en los vuelos que con destino Córdoba se pueden ver afectados por demoras debido al tráfico aéreo. Puede ocurrir que el

vuelo vea retrasada su llegada al destino porque debido al alto tráfico los controladores de vuelo no le permitan hacer la aproximación final. En estos casos el vuelo debe sobrevolar el aeropuerto hasta que se libere la pista para la aproximación final. Esto se representó en el modelo agregando variabilidad adicional a los tiempos de vuelo para rutas con destino Córdoba en los horarios entre las 11 y las 14 que representan los horarios de mayor tráfico en este aeropuerto. Otra relación es la distribución de la demanda a lo largo del día. Esto será descrito en mayor profundidad posteriormente en el modelo de datos.

Por otro lado, los elementos que componen al simulador se detallan a continuación:

- Source: bloque encargado de generar los aviones.
- Exit: bloque encargado de llevar los agentes del simulador hacia el siguiente lugar en el simulador.
- Enter: bloque que recibe los aviones enviados desde el Exit.
- Delay: son bloques utilizados para representar actividades. Estas varían desde el tiempo de vuelo entre aeropuertos hasta las actividades en las que participa el avión dentro de un aeropuerto.
- Queue: bloques que representan colas en las que pueden esperar los aviones en caso de que los recursos utilizados en las actividades que continúan en el proceso están ocupados por lo que el avión no puede seguir.
- SelectOutput: bloques para representar tomas de decisiones que afectan el flujo de aviones. Pueden determinar si el avión continúa operando o debe pernoctar para presentar un ejemplo simple.
- Split: es un bloque que a partir de la entrada de un agente genera dos agentes a la salida. Este bloque se utiliza para representar las actividades en paralelo que se realizan durante el TAT.
- Assembler: bloque utilizado para ensamblar agentes. Fue utilizado para representar las necesidades de finalizar todas las actividades del TAT antes de partir hacia el nuevo destino.
- Parameters y variables: bloques utilizados para guardar valores a lo largo de la simulación. Algunos permanecen fijos durante toda la simulación, otros se van actualizando a lo largo de la corrida.
- Collections: arrays para guardar variables, bloques, eventos.

- Statistics: utilizados también para registrar variables pero que además permite obtener estadísticas de los valores guardados.
- Events: son bloques utilizados para realizar eventos cíclicos o únicos que son activados por tiempos por ocurrencia de eventos discretos dentro del modelo.

Para el análisis, los Agentes o Entidades son los componentes del sistema con una representación explícita en el modelo. En el modelo se determinaron los siguientes agentes:

- Aviones
- Aeropuertos

Cada agente presenta características propias o atributos, detalladas a continuación:

- Para los aviones: se determinó un Id para el avión. Un número de vuelo, ciudad origen, ciudad destino, hora de salida del próximo vuelo, hora de llegada a destino (todos estos valores son variables que se modifican a lo largo del día en función de la secuencia elegida).
- Para los aeropuertos: horarios de cierre y apertura para cada aeropuerto en particular, Id de aeropuerto para identificar cada uno. Estos registros son constantes a lo largo de la simulación. A continuación, se muestra la codificación que se le dio a cada aeropuerto dentro del modelo y los diagramas lógicos correspondientes:

Aeropuerto	ID
Cordoba	0
Santa Fe	1
San Juan	2
Santiago del Estero	3
Catamarca	4
La Rioja	5
Rio Cuarto	6
San Luis	7
Corrientes	8
San rafael	9

Tabla 3.4.1. ID de cada aeropuerto analizado en el modelo.



Figura 3.4.1. Lógica de despegue.

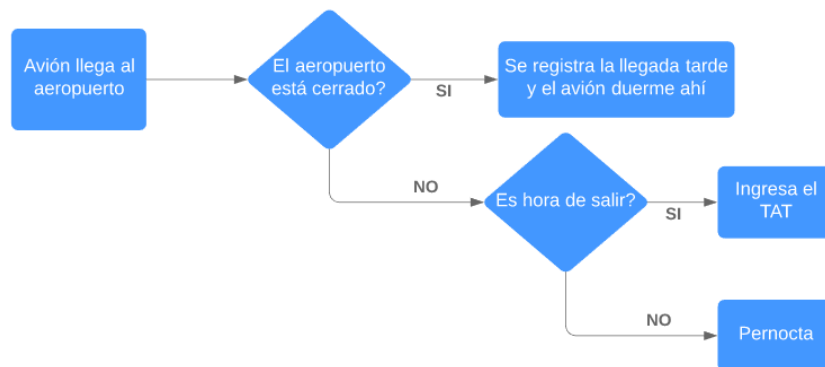


Figura 3.4.2. Lógica de llegada al aeropuerto.

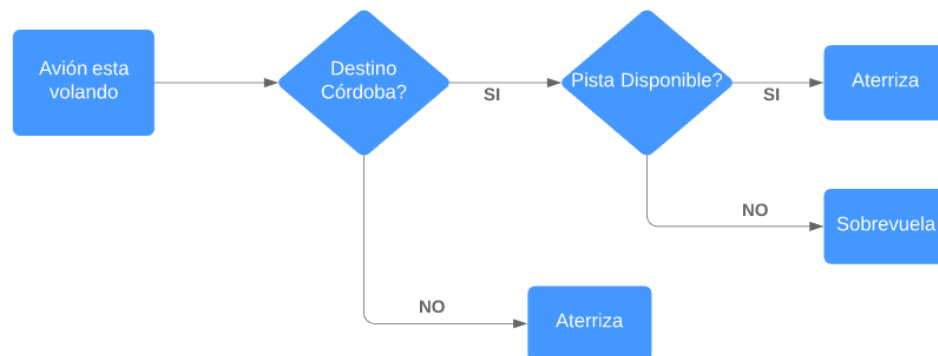


Figura 3.4.3 Lógica de aterrizaje.

3.5. Modelo de datos

Para entender la distribución de demanda en el aeropuerto de Córdoba se analizó la cantidad de gente que debe estar en el aeropuerto según cada momento. Se comenzó por entender la distribución de los pasajeros anualmente, en los siguientes gráficos se pueden ver los pasajeros para cada mes en promedio desde 2001 a 2018 y para 2018 en particular:

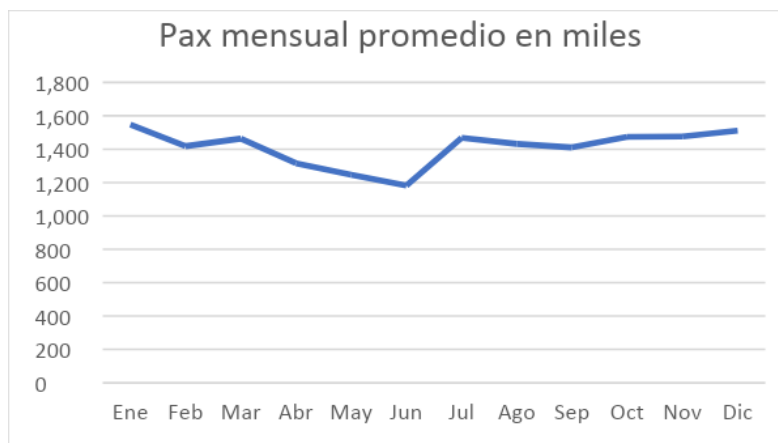


Figura 3.5.1. Pasajeros mensuales promedio en Córdoba. (ANAC, 2018)

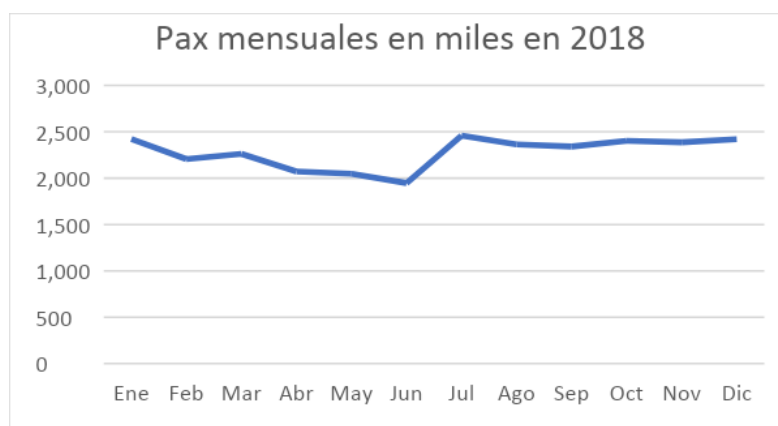


Figura 3.5.2. Pasajeros mensuales en Córdoba en 2018. (ANAC, 2018)

Estudiando los dos gráficos se puede ver que existe una estacionalidad marcada para los movimientos del aeropuerto de Córdoba y que esta se respeta en el último año de datos, 2018. La misma se mantiene relativamente constante para los meses de julio a diciembre con un pico en temporada alta en enero y una caída para los meses de abril, mayo y junio. Se analizó un factor de estacionalidad para cada mes para explicitar estas variaciones, detallado a continuación:

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom mensual por año
2001	1,301	1,180	1,142	975	877	805	945	913	803	785	915	931	964
2002	832	741	812	731	724	702	868	859	783	807	835	888	799
2003	917	848	875	789	724	754	946	942	875	937	972	979	880
2004	1,031	1,017	1,031	960	848	832	1,047	1,014	949	1,055	1,073	1,083	995
2005	1,156	1,064	1,148	957	913	908	1,138	1,116	1,090	1,161	1,136	1,147	1,078
2006	1,239	1,124	1,171	1,079	976	931	1,127	1,123	1,100	1,197	1,227	1,221	1,126
2007	1,325	1,260	1,284	1,158	1,037	972	1,273	1,233	1,191	1,289	1,317	1,331	1,222
2008	1,451	1,371	1,423	1,149	1,078	1,051	1,288	1,274	1,197	1,254	1,253	1,294	1,257
2009	1,361	1,259	1,266	1,217	1,092	1,078	1,166	1,224	1,306	1,433	1,420	1,433	1,271
2010	1,542	1,382	1,453	1,325	1,314	1,253	1,563	1,496	1,511	1,557	1,405	1,546	1,446
2011	1,774	1,585	1,625	1,496	1,402	1,009	1,390	1,414	1,504	1,521	1,550	1,602	1,489
2012	1,835	1,675	1,713	1,546	1,434	1,355	1,640	1,515	1,553	1,601	1,612	1,621	1,592
2013	1,796	1,606	1,734	1,543	1,412	1,469	1,751	1,639	1,648	1,693	1,730	1,723	1,645
2014	1,847	1,682	1,747	1,599	1,580	1,508	1,796	1,721	1,689	1,796	1,781	1,822	1,714
2015	1,925	1,753	1,822	1,682	1,640	1,529	1,965	1,937	1,926	1,960	1,939	1,991	1,839
2016	1,925	1,753	1,822	1,682	1,640	1,529	1,965	1,937	1,926	1,960	1,939	1,991	1,839
2017	2,175	2,017	2,003	1,727	1,713	1,660	2,088	2,048	1,994	2,114	2,065	2,165	1,981
2018	2,423	2,206	2,262	2,071	2,048	1,947	2,459	2,364	2,341	2,403	2,387	2,419	2,277
													1,412
Promedio	1,547	1,418	1,463	1,316	1,247	1,183	1,467	1,432	1,410	1,473	1,475	1,510	promedio mensual para 2001-2018
Variación	9.60%	0.43%	3.61%	-6.80%	-11.66%	-16.22%	3.93%	1.39%	-0.11%	4.36%	4.49%	6.98%	
Relación Máxima	10%	1547	30.77%										
	-16%	1183											

Tabla 3.5.1. Análisis de estacionalidad mensual aeropuerto de Córdoba. (ANAC, 2018)

Tomando estos datos en cuenta se pueden apreciar variaciones de hasta 26% por mes entre picos. Para estudiar la demanda anual se toma septiembre como el mes que mejor ilustra la demanda anual, ya que su variación respecto al promedio mensual es prácticamente cero. Se toma este mes para no sobredimensionar respecto a los meses de menor demanda y para los meses de mayor demanda se afecta al factor precio para captar a los pasajeros que más estén dispuestos a pagar, así limitando la demanda, pero manteniendo la ganancia que generarían los pasajeros extra.

Luego es necesario analizar la demanda para un día “tipo” dentro de ese mes. Este día será la unidad de tiempo para la que se programaran los vuelos y luego se generarán combinaciones para armar la semana de operación tipo denominada secuencia. Se analizó la distribución de la demanda dentro de una semana con los siguientes resultados:

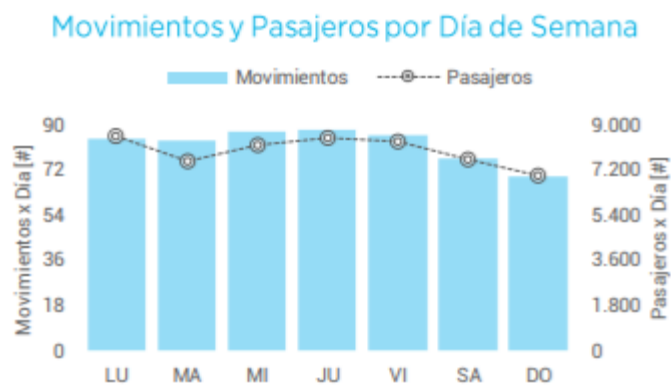


Figura 3.5.3. Movimientos y pasajeros por día de semana para aeropuerto de Córdoba. (ANAC, 2018)

De acuerdo con el estudio semanal se tomó una operación constante a excepción de los fines de semana que se consideran atípicos. Dadas estas condiciones la programación se enfoca en un día de la semana por ejemplo lunes, para la programación de vuelos tanto corporativos como turísticos.

Habiendo entendido la demanda anual, mensual y semanal se deben estudiar los horarios de los vuelos. Siendo una aerolínea del tipo feeder que alimenta a Córdoba se estudian los arribos y las salidas de este aeropuerto. Para realizar este proceso se entiende que la demanda de un vuelo de cierto destino hacia Córdoba se puede estudiar según la cantidad de gente que debe estar en Córdoba para cierto momento. Cada arribo representa personas que quieren estar en Córdoba al momento de arribo. No se puede realizar el mismo análisis para las salidas, se interpreta que para una conexión se requiere al menos 1,5 horas entre la llegada del vuelo y la salida del próximo, por esta razón se interpreta que las salidas del aeropuerto de Córdoba se traducen en personas que quieren estar en el aeropuerto 1,5 horas antes. Para realizar este análisis se estudiaron todos los movimientos de arribos y despegues en bloques de 2 horas para el aeropuerto, sumados de acuerdo con el desfase por la escala, detallados a continuación:

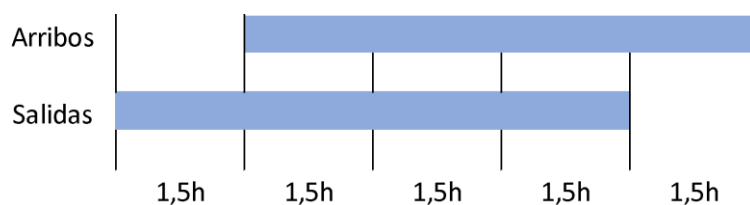


Figura 3.5.4. Suma de distribuciones de vuelos en Córdoba para distribución de vuelos de cabotaje hacia Córdoba.

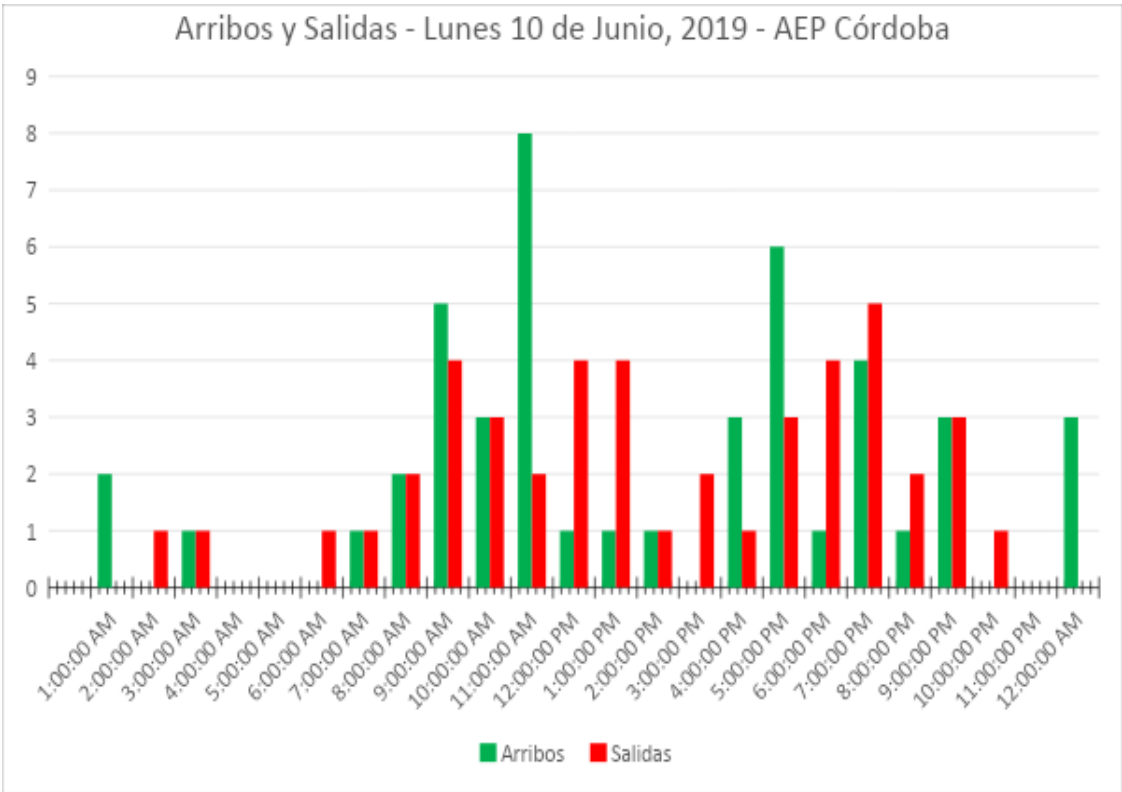


Figura 3.5.5. Arribos y salidas para el aeropuerto de Córdoba. (ANAC, 2019)

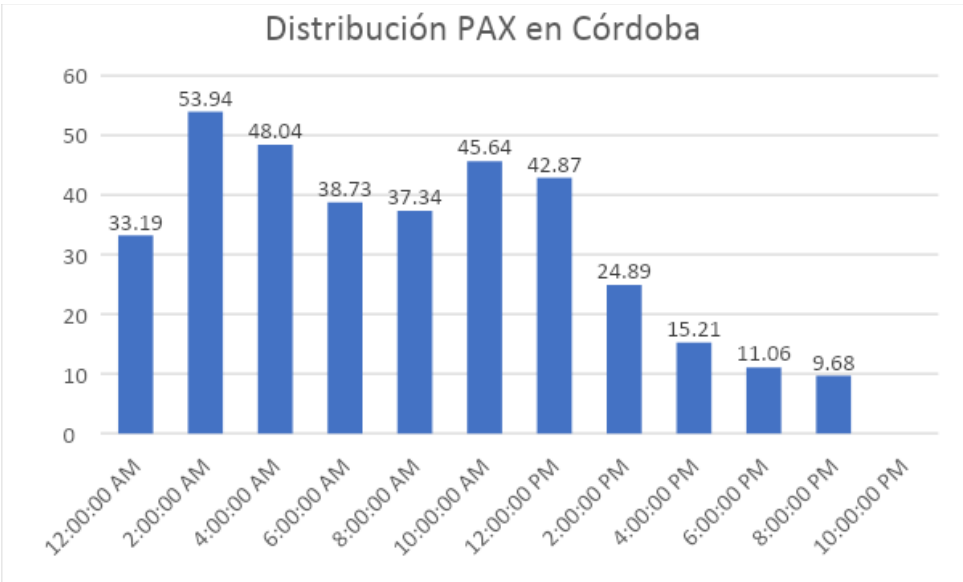


Figura 3.5.6. Distribución de pasajeros en Córdoba ajustada por desfase de escala. (ANAC, 2019)

También se entiende que un pasajero es capaz de esperar entre 4 y 6 horas como máximo por una escala, es por eso que se considera que la demanda de un bloque de 6 horas puede considerarse como la demanda de las primeras 2 horas. Esto resulta en una suma aritmética

de los bloques de demanda mayor al 100% pero ya que cada ruta se opera como máximo una vez por día no se sobreestima la demanda potencial y cada bloque resulta en una representación más fiel de la realidad. Se interpreta la distribución porcentual de la demanda total en el siguiente gráfico:

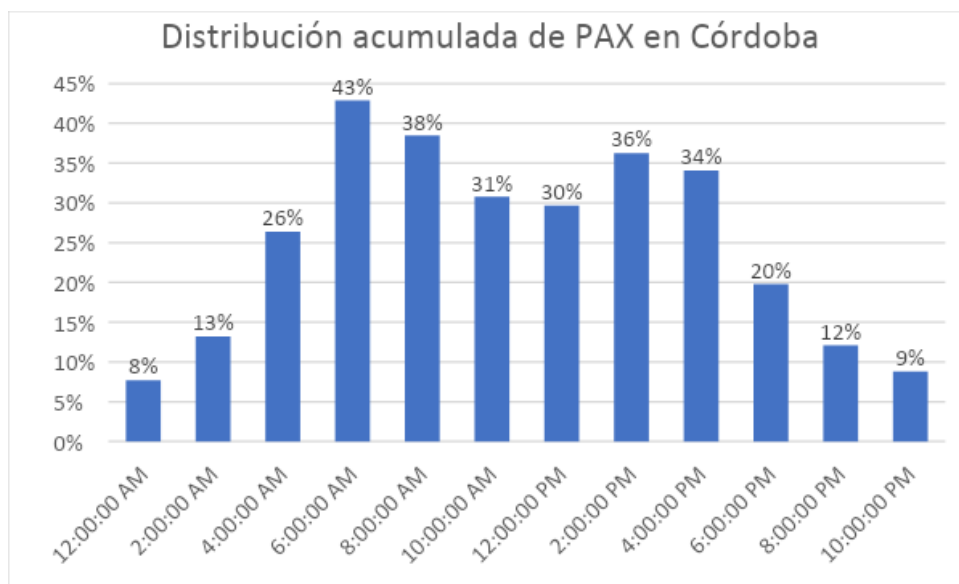


Figura 3.5.7. Distribución acumulada de pasajeros en Córdoba ajustada por desfase de escala (ANAC, 2019)

Teniendo la distribución horaria en la cual los pasajeros quieren estar en Córdoba se pueden inferir la distribución de la demanda en los destinos que van hacia Córdoba. Para lograr dicho objetivo se toma la distribución para Córdoba y se retrasa en 1,5 horas ya que se considera éste un tiempo estándar de vuelo desde las distintas ciudades a Córdoba. A continuación, figura la suma de distribuciones de vuelos en Córdoba:

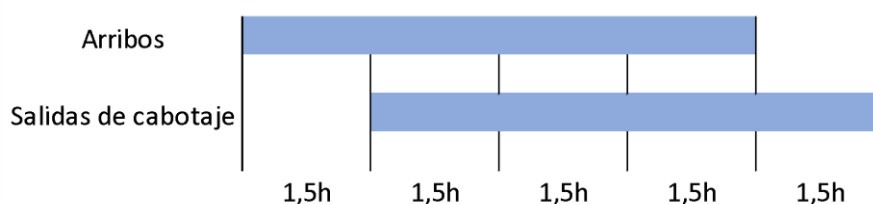


Figura 3.5.8. Suma de distribuciones de vuelos en Córdoba para distribución de vuelos de cabotaje desde Córdoba.

Para estimar la distribución de demanda en la dirección opuesta, es decir desde Córdoba hacia los diferentes destinos se realizó un proceso similar. Primero se debe reinterpretar cómo está compuesta la demanda en esta dirección. Se toman las salidas sólo de cabotaje (las salidas internacionales desde Córdoba no se interpretan como indicador de distribución de demanda

hacia destinos nacionales) y estas son sumadas a los arribos, pero estos deben estar retrasados 1,5 horas ya que si alguien llega de otro vuelo debe disponer de al menos de este tiempo para realizar el trasbordo. De esta combinación se desprende la siguiente distribución. La misma toma en consideración que la demanda de cierta banda horaria puede estar compuesta por las próximas dos bandas horarias si es que el pasajero está dispuesto a modificar sus tiempos de vuelo de 4 a 6 horas como máximo. La siguiente tabla muestra la distribución de pasajeros con destinos regionales:

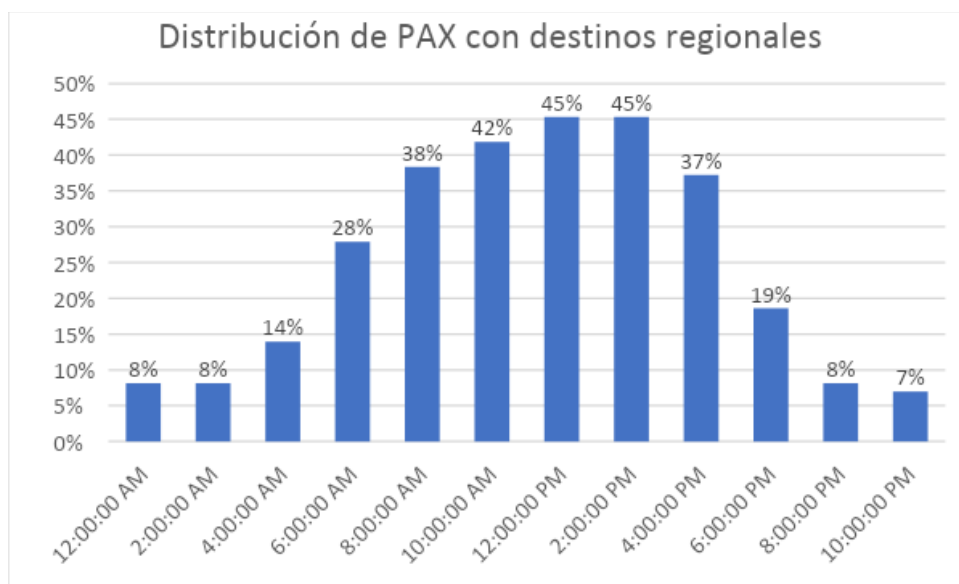


Figura 3.5.9. Distribución de PAX con destinos regionales. (ANAC, 2018)

En base a la figura 3.5.9 se identifican como “ventanas de feeding” aquellos horarios con mayor demanda porcentual, al momento de optimizar el plan de vuelo se intentará volar en estas ventanas a los destinos de mayor demanda.

Teniendo las distribuciones porcentuales de los pasajeros desde y hacia Córdoba se reinterpretan en cantidades de pasajeros reales de cada destino según la demanda ya calculada. Para cada conexión entre Córdoba y un destino se interpreta que la demanda para cada tramo (dirección única) es equivalente a la mitad de la demanda total de la ruta (calculada en ambas direcciones), esto se debe a que toda persona que viaje debe eventualmente volver a su destino de origen. Además, se considera que la aerolínea no puede captar la totalidad de la demanda, es por esto que se introducen los factores de competencia y conveniencia. Como fue explicado anteriormente el factor de competencia indica la cantidad de demanda “robada” por otras aerolíneas que decidan operar esta ruta. El factor de conveniencia refleja la incapacidad de la aerolínea de planificar sus horarios para la exacta comodidad del usuario, por eso se interpreta que debido a los tiempos de espera y horario definido sólo 85% de los usuarios restantes decidirán tomar el vuelo. Las siguientes tablas muestran las distribuciones de demanda de pasajeros por bloque:

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Santa Fé	Demanda en Santa Fé para ir a Córdoba												Demanda en Córdoba para ir a Santa Fé											
	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	12:00:00 AM	16.6	18.9	16.1	18.0	20.0	22.2	16.2	17.8	19.3	21.0	22.7	12:00:00 AM	10.2	11.7	9.9	11.1	12.4	13.7	10.0	11.0	11.9	12.9	14.0
	2:00:00 AM	33.2	37.9	32.1	36.0	40.1	44.3	32.5	35.5	38.7	41.9	45.3	2:00:00 AM	10.2	11.7	9.9	11.1	12.4	13.7	10.0	11.0	11.9	12.9	14.0
	4:00:00 AM	53.9	61.6	52.2	58.5	65.1	72.0	52.8	57.7	62.8	68.2	73.7	4:00:00 AM	17.6	20.0	17.0	19.1	21.2	23.4	17.2	18.8	20.5	22.2	24.0
	6:00:00 AM	48.4	55.2	46.9	52.5	58.4	64.6	47.3	51.8	56.4	61.2	66.1	6:00:00 AM	35.1	40.1	34.0	38.1	42.4	46.9	34.4	37.6	40.9	44.4	48.0
	8:00:00 AM	38.7	44.2	37.5	42.0	46.8	51.7	37.9	41.4	45.1	48.9	52.9	8:00:00 AM	48.3	55.1	46.7	52.4	58.3	64.5	47.2	51.7	56.3	61.0	66.0
	10:00:00 AM	37.3	42.6	36.1	40.5	45.1	49.8	36.5	40.0	43.5	47.2	51.0	10:00:00 AM	52.7	60.1	51.0	57.2	63.6	70.3	51.5	56.4	61.4	66.6	72.0
	12:00:00 PM	45.6	52.1	44.2	49.5	55.1	60.9	44.6	48.8	53.2	57.7	62.3	12:00:00 PM	57.1	65.1	55.2	61.9	68.9	76.2	55.8	61.1	66.5	72.1	78.0
	2:00:00 PM	42.9	48.9	41.5	46.5	51.8	57.2	41.9	45.9	50.0	54.2	58.6	2:00:00 PM	57.1	65.1	55.2	61.9	68.9	76.2	55.8	61.1	66.5	72.1	78.0
	4:00:00 PM	24.9	28.4	24.1	27.0	30.1	33.2	24.4	26.6	29.0	31.5	34.0	4:00:00 PM	46.8	53.5	45.3	50.8	56.5	62.5	45.8	50.1	54.6	59.2	64.0
	6:00:00 PM	15.2	17.4	14.7	16.5	18.4	20.3	14.9	16.3	17.7	19.2	20.8	6:00:00 PM	23.4	26.7	22.7	25.4	28.3	31.3	22.9	25.1	27.3	29.6	32.0
	8:00:00 PM	11.1	12.6	10.7	12.0	13.4	14.8	10.8	11.8	12.9	14.0	15.1	8:00:00 PM	10.2	11.7	9.9	11.1	12.4	13.7	10.0	11.0	11.9	12.9	14.0
	10:00:00 PM	9.7	11.0	9.4	10.5	11.7	12.9	9.5	10.4	11.3	12.2	13.2	10:00:00 PM	8.8	10.0	8.5	9.5	10.6	11.7	8.6	9.4	10.2	11.1	12.0

Tabla 3.5.2. Distribución de demanda de PAX por bloque para Santa Fe.

San Juan	Demanda en San Juan para ir a Córdoba												Demanda en Córdoba para ir a San Juan											
	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	12:00:00 AM	16.1	18.4	15.7	17.6	19.7	21.8	16.0	17.5	19.1	20.7	22.4	12:00:00 AM	9.9	11.4	9.7	10.9	12.1	13.4	9.9	10.8	11.8	12.8	13.8
	2:00:00 AM	32.2	36.9	31.4	35.3	39.3	43.5	31.9	35.0	38.1	41.4	44.8	2:00:00 AM	9.9	11.4	9.7	10.9	12.1	13.4	9.9	10.8	11.8	12.8	13.8
	4:00:00 AM	52.4	60.0	51.0	57.3	63.9	70.7	51.9	56.9	62.0	67.3	72.8	4:00:00 AM	17.1	19.5	16.6	18.7	20.8	23.0	16.9	18.5	20.2	21.9	23.7
	6:00:00 AM	47.0	53.8	45.8	51.4	57.3	63.5	46.6	51.0	55.6	60.4	65.3	6:00:00 AM	34.1	39.0	33.2	37.3	41.6	46.1	33.8	37.0	40.4	43.8	47.4
	8:00:00 AM	37.6	43.0	36.6	41.1	45.9	50.8	37.3	40.8	44.5	48.3	52.3	8:00:00 AM	46.9	53.7	45.7	51.3	57.2	63.3	46.5	50.9	55.5	60.3	65.2
	10:00:00 AM	36.3	41.5	35.3	39.7	44.2	49.0	35.9	39.4	42.9	46.6	50.4	10:00:00 AM	51.2	58.6	49.8	56.0	62.4	69.1	50.7	55.5	60.5	65.7	71.1
	12:00:00 PM	44.3	50.7	43.2	48.5	54.1	59.9	43.9	48.1	52.4	56.9	61.6	12:00:00 PM	55.4	63.4	54.0	60.6	67.6	74.9	54.9	60.2	65.6	71.2	77.0
	2:00:00 PM	41.6	47.7	40.5	45.5	50.8	56.2	41.3	45.2	49.3	53.5	57.9	2:00:00 PM	55.4	63.4	54.0	60.6	67.6	74.9	54.9	60.2	65.6	71.2	77.0
	4:00:00 PM	24.2	27.7	23.5	26.4	29.5	32.6	24.0	26.2	28.6	31.1	33.6	4:00:00 PM	45.5	52.1	44.3	49.7	55.5	61.4	45.1	49.4	53.8	58.4	63.2
	6:00:00 PM	14.8	16.9	14.4	16.2	18.0	20.0	14.6	16.0	17.5	19.0	20.5	6:00:00 PM	22.7	26.0	22.1	24.9	27.7	30.7	22.5	24.7	26.9	29.2	31.6
	8:00:00 PM	10.7	12.3	10.5	11.8	13.1	14.5	10.6	11.7	12.7	13.8	14.9	8:00:00 PM	9.9	11.4	9.7	10.9	12.1	13.4	9.9	10.8	11.8	12.8	13.8
	10:00:00 PM	9.4	10.8	9.2	10.3	11.5	12.7	9.3	10.2	11.1	12.1	13.1	10:00:00 PM	8.5	9.8	8.3	9.3	10.4	11.5	8.5	9.3	10.1	11.0	11.9

Tabla 3.5.3. Distribución de demanda de PAX por bloque para San Juan.

Santiago del Estero	Demanda en Santiago del Estero para ir a Córdoba												Demanda en Córdoba para ir a Santiago del Estero											
	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	12:00:00 AM	14.5	16.8	14.4	16.4	18.4	20.5	15.1	16.6	18.2	19.8	21.5	12:00:00 AM	8.9	10.4	8.9	10.1	11.3	12.6	9.3	10.3	11.2	12.2	13.3
	2:00:00 AM	28.9	33.6	28.9	32.7	36.7	40.9	30.2	33.2	36.4	39.6	43.0	2:00:00 AM	8.9	10.4	8.9	10.1	11.3	12.6	9.3	10.3	11.2	12.2	13.3
	4:00:00 AM	47.0	54.5	46.9	53.1	59.7	66.5	49.1	54.0	59.1	64.4	69.8	4:00:00 AM	15.3	17.8	15.3	17.3	19.4	21.7	16.0	17.6	19.2	21.0	22.7
	6:00:00 AM	42.2	48.9	42.1	47.7	53.6	59.7	44.0	48.4	53.0	57.8	62.7	6:00:00 AM	30.6	35.5	30.5	34.6	38.9	43.3	31.9	35.1	38.5	41.9	45.5
	8:00:00 AM	33.7	39.2	33.7	38.2	42.8	47.7	35.2	38.8	42.4	46.2	50.1	8:00:00 AM	42.1	48.8	42.0	47.6	53.4	59.5	43.9	48.3	52.9	57.6	62.5
	10:00:00 AM	32.5	37.8	32.5	36.8	41.3	46.0	34.0	37.4	40.9	44.6	48.3	10:00:00 AM	45.9	53.3	45.8	51.9	58.3	65.0	47.9	52.7	57.7	62.9	68.2
	12:00:00 PM	39.7	46.1	39.7	45.0	50.5	56.3	41.5	45.7	50.0	54.5	59.1	12:00:00 PM	49.7	57.7	49.6	56.2	63.2	70.4	51.9	57.1	62.5	68.1	73.9
	2:00:00 PM	37.3	43.3	37.3	42.2	47.4	52.9	39.0	42.9	47.0	51.2	55.5	2:00:00 PM	49.7	57.7	49.6	56.2	63.2	70.4	51.9	57.1	62.5	68.1	73.9
	4:00:00 PM	21.7	25.2	21.6	24.5	27.5	30.7	22.6	24.9	27.3	29.7	32.2	4:00:00 PM	40.8	47.3	40.7	46.1	51.8	57.7	42.6	46.9	51.3	55.9	60.6
	6:00:00 PM	13.2	15.4	13.2	15.0	16.8	18.8	13.8	15.2	16.7	18.2	19.7	6:00:00 PM	20.4	23.7	20.4	23.1	25.9	28.9	21.3	23.4	25.6	27.9	30.3
	8:00:00 PM	9.6	11.2	9.6	10.9	12.2	13.6	10.1	11.1	12.1	13.2	14.3	8:00:00 PM	8.9	10.4	8.9	10.1	11.3	12.6	9.3	10.3	11.2	12.2	13.3
	10:00:00 PM	8.4	9.8	8.4	9.5	10.7	11.9	8.8	9.7	10.6	11.6	12.5	10:00:00 PM	7.6	8.9	7.6	8.7	9.7	10.8	8.0	8.8	9.6	10.5	11.4

Tabla 3.5.4. Distribución de demanda de PAX por bloque para Santiago del Estero.

Corrientes	Demanda en Corrientes para ir a Córdoba												Demanda en Córdoba para ir a Corrientes											
	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	12:00:00 AM	14.8	16.5	14.2	16.1	18.1	20.2	14.9	16.4	18.0	19.6	21.3	12:00:00 AM	9.1	10.2	8.8	9.9	11.2	12.5	9.2	10.2	11.1	12.1	13.2
	2:00:00 AM	29.6	33.0	28.4	32.2	36.3	40.4	29.9	32.9	36.0	39.3	42.6	2:00:00 AM	9.1	10.2	8.8	9.9	11.2	12.5	9.2	10.2	11.1	12.1	13.2
	4:00:00 AM	48.1	53.6	46.1	52.4	58.9	65.7	48.5	53.5	58.5	63.8	69.3	4:00:00 AM	15.7	17.4	15.0	17.1	19.2	21.4	15.8	17.4	19.1	20.8	22.6
	6:00:00 AM	43.2	48.1	41.4	47.0	52.9	59.0	43.6	48.0	52.5	57.3	62.2	6:00:00 AM	31.3	34.9	30.0	34.1	38.4	42.8	31.6	34.8	38.1	41.6	45.1
	8:00:00 AM	34.6	38.5	33.1	37.6	42.3	47.2	34.9	38.4	42.0	45.8	49.7	8:00:00 AM	43.1	48.0	41.3	46.9	52.8	58.8	43.5	47.9	52.4	57.1	62.0
	10:00:00 AM	33.3	37.1	31.9	36.3	40.8	45.5	33.6	37.0	40.5	44.2	48.0	10:00:00 AM	47.0	52.3	45.1	51.2	57.5	64.2	47.4	52.2	57.2	62.3	67.7
	12:00:00 PM	40.7	45.3	39.0	44.3	49.9	55.6	41.1	45.2	49.5	54.0	58.6	12:00:00 PM	50.9	56.7	48.8	55.4	62.3	69.5	51.4	56.6	62.0	67.5	73.3
	2:00:00 PM	38.3	42.6	36.7	41.6	46.8	52.2	38.6	42.5	46.5	50.7	55.1	2:00:00 PM	50.9	56.7	48.8	55.4	62.3	69.5	51.4	56.6	62.0	67.5	73.3
4:00:00 PM	22.2	24.7	21.3	24.2	27.2	30.3	22.4	24.7	27.0	29.5	32.0	4:00:00 PM	41.8	46.5	40.1	45.5	51.2	57.1	42.1	46.4	50.8	55.4	60.2	
6:00:00 PM	13.6	15.1	13.0	14.8	16.6	18.5	13.7	15.1	16.5	18.0	19.5	6:00:00 PM	20.9	23.3	20.0	22.7	25.6	28.5	21.1	23.2	25.4	27.7	30.1	
8:00:00 PM	9.9	11.0	9.5	10.7	12.1	13.5	10.0	11.0	12.0	13.1	14.2	8:00:00 PM	9.1	10.2	8.8	9.9	11.2	12.5	9.2	10.2	11.1	12.1	13.2	
10:00:00 PM	8.6	9.6	8.3	9.4	10.6	11.8	8.7	9.6	10.5	11.5	12.4	10:00:00 PM	7.8	8.7	7.5	8.5	9.6	10.7	7.9	8.7	9.5	10.4	11.1	

Catamarca	Demanda en Catamarca para ir a Córdoba												Demanda en Córdoba para ir a Catamarca											
	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	12:00:00 AM	11.7	14.0	12.3	14.2	16.2	18.3	13.6	15.1	16.7	18.3	20.0	12:00:00 AM	7.2	8.6	7.6	8.8	10.0	11.3	8.4	9.3	10.3	11.3	12.3
	2:00:00 AM	23.4	28.0	24.6	28.5	32.4	36.6	27.3	30.3	33.4	36.6	39.9	2:00:00 AM	7.2	8.6	7.6	8.8	10.0	11.3	8.4	9.3	10.3	11.3	12.3
	4:00:00 AM	38.1	45.5	40.0	46.2	52.7	59.4	44.3	49.2	54.2	59.5	64.9	4:00:00 AM	12.4	14.8	13.0	15.1	17.2	19.4	14.4	16.0	17.7	19.4	21.1
	6:00:00 AM	34.2	40.8	35.9	41.5	47.3	53.3	39.8	44.1	48.7	53.4	58.2	6:00:00 AM	24.8	29.6	26.1	30.1	34.3	38.7	28.9	32.0	35.3	38.7	42.3
	8:00:00 AM	27.3	32.7	28.7	33.2	37.8	42.7	31.8	35.3	38.9	42.7	46.6	8:00:00 AM	34.1	40.7	35.9	41.4	47.2	53.2	39.7	44.0	48.6	53.2	58.1
	10:00:00 AM	26.3	31.5	27.7	32.0	36.5	41.2	30.7	34.0	37.5	41.2	44.9	10:00:00 AM	37.2	44.5	39.1	45.2	51.5	58.1	43.3	48.0	53.0	58.1	63.4
	12:00:00 PM	32.2	38.5	33.9	39.1	44.6	50.3	37.5	41.6	45.9	50.3	54.9	12:00:00 PM	40.3	48.2	42.4	48.9	55.8	62.9	46.9	52.0	57.4	62.9	68.7
	2:00:00 PM	30.3	36.2	31.8	36.7	41.9	47.3	35.2	39.1	43.1	47.3	51.6	2:00:00 PM	40.3	48.2	42.4	48.9	55.8	62.9	46.9	52.0	57.4	62.9	68.7
	4:00:00 PM	17.6	21.0	18.5	21.3	24.3	27.4	20.5	22.7	25.0	27.4	29.9	4:00:00 PM	33.0	39.5	34.8	40.1	45.8	51.6	38.5	42.7	47.1	51.6	56.3
	6:00:00 PM	10.7	12.8	11.3	13.0	14.9	16.8	12.5	13.9	15.3	16.8	18.3	6:00:00 PM	16.5	19.8	17.4	20.1	22.9	25.8	19.2	21.3	23.5	25.8	28.2
	8:00:00 PM	7.8	9.3	8.2	9.5	10.8	12.2	9.1	10.1	11.1	12.2	13.3	8:00:00 PM	7.2	8.6	7.6	8.8	10.0	11.3	8.4	9.3	10.3	11.3	12.3
	10:00:00 PM	6.8	8.2	7.2	8.3	9.5	10.7	8.0	8.8	9.7	10.7	11.6	10:00:00 PM	6.2	7.4	6.5	7.5	8.6	9.7	7.2	8.0	8.8	9.7	10.6

Tabla 3.5.6. Distribución de demanda de PAX por bloque para Catamarca.

San Luis	Demanda en San Luis para ir a Córdoba												Demanda en Córdoba para ir a San Luis											
	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	12:00:00 AM	11.5	13.8	12.2	14.1	16.1	18.1	13.5	15.0	16.6	18.2	19.8	12:00:00 AM	7.1	8.5	7.5	8.7	9.9	11.2	8.3	9.3	10.2	11.2	12.3
	2:00:00 AM	23.0	27.6	24.3	28.1	32.1	36.3	27.0	30.0	33.1	36.4	39.7	2:00:00 AM	7.1	8.5	7.5	8.7	9.9	11.2	8.3	9.3	10.2	11.2	12.3
	4:00:00 AM	37.4	44.8	39.5	45.7	52.2	58.9	43.9	48.8	53.9	59.1	64.5	4:00:00 AM	12.2	14.6	12.9	14.9	17.0	19.2	14.3	15.9	17.5	19.2	21.0
	6:00:00 AM	33.5	40.2	35.5	41.0	46.8	52.9	39.4	43.8	48.3	53.0	57.9	6:00:00 AM	24.3	29.2	25.7	29.8	34.0	38.4	28.6	31.8	35.1	38.5	42.0
	8:00:00 AM	26.8	32.2	28.4	32.8	37.5	42.3	31.6	35.0	38.7	42.4	46.3	8:00:00 AM	33.5	40.1	35.4	40.9	46.7	52.7	39.4	43.7	48.2	52.9	57.8
	10:00:00 AM	25.9	31.0	27.4	31.6	36.1	40.8	30.4	33.8	37.3	40.9	44.7	10:00:00 AM	36.5	43.8	38.6	44.6	51.0	57.5	42.9	47.7	52.6	57.7	63.0
	12:00:00 PM	31.6	37.9	33.4	38.7	44.1	49.8	37.2	41.3	45.6	50.0	54.6	12:00:00 PM	39.5	47.4	41.8	48.4	55.2	62.3	46.5	51.7	57.0	62.5	68.3
	2:00:00 PM	29.7	35.6	31.4	36.3	41.5	46.8	34.9	38.8	42.8	47.0	51.3	2:00:00 PM	39.5	47.4	41.8	48.4	55.2	62.3	46.5	51.7	57.0	62.5	68.3
	4:00:00 PM	17.2	20.7	18.2	21.1	24.1	27.2	20.3	22.5	24.9	27.3	29.8	4:00:00 PM	32.4	38.9	34.3	39.7	45.3	51.1	38.2	42.4	46.8	51.3	56.0
	6:00:00 PM	10.5	12.6	11.1	12.9	14.7	16.6	12.4	13.8	15.2	16.7	18.2	6:00:00 PM	16.2	19.5	17.2	19.8	22.6	25.6	19.1	21.2	23.4	25.7	28.0
	8:00:00 PM	7.7	9.2	8.1	9.4	10.7	12.1	9.0	10.0	11.0	12.1	13.2	8:00:00 PM	7.1	8.5	7.5	8.7	9.9	11.2	8.3	9.3	10.2	11.2	12.3
	10:00:00 PM	6.7	8.0	7.1	8.2	9.4	10.6	7.9	8.8	9.7	10.6	11.6	10:00:00 PM	6.1	7.3	6.4	7.4	8.5	9.6	7.2	7.9	8.8	9.6	10.5

Tabla 3.5.7. Distribución de demanda de PAX por bloque para San Luis.

La Rioja	Demanda en La Rioja para ir a Córdoba												Demanda en Córdoba para ir a La Rioja											
	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	12:00:00 AM	11.4	13.7	12.1	14.0	16.0	18.1	13.5	15.0	16.5	18.2	19.8	12:00:00 AM	7.1	8.5	7.5	8.7	9.9	11.2	8.3	9.3	10.2	11.2	12.2
	2:00:00 AM	22.9	27.5	24.2	28.0	32.0	36.2	27.0	30.0	33.1	36.3	39.6	2:00:00 AM	7.1	8.5	7.5	8.7	9.9	11.2	8.3	9.3	10.2	11.2	12.2
	4:00:00 AM	37.2	44.6	39.4	45.6	52.0	58.8	43.8	48.7	53.8	59.0	64.4	4:00:00 AM	12.1	14.5	12.8	14.8	16.9	19.1	14.3	15.9	17.5	19.2	21.0
	6:00:00 AM	33.3	40.1	35.3	40.9	46.7	52.7	39.4	43.7	48.2	52.9	57.8	6:00:00 AM	24.2	29.1	25.6	29.7	33.9	38.3	28.6	31.7	35.0	38.4	41.9
	8:00:00 AM	26.7	32.0	28.3	32.7	37.3	42.2	31.5	35.0	38.6	42.4	46.2	8:00:00 AM	33.3	40.0	35.3	40.8	46.6	52.6	39.3	43.6	48.1	52.8	57.7
	10:00:00 AM	25.7	30.9	27.3	31.5	36.0	40.7	30.4	33.7	37.2	40.8	44.6	10:00:00 AM	36.3	43.6	38.5	44.5	50.8	57.4	42.8	47.6	52.5	57.6	62.9
	12:00:00 PM	31.4	37.8	33.3	38.6	44.0	49.7	37.1	41.2	45.5	49.9	54.5	12:00:00 PM	39.3	47.2	41.7	48.2	55.0	62.2	46.4	51.5	56.9	62.4	68.1
	2:00:00 PM	29.5	35.5	31.3	36.2	41.3	46.7	34.9	38.7	42.7	46.9	51.2	2:00:00 PM	39.3	47.2	41.7	48.2	55.0	62.2	46.4	51.5	56.9	62.4	68.1
	4:00:00 PM	17.1	20.6	18.2	21.0	24.0	27.1	20.2	22.5	24.8	27.2	29.7	4:00:00 PM	32.3	38.7	34.2	39.6	45.2	51.0	38.1	42.3	46.7	51.2	55.9
	6:00:00 PM	10.5	12.6	11.1	12.9	14.7	16.6	12.4	13.7	15.2	16.6	18.2	6:00:00 PM	16.1	19.4	17.1	19.8	22.6	25.5	19.0	21.1	23.3	25.6	28.0
	8:00:00 PM	7.6	9.2	8.1	9.3	10.7	12.1	9.0	10.0	11.0	12.1	13.2	8:00:00 PM	7.1	8.5	7.5	8.7	9.9	11.2	8.3	9.3	10.2	11.2	12.2
	10:00:00 PM	6.7	8.0	7.1	8.2	9.3	10.5	7.9	8.7	9.6	10.6	11.6	10:00:00 PM	6.0	7.3	6.4	7.4	8.5	9.6	7.1	7.9	8.8	9.6	10.5

Tabla 3.5.8. Distribución de demanda de PAX por bloque para La Rioja.

Rio Cuarto	Demanda en Rio Cuarto para ir a Córdoba												Demanda en Córdoba para ir a Rio Cuarto											
	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Hora/Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	12:00:00 AM	11.2	13.5	11.9	13.8	15.8	17.9	13.4	14.8	16.4	18.0	19.7	12:00:00 AM	6.9	8.3	7.4	8.5	9.8	11.0	8.2	9.2	10.1	11.1	12.1
	2:00:00 AM	22.3	26.9	23.8	27.6	31.6	35.7	26.7	29.7	32.8	36.0	39.3	2:00:00 AM	6.9	8.3	7.4	8.5	9.8	11.0	8.2	9.2	10.1	11.1	12.1
	4:00:00 AM	36.3	43.8	38.7	44.9	51.4	58.1	43.4	48.3	53.3	58.5	63.9	4:00:00 AM	11.8	14.2	12.6	14.6	16.7	18.9	14.1	15.7	17.4	19.1	20.8
	6:00:00 AM	32.6	39.3	34.8	40.3	46.1	52.1	38.9	43.3	47.8	52.5	57.4	6:00:00 AM	23.6	28.5	25.2	29.2	33.4	37.8	28.3	31.4	34.7	38.1	41.6
	8:00:00 AM	26.1	31.4	27.8	32.2	36.9	41.7	31.2	34.6	38.3	42.0	45.9	8:00:00 AM	32.5	39.2	34.7	40.2	46.0	52.0	38.9	43.2	47.7	52.4	57.2
	10:00:00 AM	25.1	30.3	26.8	31.1	35.6	40.2	30.0	33.4	36.9	40.5	44.3	10:00:00 AM	35.5	42.7	37.8	43.9	50.2	56.7	42.4	47.1	52.1	57.2	62.4
	12:00:00 PM	30.7	37.0	32.8	38.0	43.5	49.1	36.7	40.8	45.1	49.5	54.1	12:00:00 PM	38.4	46.3	41.0	47.5	54.3	61.5	45.9	51.1	56.4	61.9	67.7
	2:00:00 PM	28.9	34.8	30.8	35.7	40.8	46.2	34.5	38.4	42.4	46.5	50.8	2:00:00 PM	38.4	46.3	41.0	47.5	54.3	61.5	45.9	51.1	56.4	61.9	67.7
4:00:00 PM	16.8	20.2	17.9	20.7	23.7	26.8	20.0	22.3	24.6	27.0	29.5	4:00:00 PM	31.5	38.0	33.6	39.0	44.6	50.4	37.7	41.9	46.3	50.8	55.5	
6:00:00 PM	10.2	12.3	10.9	12.7	14.5	16.4	12.2	13.6	15.0	16.5	18.0	6:00:00 PM	15.8	19.0	16.8	19.5	22.3	25.2	18.8	20.9	23.1	25.4	27.8	
8:00:00 PM	7.4	9.0	7.9	9.2	10.5	11.9	8.9	9.9	12.0	13.1	14.5	8:00:00 PM	6.9	8.3	7.4	8.5	9.8	11.0	8.2	9.2	10.1	11.1	12.1	
10:00:00 PM	6.5	7.9	7.0	8.1	9.2	10.4	7.8	8.7	9.6	10.5	11.5	10:00:00 PM	5.9	7.1	6.3	7.3	8.4	9.5	7.1	7.9	8.7	9.5	10.4	

Para poder seguir explicando el análisis realizado, resulta fundamental explicar qué es el Turn Around Time o “TAT”. El TAT es el tiempo entre que el avión aterriza, y despegar para el próximo vuelo. Durante este período, se llevan a cabo actividades tanto “arriba del ala”, es decir dentro del avión, como también “debajo del ala”, afuera de la aeronave. Con el fin de tener un mayor factor de utilización de los recursos, el objetivo se centra en reducir el *TAT* al menor tiempo posible.

Esta actividad es de vital importancia para el negocio. Por un lado, determina los tiempos entre vuelos, influyendo en la puntualidad de estos, y por ende en el nivel de servicio de los pasajeros. Por el otro, las tareas que se realizan son principalmente de limpieza y mantenimiento. Es decir, inciden en la seguridad de los vuelos, aspecto fundamental para las aerolíneas.

Las tareas que se realizan se pueden clasificar en dos grandes grupos: TAXI y PARK. *TAXI* se refiere al tiempo entre que el avión se encuentra en movimiento, ya sea a la hora de aterrizar o despegar, y que llega, o sale, al slot asignado. En contraste, *PARK* se refiere al tiempo en que el avión permanece quieto en el slot.

El *TAXI* se divide en las etapas de takeoff y landing. Durante el aterrizaje, el avión se mueve por su propio medio hacia el spot en donde estaciona. Para aterrizar, el avión debe desacelerar de la velocidad VA (velocidad de maniobra) hasta VF (flap speed), cuando puede abrir los flaps para asegurar un aterrizaje seguro. El avión hace contacto en tierra con velocidad VTD (touchdown speed), generalmente primero con la nariz y luego con las ruedas traseras. Una vez que llega a su lugar, el personal de tierra delimita con conos de seguridad el espacio que ocupa.

Las actividades que se realizan mientras que el avión se encuentra estacionado se encuentran en las siguientes tablas:

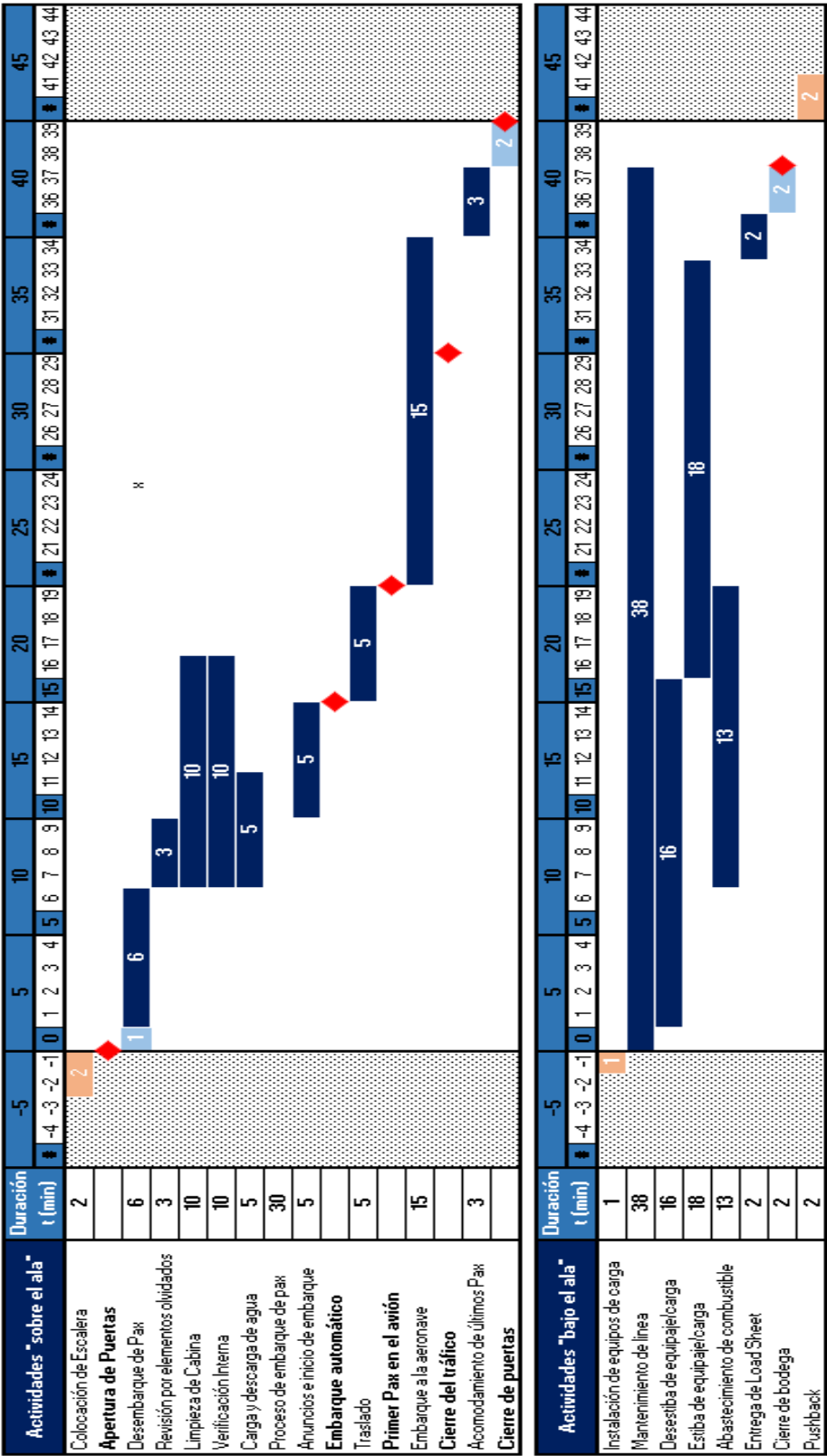


Tabla 3.5.10 Actividades del TAT que suceden con el avión estacionado. (Aerolíneas Argentinas, 2019)

Actividades "sobre el ala"	Duración t (min)
Colocación de Escalera	2
Apertura de Puertas	
Desembarque de Pax	6
Revisión por elementos olvidados	3
Limpieza de Cabina	10
Verificación Interna	10
Carga y descarga de agua	5
Proceso de embarque de pax	30
Anuncios e inicio de embarque	5
Embarque automático	
Traslado	5
Primer Pax en el avión	
Embarque a la aeronave	15
Cierre del tráfico	
Acomodamiento de últimos Pax	3
Cierre de puertas	

Tabla 3.5.11: Actividades “sobre el ala” del TAT (Aerolíneas Argentinas, 2019)

Una vez que el avión llega al *slot*, se abren las puertas y se prepara la escalera para el descenso de pasajeros. Cuando termina el desembarque, se realizan en simultáneo la revisión por elementos olvidados, la limpieza de la cabina, la verificación interna de la cabina, la carga y descarga de agua y otros insumos (catering), e inicia el proceso de embarque. Se trasladan los pasajeros hacia el avión (en caso de no encontrarse sobre la manga, los pasajeros son desplazados en colectivos). Luego de que sube el último pasajero, se cierran las puertas y se procede con el pushback. Se detallarán en la siguiente tabla las actividades y sus duraciones:

Actividades "bajo el ala"	Duración t (min)
Instalación de equipos de carga	1
Mantenimiento de linea	38
Desestiba de equipaje/carga	16
Estiba de equipaje/carga	18
Abastecimiento de combustible	13
Entrega de Load Sheet	2
Cierre de bodega	2
Pushback	2

Tabla 3.5.12. Actividades “bajo el ala” del TAT. (Aerolíneas Argentinas, 2019)

Paralelamente a lo que ocurre arriba del avión, se encuentran las actividades “bajo el ala”. Antes de que llegue la aeronave al slot, los equipos de carga y descarga de valijas se preparan y ubican alrededor de la zona de “parking”. Durante la mayor parte del *TAT*, se realiza un mantenimiento visual para corroborar que el estado del avión se encuentre en condiciones óptimas para el próximo vuelo. Además, se descarga el equipaje/carga de la bodega, y después la carga de las nuevas valijas. En paralelo, se carga el combustible, se cierra la bodega, y por último se da inicio al pushback.

La tripulación a bordo asiste en tareas como la revisión de elementos perdidos, anuncios de embarque, acomodamiento de los pasajeros a bordo.

Por su lado, los pilotos empiezan a programar el próximo vuelo mientras bajan los pasajeros. Confirman la llegada al crew chief (coordinador de movimientos internos del aeropuerto), y descargan la nueva información del próximo viaje en la consola del avión. También, bajan a inspeccionar el avión visualmente. Se aseguran de que las ruedas se encuentren bloqueadas, que los paneles exteriores se encuentren cerrados, y que no haya daños en el fuselaje. Luego, regresan al avión, chequean los waypoints del próximo viaje, y registran el consumo de combustible. Dentro de la información que reciben del próximo viaje dentro del documento flight release, se encuentra la información de la ruta, planificación de combustible, alturas y velocidad, aeropuertos alternativos en caso de emergencia, meteorología de la ruta, reportes de turbulencia, información de tripulantes, y del aeropuerto de destino. En particular, el rol del capitán es el de revisar los manuales de mantenimiento, y que la ruta esté programada

correctamente. Las puertas se cierran 10 minutos antes del despegue, momento en el que los pilotos junto con los tripulantes revisan la lista de pasajeros, controlan el load sheet, reporte del peso y distribución de la aeronave, y solicitan el permiso para despegue a la torre de control. Una vez que se tiene la aprobación, el piloto da el visto bueno para liberar el avión.

En varias ocasiones, la manipulación de las valijas es la que determina el *minimum connecting time*. Esto hace referencia al tiempo mínimo que puede haber entre una conexión de vuelos de forma tal que las valijas lleguen a tiempo al segundo avión. Por esa razón, resulta conveniente, de ser posible, dejar unos minutos de holgura para evitar problemas de esta índole (se debe hacer un trade off entre tener el TAT más bajo posible, y la descarga y carga de las valijas).

Cuando abordan todos los pasajeros al avión para el próximo vuelo, comienza la etapa del despegue. Para ello, se debe remolcar la nave con un push-back trailer, que lo ayudará a abandonar el slot y comenzar con las maniobras para llegar a la pista de despegue. Una vez posicionado en la recta para el *takeoff*, el avión quita los frenos y empieza a acelerar, moviéndose por la pista hasta alcanzar la velocidad V_1 , que es la de no retorno para abortar el despegue. Por más que haya alguna falla, la nave está obligada a despegar dado que es la opción más segura. Sigue acelerando, llegando a la velocidad VR , para la cual el avión comienza a despegarse del suelo, y termina alcanzando $VLOF$, velocidad de *takeoff*, momento en el que la nave ya se encuentra en suspensión en el aire.

A continuación, se describe la distribución que sigue cada una de las duraciones de las actividades del TAT. La distribución que sigue la duración de estas actividades se basa en el TAT de Aerolíneas Argentinas para un Embraer 190 para tener valores estándar de la industria. Este es un avión con una capacidad de 100 pasajeros contra los 72 que puede transportar el ATR 72-600 elegido. Las distribuciones provistas por Aerolíneas Argentinas son triangulares que incluyen modas, máximo y mínimos para cada actividad (Aerolíneas Argentinas, 2019).

Se le realizaron modificaciones al tiempo de una actividad en función de las diferencias de operación de una aerolínea de long haul como Aerolíneas Argentinas y una aerolínea regional. La carga y descarga de catering que en el Embraer 190 tenía una moda de 15 minutos fue reducida a 5 minutos. Esto se debe a que, durante los vuelos cortos con duraciones cercanas a la hora, no se ofrecerá servicio de comida a bordo. Si se tendrá agua, bebidas y snacks a disposición de los pasajeros para evitar la deshidratación de estos que se produce por la menor humedad que se experimenta en la altura. Al no tener que cargar comida, se ahorra tiempo dado que el volumen de insumos a cargar en el avión es menor y se evita el chequeo reglamentario de precintos de los paquetes de comida. A continuación, figuran listadas las distribuciones:

- Posicionamiento de la escalera: triangular (1.9,2,2.5) minutos.
- Desembarque de pasajeros: triangular (3,6,8) minutos.
- Revisión de olvidos en la cabina: triangular (2,3,3.5) minutos.
- Limpieza de la cabina: triangular (9,10,12) minutos.
- Verificación interna: triangular (8,10,11) minutos.
- Carga y descarga de Catering: triangular (4,5,6) minutos.
- Combustible: triangular (12,13,15) minutos.
- Mantenimientos de línea: triangular (37,38,40) minutos.
- Instalación de equipos de carga y descarga: triangular (0.7,1,1.2) minutos.
- Desestiba de equipaje: triangular (12,16,18) minutos.
- Estiba de equipaje: triangular (16,18,20) minutos.
- Anuncio de Embarque: triangular (4.5,5,5.5) minutos.
- Traslado de pasajeros: triangular (1,5,8) minutos.
- Entrega de Load Sheet: triangular (1.5,2,2.5) minutos.
- Cierre de bodega: triangular (1.5,2,3) minutos.
- Embarque: triangular (9,15,18) minutos.
- Acomodamiento de pasajeros en la cabina: triangular (1,3,4) minutos.

3.6. Modelo Operativo

Para poder explicar el modelo operativo, resulta importante empezar por hablar del flujo principal del mismo y explicar cómo se compone. A continuación, figura una imagen del flujo principal del modelo realizado:

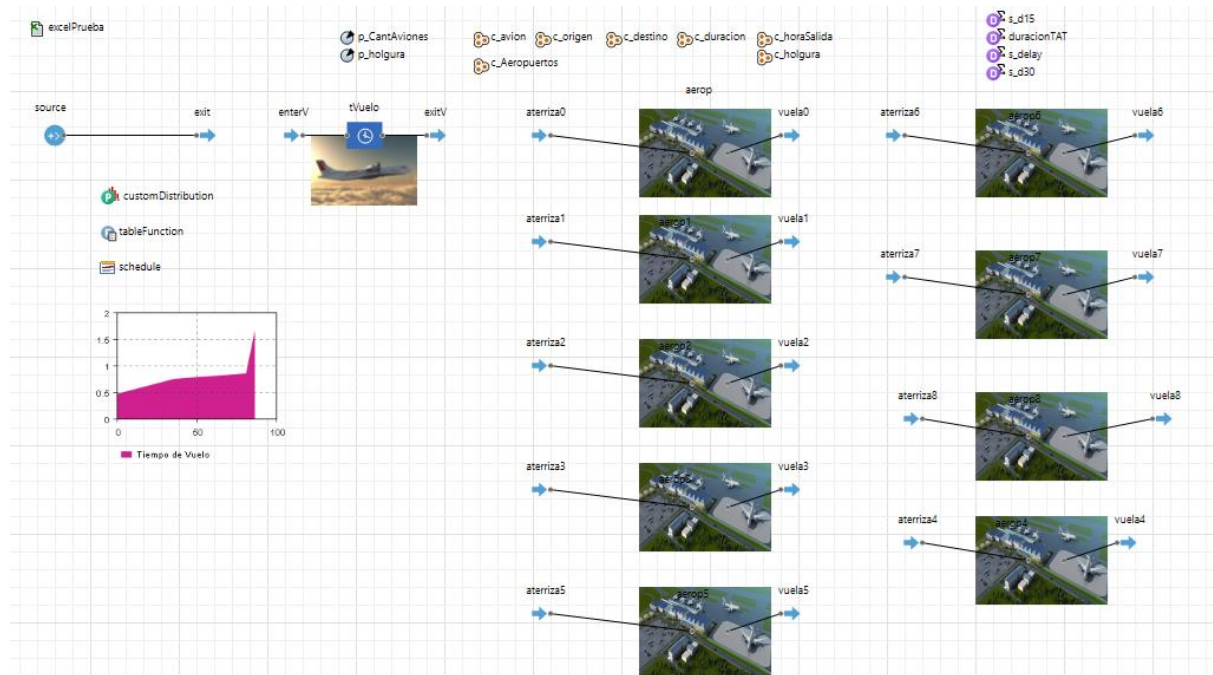


Figura 3.6.1. Vista principal del modelo.

Los aviones son creados en el modelo y son enviados al aeropuerto que tiene como origen el primer vuelo de la secuencia de rutas elegida. Los aeropuertos tienen un puerto de entrada y un puerto de salida por donde aterrizan y despegan los aviones. Dentro del aeropuerto el avión puede realizar el TAT para la próxima salida. Al finalizar la secuencia de rutas, el avión termina en el aeropuerto de destino de la última ruta hasta el día siguiente.

Para la partida y arribo de vuelos se consideraron los horarios de apertura y cierre de vuelo, pero para los trabajos previos a la salida de los vuelos, el personal de rampa trabaja antes de que abra al aeropuerto. Es por eso por lo que un vuelo que tiene horario de salida 7:15 comenzará a trabajar unos aproximadamente 30 minutos antes de que abra el aeropuerto para los pasajeros.

El flujo de agentes dentro del aeropuerto se puede observar en la siguiente imagen:

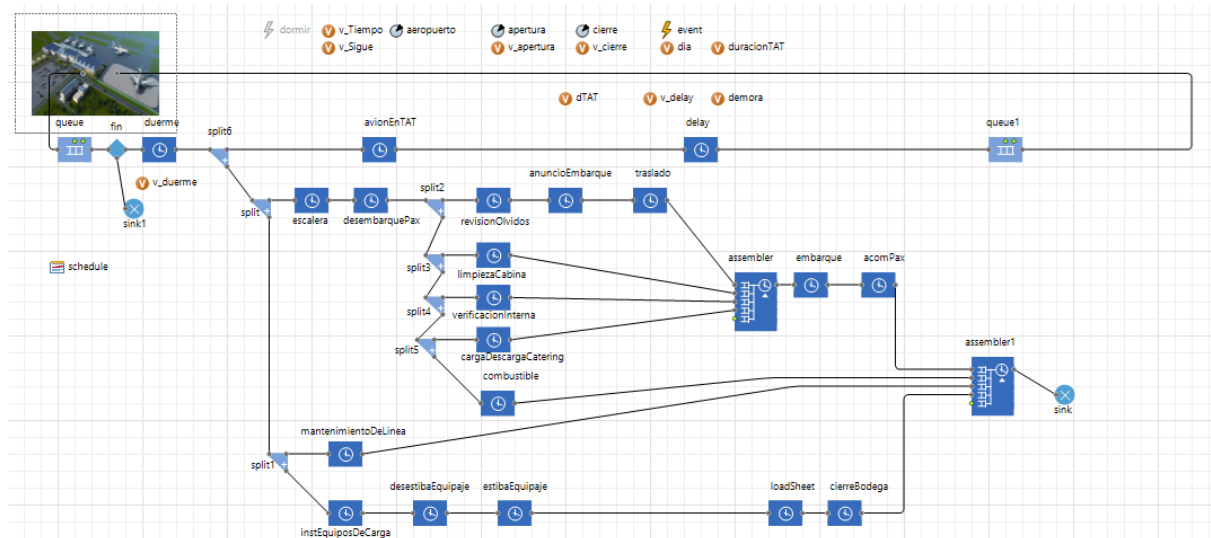


Figura 3.6.2. Vista de un aeropuerto del modelo.

Al llegar a un aeropuerto el avión puede dependiendo de la hora continuar su operación entrando a todas las actividades involucradas en el TAT o puede pernoctar hasta el próximo día. Las actividades del TAT están relacionadas de forma tal que respeta todas las precedencias del Gantt sobre el TAT mostrado anteriormente. Cada uno de los bloques tiene asociada su distribución de tiempo. La finalización del TAT no se da hasta que terminen todas las actividades que la conforman.

Al finalizar el TAT el avión va a esperar hasta la hora indicada para su salida. El tiempo entre la llegada del avión y su nueva partida, es la holgura considerada a la hora de programar las rutas. Dado que las rutas se programan aproximadamente con 3 meses de anticipación, se tiene que determinar la holgura con esta anticipación a la hora de publicar los horarios de los vuelos.

Para la codificación del modelo, se detallarán a continuación las líneas de programación utilizadas:

- Inicio de aviones y asignación de atributos:

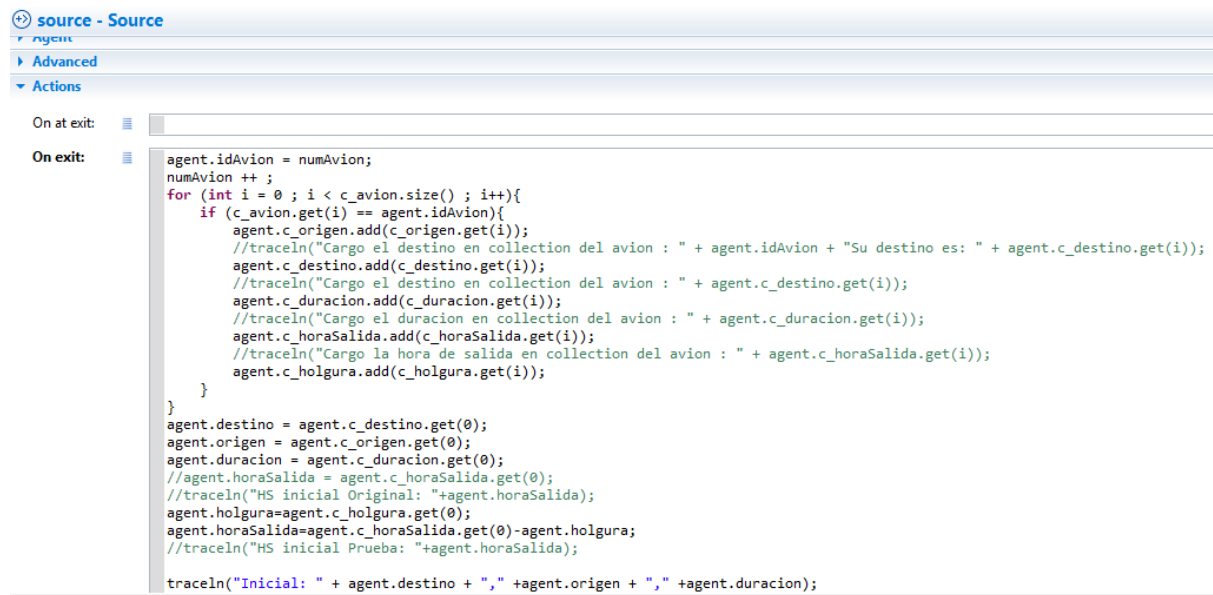


Figura 3.6.3. Codificación del inicio de aviones y asignación de atributos.

- Asignación del aeropuerto de comienzo para la secuencia de ruta:

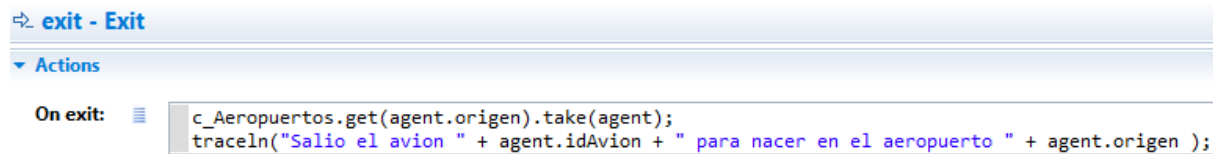


Figura 3.6.4. Codificación de la asignación del aeropuerto de comienzo para la segunda ruta.

- Registro de arribos al aeropuerto: contabilización de las llegadas tardías al aeropuerto y determinación de la próxima actividad del avión en función de la hora de llegada.

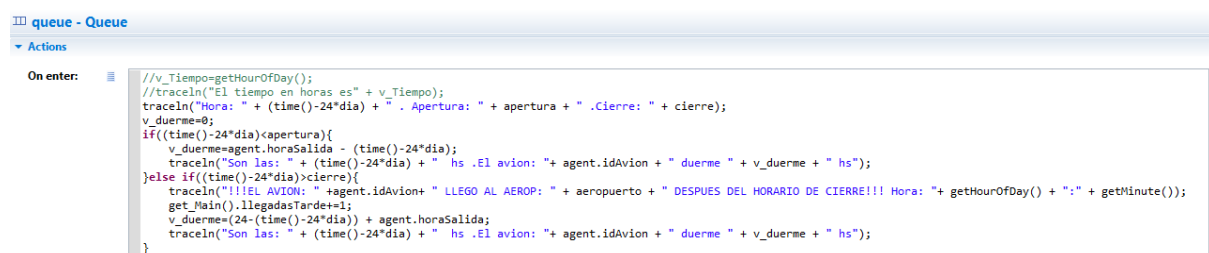
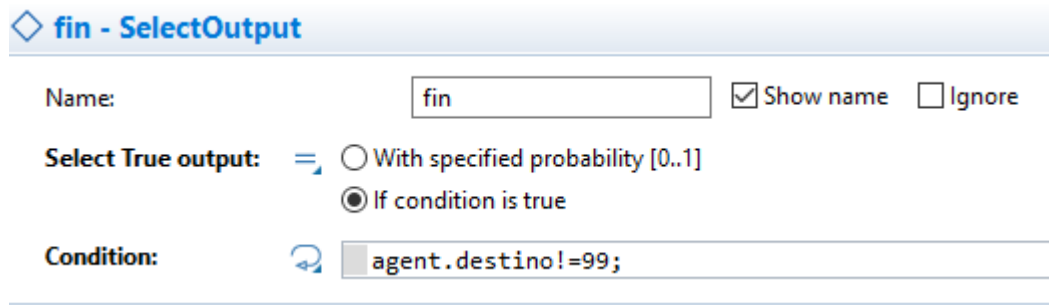


Figura 3.6.5. Codificación del registro de arribos al aeropuerto

- Decisión de pernocte o no del avión.



fin - SelectOutput

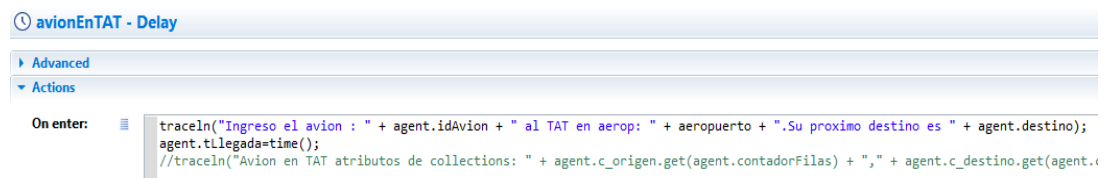
Name: ☒ Show name ☐ Ignore

Select True output: ☐ With specified probability [0..1]
☒ If condition is true

Condition:

Figura 3.6.6. Codificación de la decisión de pernocte.

- Registro de entrada del avión a las actividades del TAT:



avionEnTAT - Delay

Advanced

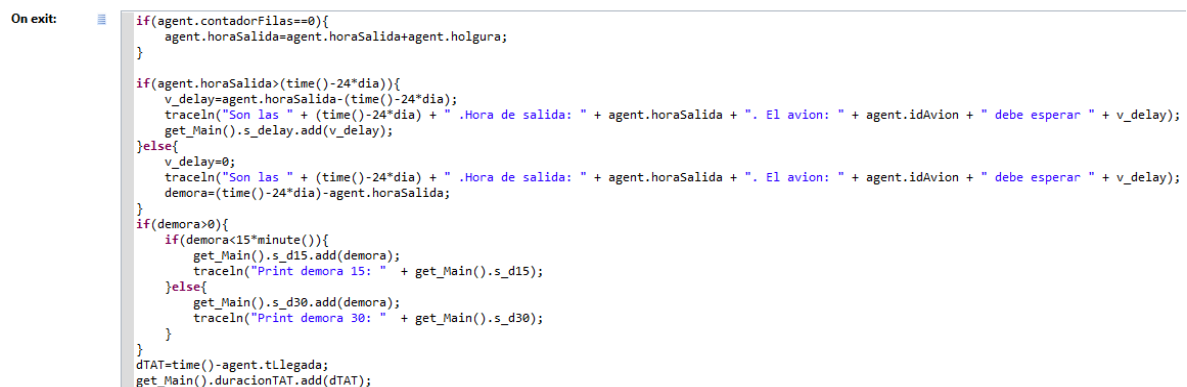
Actions

On enter:

```
traceln("Ingreso el avion : " + agent.idAvion + " al TAT en aerop: " + aeropuerto + ".Su proximo destino es " + agent.destino);
agent.tllegada=time();
//traceln("Avion en TAT atributos de collections: " + agent.c_origen.get(agent.contadorFilas) + "," + agent.c_destino.get(agent.c_
```

Figura 3.6.7 Codificación del registro de entrada del avión al TAT

- Registro de demoras y determinación del tiempo de espera hasta la partida:



On exit:

```
if(agent.contadorFilas==0){
    agent.horaSalida=agent.horaSalida+agent.holgura;
}

if(agent.horaSalida>(time()-24*dia)){
    v_delay=agent.horaSalida-(time()-24*dia);
    traceln("Son las " + (time()-24*dia) + " .Hora de salida: " + agent.horaSalida + " . El avion: " + agent.idAvion + " debe esperar " + v_delay);
    get_Main().s_delay.add(v_delay);
}else{
    v_delay=0;
    traceln("Son las " + (time()-24*dia) + " .Hora de salida: " + agent.horaSalida + " . El avion: " + agent.idAvion + " debe esperar " + v_delay);
    demora=(time()-24*dia)-agent.horaSalida;
}

if(demora>0){
    if(demora<15*minute()){
        get_Main().s_d15.add(demora);
        traceln("Print demora 15: " + get_Main().s_d15);
    }else{
        get_Main().s_d30.add(demora);
        traceln("Print demora 30: " + get_Main().s_d30);
    }
}

dTAT=time()-agent.tllegada;
get_Main().duracionTAT.add(dTAT);
```

Figura 3.6.8. Codificación del registro de demoras y determinación de tiempos de espera

- Determinación del tiempo de vuelo en función del destino y horario:

```
enterV - Enter
On enter:
    v_trafico=0;
    if(getHourOfDay()>11){
        if(getHourOfDay()<14){
            v_trafico=1.1;
        }else{
            v_trafico=1;
        }
    }else{
        v_trafico=1;
    }
}
```

Figura 3.6.9. Codificación de la determinación del tiempo de vuelo en función del destino y horario.

- Vuelo del avión desde origen hasta destino y registro de horas y cantidad de vuelos:

```
tVuelo - Delay
On enter:
    println("El Avion: " + agent.idAvion + " esta volando de " + agent.origen + " a " + agent.destino);
    tv0=time();
On at exit:
On exit:
    tiempoDeVuelo+=time()-tv0;
    cantidadVuelos+=1;
On remove:
```

Figura 3.6.10. Codificación del vuelo del avión desde origen hasta destino, incluyendo horas y cantidad de vuelos.

- Actualización de la ubicación del avión, actualización de los atributos de viaje:

```
exitV - Exit
On exit:
    agent.horaSalida=agent.horaSalida+agent.duracion+agent.holgura;
    agent.contadorFilas++;
    agent.destino = agent.c_destino.get(agent.contadorFilas);
    agent.origen = agent.c_origen.get(agent.contadorFilas);
    agent.duracion = agent.c_duracion.get(agent.contadorFilas);
    //agent.horaSalida = agent.c_horaSalida.get(agent.contadorFilas);
    c_Aeropuertos.get(agent.origen).take(agent);
    |
```

Figura 3.6.11. Codificación de la actualización de la ubicación del avión y los atributos de viaje.

- Extracción de datos del modelo:

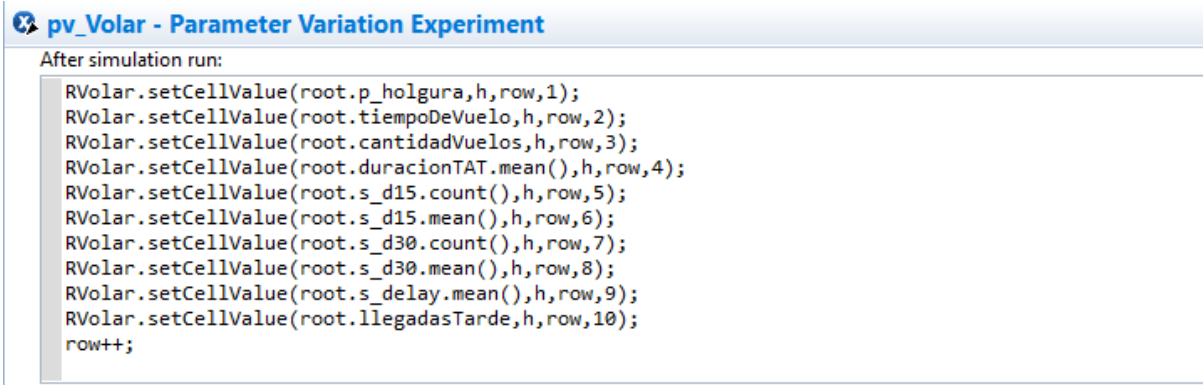


Figura 3.6.12. Codificación de la extracción de datos del modelo.

3.7. Validación y Experimentación

En el diseño propiamente dicho del experimento, para determinar el rango de variación de parámetros se corrieron iteraciones iniciales variando la holgura para determinar cuándo es que empiezan a ocurrir demoras a la salida de los vuelos y cuando el número de demoras queda en cero. Se vio que el rango entre 30 y 50 minutos es la zona en la cual la holgura impacta en las demoras. Por lo tanto se decidió evaluar la holgura en un rango entre 30 minutos – 50 minutos con un paso de 2 minutos.

Las diferentes secuencias de rutas se introducen en el modelo según la cantidad de vuelos diarios y la secuencia de bloques elegidos. Se introduce la hora de partida del vuelo inicial de la secuencia y la variabilidad de la holgura. El modelo registrará los tiempo de arribos y partidas, las demoras, las veces que el avión llega por fuera de los horarios de operación de cada aeropuerto. A partir de esto se va a determinar la factibilidad de las secuencias.

Para determinar la cantidad de corridas para lograr intervalos de confianza con un nivel de confianza del 95% y una precisión a la media del 5%, se realizaron 30 replicaciones de distintas secuencias de ruta. A partir de estos datos se calculó el valor de N y se tomó el mayor de todos para asegurar la precisión y el nivel de confianza para el resto de los casos. En todas las simulaciones posteriores igualmente se verificó que el Halfwidth obtenido sea menor que el Halfwidth deseado. Se obtuvo un $N = 98$ por lo que se realizaron 100 réplicas para cada iteración.

3.8. Análisis y Conclusiones

Para la creación de rutas se diagraman las combinaciones posibles para un día tipo de operación. El primer vuelo del día define el comienzo del día tipo y el último destino de aterrizaje define el final del día tipo y donde pernocta el avión. Estas combinaciones

mencionadas pueden ser utilizadas como días tipo independientes si comienzan y terminan en el mismo aeropuerto, ya que el pernocte del avión define el comienzo del día siguiente. En caso de que el bloque tipo comience y termine en aeropuertos distintos se requiere combinar más de uno de estos bloques entre sí de tal manera que cada bloque comience donde termine el anterior y el último destino de esta combinación coincida con el primer despegue de la combinación, estas nuevas combinaciones crean nuevos bloques tipos de más de un día. Estos bloques no pueden superar más de tres días ya que el mantenimiento menor debe realizarse en un mismo aeropuerto para todo el plan de vuelo, si los bloques fuesen de más de tres días no llegaría a pernoctar con suficiente frecuencia en el aeropuerto donde se hace el mantenimiento.

Para cada aeropuerto se realiza la siguiente tabla donde se especifican las distancias aéreas al aeropuerto de Córdoba, sus respectivos tiempos de vuelo entre Córdoba y el aeropuerto y sus horarios de apertura y cierre.

Destino	ID	KM	Tiempo (h)	Apertura	Cierre
Santa Fe	1	333.4	1.10886918	7 a.m.	21 p.m.
San Juan	2	414.5	1.3786031	7 a.m.	21 p.m.
Santiago del Estero	3	403.34	1.34148559	7 a.m.	21 p.m.
Catamarca	4	367	1.22062084	7 a.m.	21 p.m.
La Rioja	5	344.32	1.14518847	7 a.m.	21 p.m.
Rio Cuarto	6	189.1	0.6289357	7 a.m.	21 p.m.
San Luis	7	287.22	0.95527716	7 a.m.	21 p.m.
Corrientes	8	677.75	2.26659645	7 a.m.	21 p.m.
San rafael	9	533.96	1.77592018	7 a.m.	21 p.m.

Tabla 3.8.1. Especificaciones horarias de destinos (Aeropuerto Metropolitano de Santa Fe, 2019) (Aeropuertos Argentina 2000, 2019).

Según la información de Tabla 3.8.1 para cada combinación calculada se pueden verificar que se cumplan los horarios del aeropuerto (ningún vuelo puede salir antes de la apertura ni tampoco puede aterrizar después del cierre). A la hora de analizar un vuelo dentro del bloque una vez que éste es programado se suma el tiempo de vuelo para cada vez que se opere la ruta en la dirección definida.

Al momento de crear los “bloques tipo diario” previamente mencionado se definen el origen del día y el destino final del día, los destinos intermedios son aquellos de mayor demanda, estos se ordenan según los horarios de mayor demanda, debido a que no se puede operar una ruta (con dirección definida) más de una vez en un día ya que no se tiene demanda suficiente para dos vuelos en una misma dirección. Luego se realizan todas las combinaciones posibles para el principio y final de cada bloque.

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Es importante resaltar que en base a los horarios de operación de los aeropuertos y la restricción diaria de demanda para cada destino se pueden operar como máximo ocho vuelos diarios. Se realiza el proceso para cada cantidad de vuelos diaria posible.

A medida que se acrecienta el número de vuelos diarios se identifican las mejores rutas, para estas aumenta la cantidad de pasajeros transportados y los factores de ocupación se mantienen superiores al 60%. A continuación, se ejemplifica el proceso para seis vuelos.

Primero se realizan todas las combinaciones posibles para los distintos orígenes y destinos finales de los bloques tipo y se calculan utilizando las tablas anteriores la cantidad total de pasajeros transportados, el factor de ocupación promedio para todo el bloque tipo y el tiempo total de vuelo para el bloque.

<table><tr><th>Ruta 1-1</th></tr><tr><td>PAX totales: 281.5</td></tr><tr><td>Ocupación: 65.2%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 7.7h</td></tr></table>	Ruta 1-1	PAX totales: 281.5	Ocupación: 65.2%	Tiempo de vuelo: 7.7h	<table><tr><th>Ruta 1-2</th></tr><tr><td>PAX totales: 235.5</td></tr><tr><td>Ocupación: 54.5%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 9.7h</td></tr></table>	Ruta 1-2	PAX totales: 235.5	Ocupación: 54.5%	Tiempo de vuelo: 9.7h	<table><tr><th>Ruta 1-3</th></tr><tr><td>PAX totales: 245.5</td></tr><tr><td>Ocupación: 56.8%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 9.7h</td></tr></table>	Ruta 1-3	PAX totales: 245.5	Ocupación: 56.8%	Tiempo de vuelo: 9.7h	<table><tr><th>Ruta 1-8</th></tr><tr><td>PAX totales 288</td></tr><tr><td>Ocupación: 66.7%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 8.8h</td></tr></table>	Ruta 1-8	PAX totales 288	Ocupación: 66.7%	Tiempo de vuelo: 8.8h
Ruta 1-1																			
PAX totales: 281.5																			
Ocupación: 65.2%																			
Tiempo de vuelo: 7.7h																			
Ruta 1-2																			
PAX totales: 235.5																			
Ocupación: 54.5%																			
Tiempo de vuelo: 9.7h																			
Ruta 1-3																			
PAX totales: 245.5																			
Ocupación: 56.8%																			
Tiempo de vuelo: 9.7h																			
Ruta 1-8																			
PAX totales 288																			
Ocupación: 66.7%																			
Tiempo de vuelo: 8.8h																			
<table><tr><th>Ruta 2-1</th></tr><tr><td>PAX totales: 241.8</td></tr><tr><td>Ocupación: 56%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 9.7h</td></tr></table>	Ruta 2-1	PAX totales: 241.8	Ocupación: 56%	Tiempo de vuelo: 9.7h	<table><tr><th>Ruta 2-2</th></tr><tr><td>PAX totales: 280.2</td></tr><tr><td>Ocupación: 64.9%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 7.7h</td></tr></table>	Ruta 2-2	PAX totales: 280.2	Ocupación: 64.9%	Tiempo de vuelo: 7.7h	<table><tr><th>Ruta 2-3</th></tr><tr><td>PAX totales: 232.2</td></tr><tr><td>Ocupación: 53.8%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 9.5h</td></tr></table>	Ruta 2-3	PAX totales: 232.2	Ocupación: 53.8%	Tiempo de vuelo: 9.5h	<table><tr><th>Ruta 2-8</th></tr><tr><td>PAX totales: 274.7</td></tr><tr><td>Ocupación: 63.6%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 8.5h</td></tr></table>	Ruta 2-8	PAX totales: 274.7	Ocupación: 63.6%	Tiempo de vuelo: 8.5h
Ruta 2-1																			
PAX totales: 241.8																			
Ocupación: 56%																			
Tiempo de vuelo: 9.7h																			
Ruta 2-2																			
PAX totales: 280.2																			
Ocupación: 64.9%																			
Tiempo de vuelo: 7.7h																			
Ruta 2-3																			
PAX totales: 232.2																			
Ocupación: 53.8%																			
Tiempo de vuelo: 9.5h																			
Ruta 2-8																			
PAX totales: 274.7																			
Ocupación: 63.6%																			
Tiempo de vuelo: 8.5h																			
<table><tr><th>Ruta 3-1</th></tr><tr><td>PAX totales: 249.4</td></tr><tr><td>Ocupación: 57.7%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 9.7h</td></tr></table>	Ruta 3-1	PAX totales: 249.4	Ocupación: 57.7%	Tiempo de vuelo: 9.7h	<table><tr><th>Ruta 3-2</th></tr><tr><td>PAX totales: 229.7</td></tr><tr><td>Ocupación: 53.2%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 9.5h</td></tr></table>	Ruta 3-2	PAX totales: 229.7	Ocupación: 53.2%	Tiempo de vuelo: 9.5h	<table><tr><th>Ruta 3-3</th></tr><tr><td>PAX totales: 280.7</td></tr><tr><td>Ocupación: 65%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 7.7h</td></tr></table>	Ruta 3-3	PAX totales: 280.7	Ocupación: 65%	Tiempo de vuelo: 7.7h	<table><tr><th>Ruta 3-8</th></tr><tr><td>PAX totales: 279.9</td></tr><tr><td>Ocupación: 64.8%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 8.6h</td></tr></table>	Ruta 3-8	PAX totales: 279.9	Ocupación: 64.8%	Tiempo de vuelo: 8.6h
Ruta 3-1																			
PAX totales: 249.4																			
Ocupación: 57.7%																			
Tiempo de vuelo: 9.7h																			
Ruta 3-2																			
PAX totales: 229.7																			
Ocupación: 53.2%																			
Tiempo de vuelo: 9.5h																			
Ruta 3-3																			
PAX totales: 280.7																			
Ocupación: 65%																			
Tiempo de vuelo: 7.7h																			
Ruta 3-8																			
PAX totales: 279.9																			
Ocupación: 64.8%																			
Tiempo de vuelo: 8.6h																			
<table><tr><th>Ruta 8-1</th></tr><tr><td>PAX totales: 260.3</td></tr><tr><td>Ocupación: 60.3%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 8.8h</td></tr></table>	Ruta 8-1	PAX totales: 260.3	Ocupación: 60.3%	Tiempo de vuelo: 8.8h	<table><tr><th>Ruta 8-2</th></tr><tr><td>PAX totales: 241.2</td></tr><tr><td>Ocupación: 55.8%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 8.5h</td></tr></table>	Ruta 8-2	PAX totales: 241.2	Ocupación: 55.8%	Tiempo de vuelo: 8.5h	<table><tr><th>Ruta 8-3</th></tr><tr><td>PAX totales: 247</td></tr><tr><td>Ocupación: 57.2%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 8.6h</td></tr></table>	Ruta 8-3	PAX totales: 247	Ocupación: 57.2%	Tiempo de vuelo: 8.6h	<table><tr><th>Ruta 8-8</th></tr><tr><td>PAX totales: 246.6</td></tr><tr><td>Ocupación: 57.1%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 9.5h</td></tr></table>	Ruta 8-8	PAX totales: 246.6	Ocupación: 57.1%	Tiempo de vuelo: 9.5h
Ruta 8-1																			
PAX totales: 260.3																			
Ocupación: 60.3%																			
Tiempo de vuelo: 8.8h																			
Ruta 8-2																			
PAX totales: 241.2																			
Ocupación: 55.8%																			
Tiempo de vuelo: 8.5h																			
Ruta 8-3																			
PAX totales: 247																			
Ocupación: 57.2%																			
Tiempo de vuelo: 8.6h																			
Ruta 8-8																			
PAX totales: 246.6																			
Ocupación: 57.1%																			
Tiempo de vuelo: 9.5h																			

Figura 3.8.1. Bloques tipo para seis destinos diarios en 2020.

Por ejemplo de estos posibles seleccionamos como bloques posibles para utilizar las rutas 1-1 por su alta cantidad de pasajeros transportados y alto factor de ocupación, como también la combinación de bloques 1-1,1-8, y 8-1.

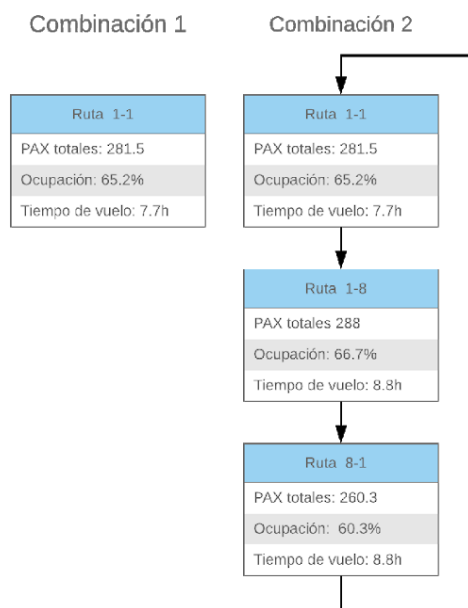


Figura 3.8.2. Combinaciones para plan de 6 vuelos de operación 2020.

La combinación 1 puede ser repetida todos los días de la semana para formar una secuencia semanal. La combinación 2 no puede ser utilizada independientemente ya que ésta no encajaría en la semana y desfasaría los días a los que se llegaría a cada destino (busca evitarse esto para que los pasajeros puedan tener una frecuencia de vuelos predecible), es por esto que se realizan dos ciclos de la combinación 2 a principio de la semana y se realizaría un ciclo extra de la combinación 1 el domingo para ajustar a los siete días. La secuencia de combinación 2 ejecutada con los ciclos explicados resulta en un factor de ocupación promedio de 64,2%.

El próximo paso es analizar la posibilidad de realizar 7 vuelos diarios, esta combinación diaria por ser una cantidad de vuelos impar obligatoriamente debe ser usada con otra combinación. Para analizar el caso límite se busca la mejor combinación de destinos de alta demanda en las ventanas de feeding. Uno de los mejores bloques comienza en Córdoba a las 5:55 am (ya que Córdoba opera 24 horas) y llegaría a las 7am al primer destino regional, llegando al último destino antes de las 9pm, éste bloque es combinado con otro que arranca del final anterior y termina en Córdoba sin restricciones de tiempo debido a la operación 24 hs del hub.

c_NumVuelo	c_Origen	c_Destino	c_HoraSalida	c_Duracion	Horario de llegada	prox salida	Demanda
1	0	1	5.9	1.1088692	7.00886918	7.842203	15.03292
2	1	0	7.84220251	1.1088692	8.951071693	9.784405	41.43689
3	0	2	9.78440503	1.3786031	11.16300813	11.99634	53.68588
4	2	0	11.9963415	1.3786031	13.37494457	14.20828	45.25882
5	0	3	14.2082779	1.3414856	15.54976349	16.3831	57.70247
6	3	0	16.3830968	1.3414856	17.72458241	18.55792	25.16862
7	0	8	18.5579157	2.2665965	20.8245122	21.65785	23.26071

Balanza	
Pax total	261.5463
Ocupación	52%
Tiempo de vuelo	9.924512
Tiempo de vuelo/PAX	4%

Tabla 3.8.2 Combinación de bloque 0-8 para siete vuelos diarios

c_NumVuelo	c_Origen	c_Destino	c_HoraSalida	c_Duracion	Horario de llegada	prox salida	Demanda
1	8	0	7	2.2665965	9.266596452	10.09993	48.08704
2	0	1	10.0999298	1.1088692	11.20879897	12.04213	45.09875
3	1	0	12.0421323	1.1088692	13.15100148	13.98433	39.06907
4	0	2	13.9843348	1.3786031	15.36293792	16.19627	63.44695
5	2	0	16.1962712	1.3786031	17.57487435	18.40821	27.67424
6	0	3	18.4082077	1.3414856	19.74969327	20.58303	23.67281
7	3	0	20.5830266	1.3414856	21.9245122	22.75785	11.18605

Balanza	
Pax total	258.2349
Ocupación	51%
Tiempo de vuelo	9.924512
Tiempo de vuelo/PAX	4%

Tabla 3.8.3 Combinación de bloque 8-0 para siete vuelos diarios

Se puede apreciar que el hecho de realizar siete vuelos diarios no incrementa la cantidad de pasajeros transportados por bloque (respecto a la secuencia 1-1 por ejemplo). Además, la combinación debe ser realizada con algún bloque diario con el mismo principio y fin para una secuencia semanal, estos pueden ser 8-8,0-0 (detallados a continuación) o éstos dos últimos para una operación de seis vuelos diarios (detallados anteriormente).

c_NumVuelo	c_Origen	c_Destino	c_HoraSalida	c_Duracion	Horario de llegada	prox salida	Demanda
1	0	1	5.9	1.1088692	7.00886918	7.842203	15.03292
2	1	0	7.84220251	1.1088692	8.951071693	9.784405	41.43689
3	0	2	9.78440503	1.3786031	11.16300813	11.99634	53.68588
4	2	0	11.9963415	1.3786031	13.37494457	14.20828	45.25882
5	0	3	14.2082779	1.3414856	15.54976349	16.3831	57.70247
6	3	0	16.3830968	1.3414856	17.72458241	18.55792	25.16862
7	0	4	18.5579157	1.2206208	19.77853659	20.61187	19.75559
8	4	0	20.6118699	1.2206208	21.83249076	22.66582	9.33506

Balanza	
Pax total	267.3762
Ocupación	46%
Tiempo de vuelo	10.09916
Tiempo de vuelo/PAX	4%

Tabla 3.8.4 Combinación de bloque 0-0 para siete vuelos diarios

c_NumVuelo	c_Origen	c_Destino	c_HoraSalida	c_Duracion	Horario de llegada	prox salida	Demanda
1	8	0	7	2.2665965	9.266596452	10.09993	48.08704
2	0	1	10.0999298	1.1088692	11.20879897	12.04213	45.09875
3	1	0	12.0421323	1.1088692	13.15100148	13.98433	39.06907
4	0	2	13.9843348	1.3786031	15.36293792	16.19627	63.44695
5	2	0	16.1962712	1.3786031	17.57487435	18.40821	27.67424
6	0	3	18.4082077	1.3414856	19.74969327	20.58303	23.67281
7	3	0	20.5830266	1.3414856	21.9245122	22.75785	11.18605
8	0	8	22.7578455	2.2665965	25.02444198	25.85778	8.722766

Balanza	
Pax total	266.9577
Ocupación	46%
Tiempo de vuelo	12.19111
Tiempo de vuelo/PAX	5%

Tabla 3.8.5 Combinación de bloque 8-8 para siete vuelos diarios

En base a la tabla 3.8.5 se puede ver que el bloque 8-8 no es viable ya que requiere de la operación del aeropuerto de Corrientes fuera de horario.

De realizar una secuencia semanal de triple ciclo 0-8 + 8-0 y un ciclo de 8-8 de seis vuelos (el máximo posible para este plan de vuelo) se obtendría un factor de ocupación promedio de 52.3%. Es por esto que no se utiliza una combinación que requiera de bloques de siete vuelos (Soaje, 2019).

Por último se requiere análisis de bloques de 8 vuelos diarios, la máxima cantidad que permite un plan de vuelo según los horarios de los aeropuertos. La única opción viable es la

de comenzar el bloque en Córdoba y de destino final Córdoba, ya que es el único que opera 24 horas. Con estas restricciones la opción que alimenta las mejores ventanas de feeding con los vuelos de mayor demanda y cumple las restricciones horarias es la opción 0-0 (visible en la tabla 3.8.4), la cual transporta 267 pasajeros diarios con un factor de ocupación de 46%. Este bajo factor de ocupación se explica por el hecho que al intentar maximizar la cantidad de vuelos, se vuela en horarios de mucho menor demanda (entre las 5:30 am - 6:30 am).

En base a la demanda estimada para todos los años se puede apreciar un punto de inflexión para 2023 cuando varias de las rutas pronosticadas que no sobrepasaban el factor de ocupación de 60% en 2020 ahora sí logran superarlo. Por esta razón se analiza la posibilidad de operar un segundo circuito semanal. Se establece el mismo criterio de creación de rutas con los siguientes resultados para los bloques diarios.

Ruta 8-8 PAX totales: 300.4 Ocupación: 69.5% Tiempo de vuelo: 8.9h	Ruta 8-4 PAX totales: 281.3 Ocupación: 65.1% Tiempo de vuelo: 7.4h	Ruta 8-7 PAX totales: 250.6 Ocupación: 58% Tiempo de vuelo: 8h	Ruta 8-5 PAX totales: 294.4 Ocupación: 68.2% Tiempo de vuelo: 7.8h
Ruta 4-8 PAX totales: 292.4 Ocupación: 67.7% Tiempo de vuelo: 7.7h	Ruta 4-4 PAX totales: 273.1 Ocupación: 63.2% Tiempo de vuelo: 8.9h	Ruta 4-7 PAX totales: 251.5 Ocupación: 58.2% Tiempo de vuelo: 9h	Ruta 4-5 PAX totales: 272.8 Ocupación: 63.2% Tiempo de vuelo: 8.8h
Ruta 7-8 PAX totales: 265.2 Ocupación: 61.4% Tiempo de vuelo: 8h	Ruta 7-4 PAX totales: 229.4 Ocupación: 53.1% Tiempo de vuelo: 9h	Ruta 7-7 PAX totales: 230.2 Ocupación: 53.3% Tiempo de vuelo: 8.9h	Ruta 7-5 PAX totales: 230.2 Ocupación: 53.3% Tiempo de vuelo: 9.1h
Ruta 5-8 PAX totales: 291.8 Ocupación: 67.5% Tiempo de vuelo: 7.8h	Ruta 5-4 PAX totales: 272.5 Ocupación: 63.1% Tiempo de vuelo: 8.8h	Ruta 5-7 PAX totales: 252 Ocupación: 58.3% Tiempo de vuelo: 9.1h	Ruta 5-5 PAX totales: 252 Ocupación: 58.3% Tiempo de vuelo: 9.26h

Figura 3.8.3 Bloques tipo para seis destinos diarios en 2020

Criterio de elección de secuencia

El criterio de elección de secuencia de vuelos se explicita a continuación. A la hora de analizar cada ruta es importante entender cómo se componen los ingresos de una aerolínea. Usualmente en una producción se tiene una demanda fija para cada período temporal y se busca seleccionar la mejor tecnología o método de producción que permita satisfacer esa demanda al menor costo. En el caso de una aerolínea el equivalente a “método de producción” es el plan de rutas, pero a diferencia del caso anterior para cada plan de rutas se tiene una demanda distinta según los destinos, combinaciones, horarios y cantidad de vuelos que se elijan.

En una industria guiada por los márgenes de ganancia la selección de rutas juega un rol esencial para maximizar los ingresos totales. A grandes rasgos se deben analizar los ingresos

(dependientes de la cantidad de pasajeros transportados) en oposición a la estructura de costos, algunos variables según el tiempo de vuelo y cantidad de vuelos y otros fijos como el leasing de aeronave. A continuación, se detallan los puntos a analizar:

- Pasajeros totales transportados: Se utilizan precios correspondientes a un vuelo regional, cómodo y puntual lo cual los hace superiores a los de aerolíneas low-cost. Cada pasaje comprado y por ende pasajero transportado implica un ingreso a la aerolínea, cuantos más pasajes se vendan más ingresos brutos se tienen, es por esto que se maximiza esta variable.
- Factor de ocupación: de acuerdo a estándares de la industria el break even, el cual toma en cuenta los costos fijos y variables de una operación de ATR en Argentina se da con un factor de ocupación del 60% por lo que el promedio de la operación deberá ser estrictamente mayor a este número.

Cabe resaltar que la operación no se trata de un modelo low-cost ya que estos debido a sus bajos precios y rutas elegidas operan con factores de ocupación cercanos al 95% por lo que siempre se intenta maximizar la cantidad de vuelos. Este modelo se basa en el hecho de que si bien muchas condiciones de los vuelos los hacen menos convenientes para los pasajeros (desde comodidad en vuelo hasta falta de coordinación de arribos y llegadas con el fin de conectar pasajeros), el precio bajo aún atraerá pasajeros. Pero en operaciones regionales las rutas no tienen suficiente demanda para operar con esos niveles de capacidad por lo que se realiza un enfoque basado en adecuar la operación a las necesidades del cliente, esto implica analizar cuando se dan los horarios de máxima conveniencia en cada destino para poder abastecerlos de forma rentable. Un caso similar en la industria fue el de Avianca en Argentina la cual operaba con un modelo similar de legacy el cual es esencialmente regional, pero con una aerolínea de nombre establecido en el mercado, Germán Efromovich su ex CEO explicaba de la siguiente manera:

"Avianca no está en la categoría low cost, que **son aviones donde se vuela en posición fetal**. No tengo nada contra las low cost, siempre va a haber un mercado de gente que prefiere volar incómoda durante una hora y pagar un 30% menos. Nosotros pertenecemos a la otra categoría, lo que en el mundo se llama **las aerolíneas "legacy"**[...] No tenemos vicios antiguos, no tenemos ese problema". Germán Efromovich (Clarín, 2017)

La puntualidad es de los factores más importantes a controlar en una aerolínea, es la moneda de cambio con la cual se paga por la confianza del cliente y por ende sus futuras compras de pasajes, pero no sólo eso, las demoras acarrearán costos que carcomen los márgenes de las aerolíneas. Las demoras y eventuales cancelaciones pueden implicar reembolsos a clientes, recargos por movimientos fuera de horarios reservados en el aeropuerto, horas extras al personal, etc. Por esta razón se introducen las holguras entre cada movimiento, para que las eventuales demoras reduzcan el tiempo de holgura y no impacten en los horarios acordados

con los aeropuertos, usuarios y empleados. Estas holguras son muy beneficiosas para el cumplimiento de horarios pero implican un costo extra de avión inutilizado en tierra, el cual se traduce en tiempos de servicio extendidos para la tripulación, costos por utilización extra de aeropuerto y costos de combustible extra por mantener los sistemas del avión encendidos en tierra y eventuales movimientos dentro del aeropuerto.

Por ende a lo hora de comparar y seleccionar secuencias semanales se analiza en el siguiente orden:

- Se verifica que la secuencia supere el 60% de factor de ocupación.
- Se comparan la cantidad de pasajeros totales transportados en un día.
- Se comparan los tiempos totales de vuelo.
- Se compara la holgura mínima necesaria para cada secuencia.
- Análisis cualitativo de conveniencia operativa.

Se toman las mejores secuencias para la operación de 2020 de acuerdo a PAX totales, factor de ocupación y tiempo de vuelo. Se utilizan tanto secuencias conformadas por bloques únicos como también secuencias del tipo bloque combinado pero cabe destacar que estas secuencias son todas del tipo semanal por lo cual se procede a analizarlas entre sí.

Secuencia 1-1	Secuencia 3-3	Secuencia 1-1 1-8 8-1	Secuencia 3-3 3-8 8-3																
<table><tr><th>Ruta 1-1</th></tr><tr><td>PAX totales: 281.5</td></tr><tr><td>Ocupación: 65.2%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 7.7h</td></tr></table>	Ruta 1-1	PAX totales: 281.5	Ocupación: 65.2%	Tiempo de vuelo: 7.7h	<table><tr><th>Ruta 3-3</th></tr><tr><td>PAX totales: 280.7</td></tr><tr><td>Ocupación: 65%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 7.7h</td></tr></table>	Ruta 3-3	PAX totales: 280.7	Ocupación: 65%	Tiempo de vuelo: 7.7h	<table><tr><th>Ruta 1-1</th></tr><tr><td>PAX totales: 281.5</td></tr><tr><td>Ocupación: 65.2%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 7.7h</td></tr></table>	Ruta 1-1	PAX totales: 281.5	Ocupación: 65.2%	Tiempo de vuelo: 7.7h	<table><tr><th>Ruta 3-3</th></tr><tr><td>PAX totales: 280.7</td></tr><tr><td>Ocupación: 65.9%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 7.7h</td></tr></table>	Ruta 3-3	PAX totales: 280.7	Ocupación: 65.9%	Tiempo de vuelo: 7.7h
Ruta 1-1																			
PAX totales: 281.5																			
Ocupación: 65.2%																			
Tiempo de vuelo: 7.7h																			
Ruta 3-3																			
PAX totales: 280.7																			
Ocupación: 65%																			
Tiempo de vuelo: 7.7h																			
Ruta 1-1																			
PAX totales: 281.5																			
Ocupación: 65.2%																			
Tiempo de vuelo: 7.7h																			
Ruta 3-3																			
PAX totales: 280.7																			
Ocupación: 65.9%																			
Tiempo de vuelo: 7.7h																			
		<table><tr><th>Ruta 1-8</th></tr><tr><td>PAX totales: 288</td></tr><tr><td>Ocupación: 66.7%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 8.8h</td></tr></table>	Ruta 1-8	PAX totales: 288	Ocupación: 66.7%	Tiempo de vuelo: 8.8h	<table><tr><th>Ruta 3-8</th></tr><tr><td>PAX totales: 279.9</td></tr><tr><td>Ocupación: 64.8%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 8.6h</td></tr></table>	Ruta 3-8	PAX totales: 279.9	Ocupación: 64.8%	Tiempo de vuelo: 8.6h								
Ruta 1-8																			
PAX totales: 288																			
Ocupación: 66.7%																			
Tiempo de vuelo: 8.8h																			
Ruta 3-8																			
PAX totales: 279.9																			
Ocupación: 64.8%																			
Tiempo de vuelo: 8.6h																			
		<table><tr><th>Ruta 8-1</th></tr><tr><td>PAX totales: 260.3</td></tr><tr><td>Ocupación: 60.3%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 8.8h</td></tr></table>	Ruta 8-1	PAX totales: 260.3	Ocupación: 60.3%	Tiempo de vuelo: 8.8h	<table><tr><th>Ruta 8-3</th></tr><tr><td>PAX totales: 247</td></tr><tr><td>Ocupación: 57.2%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 8.6h</td></tr></table>	Ruta 8-3	PAX totales: 247	Ocupación: 57.2%	Tiempo de vuelo: 8.6h								
Ruta 8-1																			
PAX totales: 260.3																			
Ocupación: 60.3%																			
Tiempo de vuelo: 8.8h																			
Ruta 8-3																			
PAX totales: 247																			
Ocupación: 57.2%																			
Tiempo de vuelo: 8.6h																			
		X 2	X 2																
		+	+																
		<table><tr><th>Ruta 1-1</th></tr><tr><td>PAX totales: 281.5</td></tr><tr><td>Ocupación: 65.2%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 7.7h</td></tr></table>	Ruta 1-1	PAX totales: 281.5	Ocupación: 65.2%	Tiempo de vuelo: 7.7h	<table><tr><th>Ruta 3-3</th></tr><tr><td>PAX totales: 280.7</td></tr><tr><td>Ocupación: 65%</td></tr><tr><td>Tiempo de vuelo: 7.7h</td></tr></table>	Ruta 3-3	PAX totales: 280.7	Ocupación: 65%	Tiempo de vuelo: 7.7h								
Ruta 1-1																			
PAX totales: 281.5																			
Ocupación: 65.2%																			
Tiempo de vuelo: 7.7h																			
Ruta 3-3																			
PAX totales: 280.7																			
Ocupación: 65%																			
Tiempo de vuelo: 7.7h																			

Figura 3.8.4. Secuencias a comparar para operación 2020.

A continuación, se detallarán las secuencias de rutas de vuelos:

3.8.1. Secuencia 1-1

Mediante el modelo se analiza la factibilidad de operar las secuencias antes determinadas. Para esto mediante la simulación de la operación diaria de cada uno de los bloques se obtienen la cantidad de demoras de 15 o 30 min generadas para cada holgura otorgada a la operación. En la industria aerocomercial se categorizan las demoras según su duración siendo las demoras de 0 a 15 min consideradas leves (pero que carcomen la puntualidad de toda la operación diaria si son acumuladas) y las de 15 a 30 min demoras graves que generan grandes inconvenientes para los pasajeros, toda la operación diaria, los tripulantes y gastos extras de operación de aeropuerto.

Para la secuencia 1-1 se puede ver que no se aprecian demoras de 15 minutos para holguras de 38 minutos o superiores, es decir que se puede operar diariamente con holguras dentro de este rango si no se quiere sufrir demoras. A su vez las demoras de 30 min son lógicamente más infrecuentes y sólo se descubren si se reduce la holgura drásticamente a menos de 42 minutos. Si la holgura otorgada a la operación es menor a los 40 min de TAT indefectiblemente se sufrirán demoras cualquiera sea el bloque analizado.

Cabe resaltar que una aerolínea suele definir la holgura de la operación de antemano, pero de requerirlo en base a los gráficos se puede calcular el riesgo de modificarlos con el fin de normalizar la situación durante un día de operación.

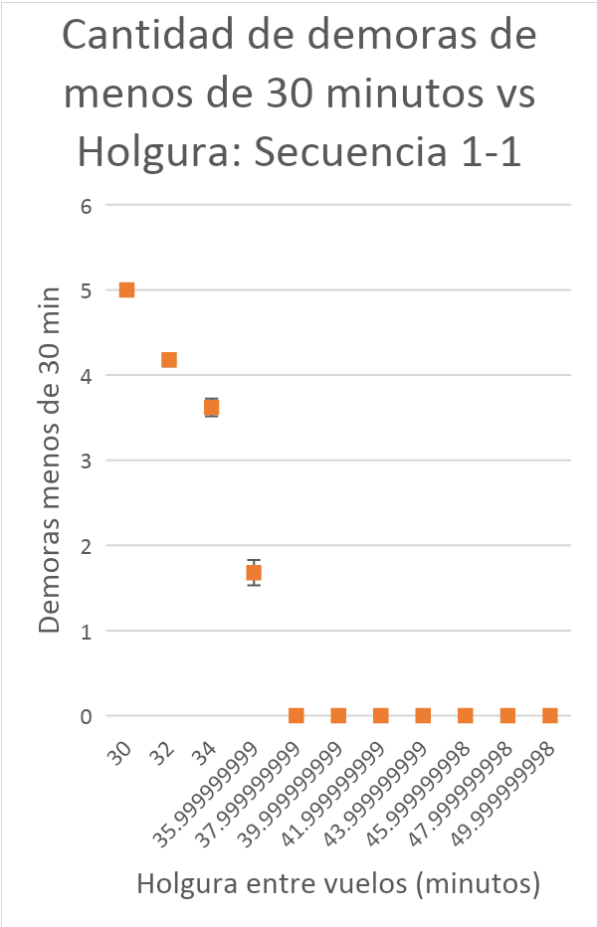


Figura 3.8.1.1. Cantidad de demoras de menos de 30 minutos vs holgura.

3.8.2. Secuencia 3-3

Para la secuencia 3-3 se pueden apreciar demoras recién con holguras menores a 42 min. Si se opera con más de 42 minutos de holgura es probable que no se tengan demoras, pero si uno requiriera reducir la holgura a pesar de las demoras podría hacerlo hasta los 38 minutos antes de empezar a sufrir demoras graves.

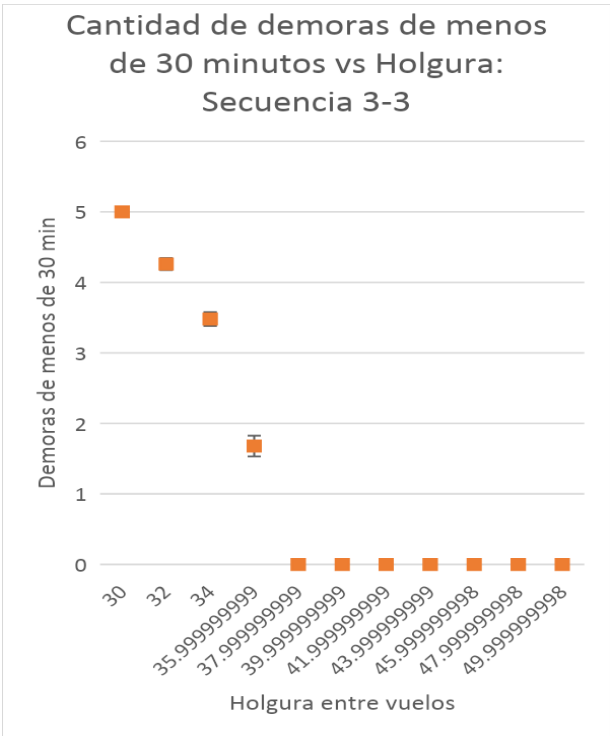


Figura 3.8.2.1. Cantidad de demoras de menos de 30 minutos vs holgura.

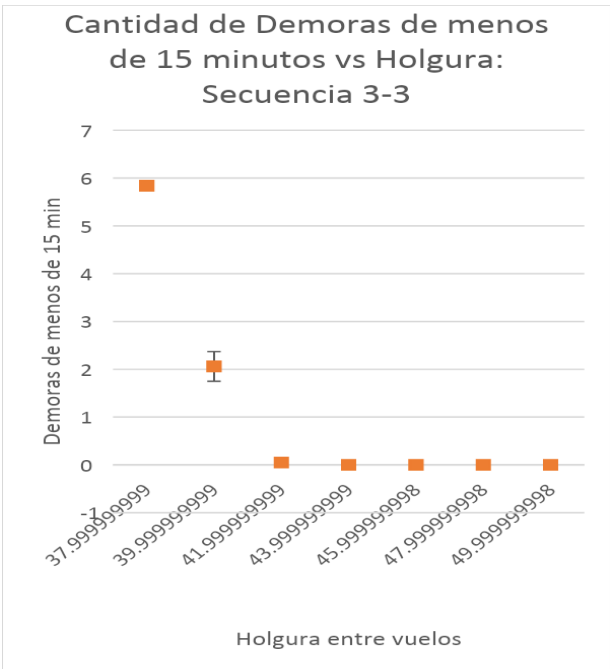


Figura 3.8.2.2. Cantidad de demoras de menos de 15 minutos vs holgura.

3.8.3. Secuencia 1-1 1-8 8-1

Para esta secuencia se debe entender que las demoras en función de la holgura dependen del bloque de cada día. Por ésta razón se puede realizar el siguiente análisis: se puede considerar

que la holgura necesaria para no operar con demoras es aquella del bloque que requiera mayores números de holgura o se podría variar la holgura según cada día de operación. Llegado el caso la aerolínea utilizaría holguras variables para cada día bloque ya que éste es el método más eficiente operar. El análisis del bloque 1-1 se corresponde con el ya realizado. Para el bloque 1-8 a su vez se puede ver que las demoras leves empiezan a ocurrir con una holgura menor a 42 min y las graves con una holgura menor a 38. Para la secuencia 8-1 se aprecian los mismos resultados.

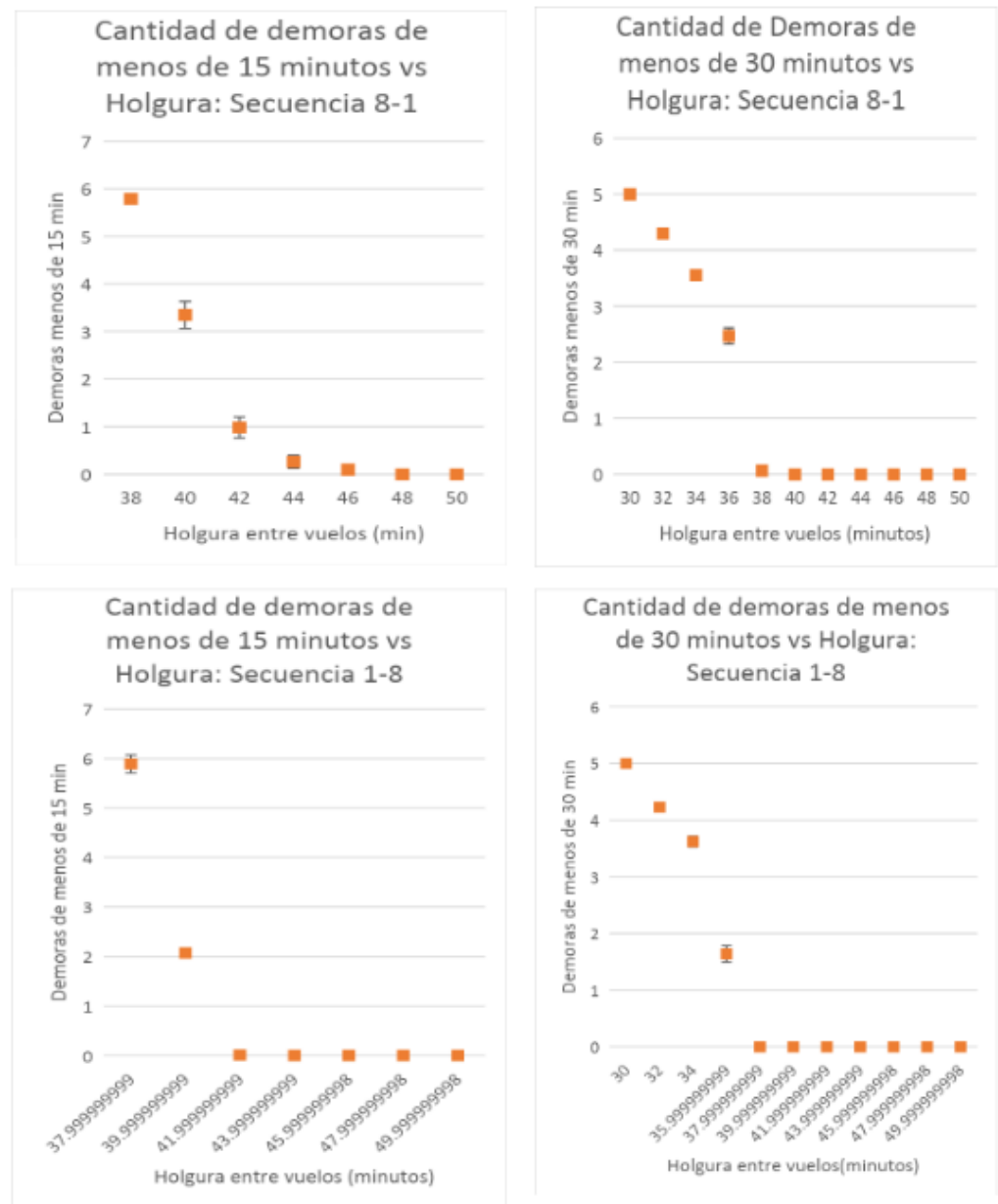


Figura 3.8.3.1. Cantidad de demoras para secuencias 8-1 y 1-8

3.8.4. Secuencia 3-3 3-8 8-3

Al igual que el bloque anterior en éste caso se toman los supuestos de una operación con bloque compuesto pero se analizan los bloque individuales. El bloque 3-3 responde al análisis de 3-3 como secuencia. Para el bloque 3-8 se aprecian demoras leves a partir de holguras menores a 42 min y graves a partir de 38 min. Para el bloque 8-3 ocurre lo mismo.

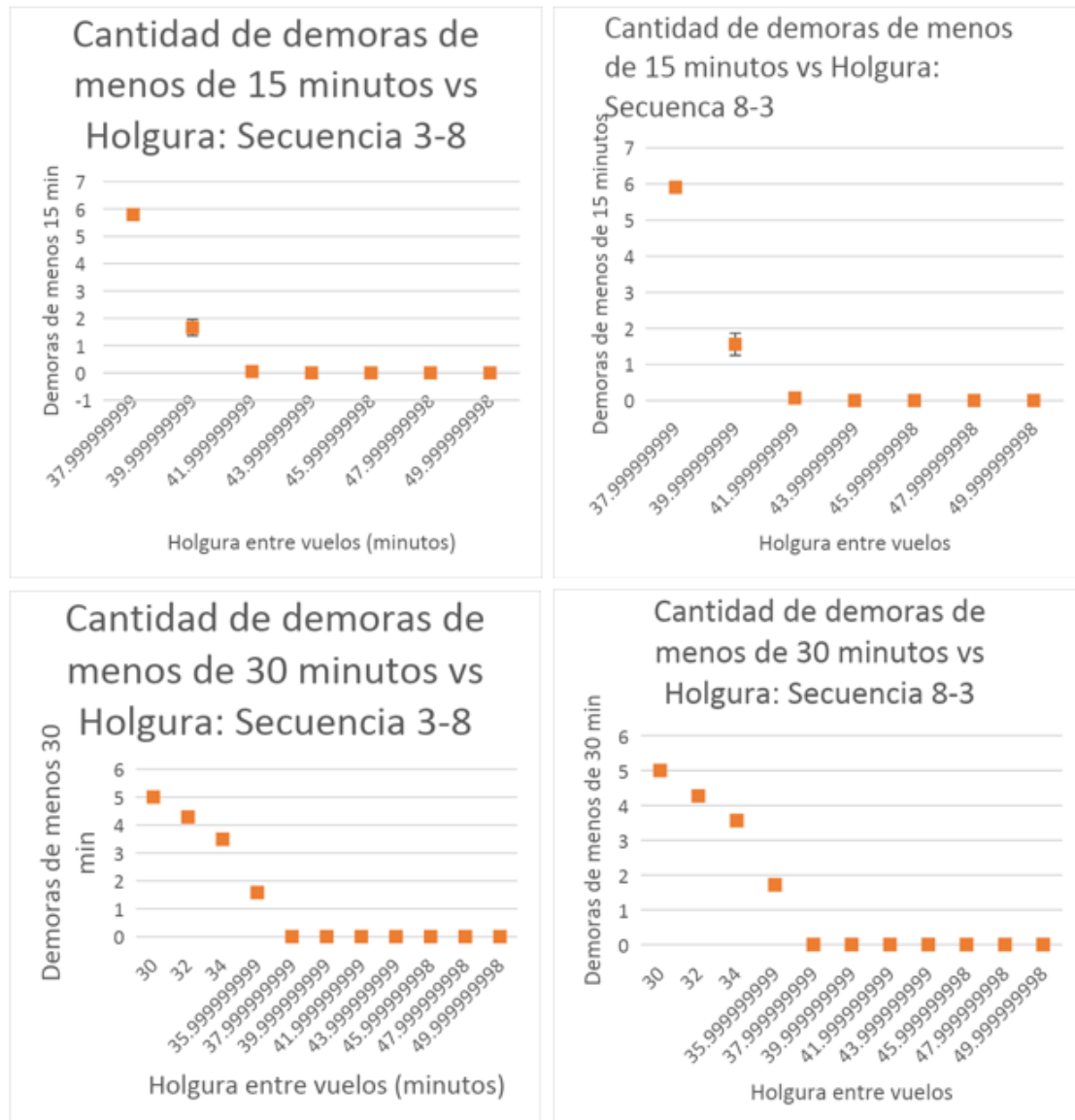


Figura 3.8.4.1 Cantidad de demoras para secuencias 3-8 y 8-3

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

	Secuencia 1-1	Secuencia 3-3	Secuencia 1-1 1-8 8-1	Secuencia 3-3 3-8 8-3	Diferencia entre extremos
Factor de Ocupación	65.2%	65%	64.2%	62.7%	2.5%
PAX total	1970.5	1964.9	1941.1	1895.9	74.6 PAX
Tiempo de vuelo	53.9 h	53.9 h	58.3 h	57.5 h	4.4 h
Holgura mínima	30.8 h	30.8 h	31.6 h	30.8 h	0.8 h
Factores operativos	-Tripulación duerme en la base todos los días -Mantenimiento puede ser realizado diariamente -En caso de cancelaciones PAX pueden volar al día siguiente mismo horario -Cercanía con COR puede ser conectado en BUS o remis por eventualidades (5.5h)	-Tripulación duerme en la base todos los días -Mantenimiento puede ser realizado cada dos días - En caso de cancelaciones PAX pueden volar al día siguiente mismo horario -Cercanía con COR puede ser conectado en BUS o remis por eventualidades (6.5h)	- Tripulación duerme en la base día por medio -Mantenimiento puede ser realizado cada dos días -Cancelaciones alteran el horario de la secuencia o perjudican PAX	-Tripulación duerme en la base día por medio -Mantenimiento puede ser realizado cada dos días -Cancelaciones alteran el horario de la secuencia o perjudican PAX	

Tabla 3.8.4.1. Comparación secuencias semanales operación 2020.

Analizando las mejores secuencias seleccionadas se puede ver que todas superan el factor de ocupación del 60%, siendo la secuencia 1-1 la de mayor factor de ocupación con 65.2%. Luego se analiza la cantidad total de pasajeros transportados en una semana para entender la capacidad de la ruta de generar ingresos, las secuencias 1-1 y 3-3 son las superiores con 1970.5 y 1964.9 respectivamente. Se entiende también que un incremento en ingresos brutos no necesariamente se traduce en ingresos netos para la aerolínea si es que se incurre en altos costos de operación, para analizar los mayores costos de la aerolínea se comparan los tiempos de vuelo entre las secuencias viendo que las secuencias 1-1 6V y 3-3 6V son las que requieren el menor tiempo de vuelo semanal para el transporte de sus pasajeros, ambas con un tiempo de 53.9 h.

Posterior al análisis de tiempos de vuelos se pasa a analizar el tiempo necesario en tierra, este se deduce de la holgura mínima requerida entre vuelos, analizada mediante la simulación de la operación. La holgura mínima requerida se obtuvo para cada bloque diario y se multiplicó por seis (cantidad de veces que se requieren en un día), luego cada una se multiplicó por la cantidad de veces que se utiliza el bloque diario en la secuencia para obtener el tiempo en tierra necesario semanal. En base a éste análisis se puede ver que todas las secuencias requieren de 30.8 h horas semanales (a raíz de holguras por bloque de 44 min entre cada aterrizaje y el próximo despegue), la única excepción de esto es la secuencia 1-1 1-8 8-1 6V que requiere 31.6h (debido a un requerimiento de 48 min entre cada aterrizaje y el próximo despegue para el bloque 8-1).

Finalmente se entiende que las rutas poseen ventajas y desventajas operativas. Santa fé se trata de una urbe ampliamente desarrollada y con justificada demanda corporativa, probada por la operación de vuelos de aerolíneas como FLYEST (aparte de Aerolíneas Argentinas). Además las secuencias 1-1 y 3-3 poseen el beneficio de comenzar y terminar el día en el mismo destino por lo cual:

- Se simplifica la operación de los tripulantes radicados en la base pudiendo estos retornar a sus casas terminado el servicio por lo que no se incurre en el pago de viáticos como sería si tuviesen noches fuera de la base
- Como el avión pernocta siempre en el mismo punto se simplifica la logística nocturna por tratar sólo con un aeropuerto, los mantenimientos podrían ser realizados diariamente aportando a la seguridad de la operación (ya que este se realiza por la noche)
- Antes eventuales cancelaciones de servicio estas poseen el beneficio de operar los destinos todos los días a horarios fijo por lo cual los pasajeros podrían ser reacomodados para un vuelo al día siguiente al mismo horario. Esto no es posible en secuencias en las que se realizan rutas diferentes a lo largo de la semana.

Las secuencias 1-1 y 3-3 corresponden a bases en Santa Fé (1) y Santiago del Estero (3), cada una con un tiempo a Córdoba por ruta terrestre de 5.5 h y 6.5 h respectivamente. Por esta razón eventuales necesidades de transporte de pasajeros, tripulantes o insumos entre la base y el HUB podrían ser realizados por vía terrestre en tiempos factibles para nuestra operación si el transporte aéreo no fuese posible o fuese muy costoso.

Viendo que la secuencia 1-1 6V supera el 60% de factor de ocupación y es la que potencialmente transporta mayor cantidad de pasajeros en el menor tiempo de vuelo y en tierra, adicionado de todas las ventajas de comenzar y terminar la operación diaria en un solo destino se elige ésta secuencia para operar en 2020.

Análisis de secuencias para operación 2023

Para un plan de vuelo secundario a operar en a partir de 2023 se seleccionan las mejores secuencias de acuerdo con los factores mencionados, siendo estas secuencias del tipo bloque único o secuencias formadas por bloques combinados. Cabe resaltar que las secuencias son del tipo semanal por lo cual se procede a compararlas entre sí.

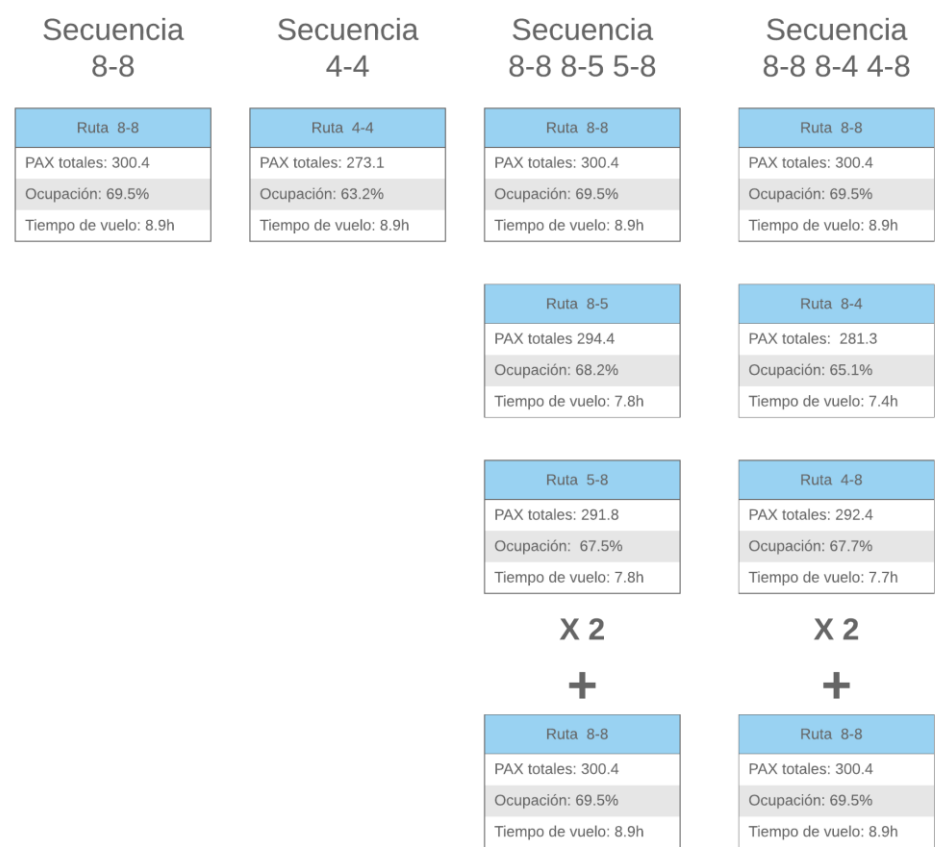


Figura 3.8.4.2. Secuencias a comparar para operación 2023.

	Secuencia 8-8	Secuencia 4-4	Secuencia 8-8 8-5 5-8	Secuencia 8-8 8-4 4-8	Diferencia entre extremos
Factor de Ocupación	69.5%	63.2%	68.6%	67.7%	6.3%
PAX total	2102.8	1911.7	2073.6	2048.6	191.1 PAX
Tiempo de vuelo	62.3 h	62.3 h	57.9 h	56.9 h	5.4 h
Holgura mínima	33.6 h	32.2 h	32 h	32 h	1.6 h
Factores operativos	-Tripulación duerme en la base todos los días -Mantenimiento puede ser realizado diariamente -En caso de cancelaciones PAX pueden volar al día siguiente mismo horario	-Tripulación duerme en la base todos los días -Mantenimiento puede ser realizado cada dos días -Cancelaciones alteran el horario de la secuencia o perjudican PAX -Cercanía con COR puede ser conectado en BUS o remis por eventualidades (6h)	- Tripulación duerme en la base día por medio -Mantenimiento puede ser realizado cada dos días -Cancelaciones alteran el horario de la secuencia o perjudican PAX	-Tripulación duerme en la base día por medio -Mantenimiento puede ser realizado cada dos días -Cancelaciones alteran el horario de la secuencia o perjudican PAX	

Tabla 3.8.4.3. Comparación secuencias semanales operación 2023

Para la operación 2023 todas las secuencias seleccionadas verifican la condición de factor de ocupación superior al 60%, siendo la secuencia 8-8 6V la de factor más alto, 69.5%. Resaltando que los ingresos brutos de la aerolínea dependen de los pasajes pagados por cada pasajero se pasa a analizar la cantidad de total de pasajeros transportados por semana de cada secuencia, de este análisis se evidencian la secuencia 8-8 6V y la 8-8 8-5 5-8 6V como las superiores, con 2102.8 y 2073.6 pasajeros semanales respectivamente.

Luego se analiza la cantidad de horas de vuelo semanales que requiere operar las secuencias, de este análisis se desprende la secuencia 8-8 8-4 4-8 6V como la menor, operando la ruta en casi 57 h en contrastando con la máxima 62.3 h. Para analizar el tiempo en tierra semanalmente se utilizan los datos de la simulación, se puede apreciar que la secuencia 8-8 6V es la que mayor tiempo requiere con 33.6 h semanales mientras que las demás rondan todas las 32 h.

También es importante evidenciar las ventajas operativas que puede tener una ruta por sobre la otra más allá de los factores mencionados. Al igual que en la operación 2020 las secuencias

de bloque diario único poseen los beneficios operativos de pernocte en un único aeropuerto previamente mencionados. A diferencia de la operación 2020 éstas secuencias incluyen a 8 (Corrientes) como principal destino de pernocte por lo cual no se poseen los beneficios de una simple conexión terrestre ya que un colectivo entre Córdoba y Corrientes requiere 11 h, todo esto a excepción de la secuencia 4-4 6V que requiere sólo 6 h para una eventual conexión por tierra.

A pesar de su mayor tiempo de operación en comparación a las otras rutas se selecciona a la secuencia 8-8 6V para la operación de 2023 ya que esta supera ampliamente a las demás en el factor más relevante para los ingresos con casi 2103 pasajeros transportados semanalmente, adicionalmente esta se trata de una secuencia de bloque único por lo cual posee los beneficios operativos previamente mencionados.

Se detallan todos los movimientos para las rutas seleccionadas (ambas por ser bloques de un día son repetidas siete días a la semana):

c_NumVuelo	c_Origen	c_Destino	c_HoraSalida	c_Duracion	Horario de	prox salida	Demanda
1	1	0	7.1	1.1088692	8.208869	9.042203	41.43689
2	0	2	9.04220251	1.3786031	10.42081	11.25414	53.68588
3	2	0	11.254139	1.3786031	12.63274	13.46608	45.25882
4	0	3	13.4660754	1.3414856	14.80756	15.64089	57.70247
5	3	0	15.6408943	1.3414856	16.98238	17.81571	43.34595
6	0	1	17.8157132	1.1088692	18.92458	19.75792	40.08778

Balanza	
Pax total	281.5178
Ocupación	65.2%
Tiempo de vuelo	7.657916
Tiempo de vuelo/PAX	3%

Tabla 3.8.4.4. Secuencia 1-1 6V: Combinación de bloque 1-1 para seis vuelos diarios

c_NumVuelo	c_Origen	c_Destino	c_HoraSalida	c_Duracion	Horario de	prox salida	Demanda
1	8	0	7.1	2.2665965	9.366596	10.19993	52.8759
2	0	4	10.1999298	1.2206208	11.42055	12.25388	51.47482
3	4	0	12.253884	1.2206208	13.4745	14.30784	44.59265
4	0	7	14.3078381	0.9552772	15.26312	16.09645	55.04371
5	7	0	16.0964486	0.9552772	17.05173	17.88506	45.29349
6	0	8	17.8850591	2.2665965	20.15166	20.98499	51.15436

Balanza	
Pax total	300.4349
Ocupación	69.5%
Tiempo de vuelo	8.884989
Tiempo de vuelo/PAX	3%

Tabla 3.8.4.5. Secuencia 8-8 6V: Combinación de bloque 8-8 para seis vuelos diarios

Habiendo elegido las rutas para 2020 y 2023 se analiza la evolución de las rutas en el tiempo mirando el factor de ocupación que inicialmente se estima para cubrir los costos variables:

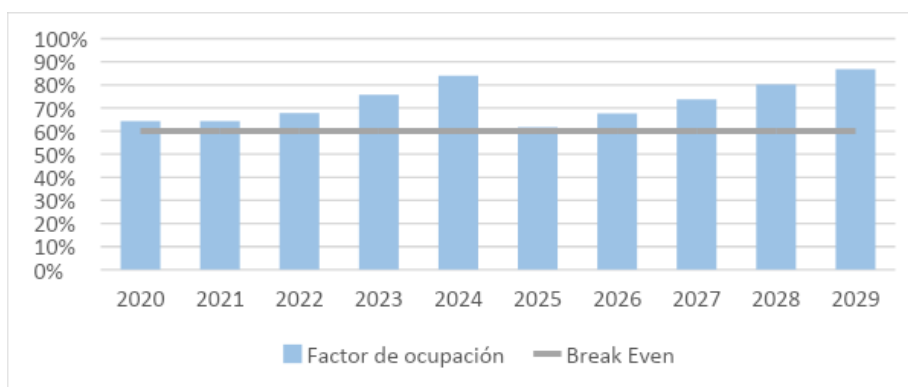


Figura 3.8.4.3. Factor de ocupación circuito 1-1 con 6 vuelos diarios.

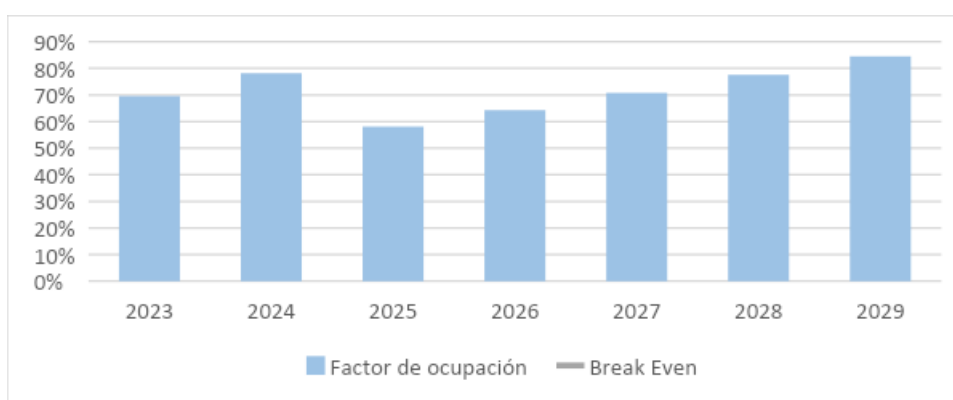


Figura 3.8.4.4. Factor de ocupación circuito 8-8 con 6 vuelos diarios.

Se puede verificar que el factor de ocupación se mantiene siempre por encima del break even estándar en la industria a excepción del año 2025 para la secuencia 8-8 6V, esto se debe a una reducción de la captación de la demanda proyectada del 75% a 50% debido a la estimación propuesta en el análisis de mercado de ingreso de nuevos competidores al mercado para ese año.

3.9. Tankering

La carga de combustible la realiza la empresa proveedora del mismo, que en el caso de la aerolínea feeder es YPF (la única en el interior del país que lo hace). Sin embargo, se debe contemplar la implementación del tankering, concepto descrito en el apartado de Investigación de Mercado. En resumen, hace referencia a transportar combustible adicional al requerido con tal de no cargar en el aeropuerto de destino. Esto se hace en los casos en que el precio del combustible en el surtidor del lugar de destino sea superior al del origen (costos de transporte en tierra), por más que se aumente el peso operativo del avión, y en definitiva el consumo de combustible. Otra razón para su uso es el de reducir los tiempos de TAT, e

incluso evitar problemas de suministro en el próximo destino. Por el contrario, esto genera un impacto ambiental, considerando el incremento en las emisiones de gases nocivos.

El combustible a bordo del avión se puede clasificar en 4 categorías:

- Combustible de rodaje, consumido desde el *parking* hasta la pista de despegue
- Combustible de vuelo, según las condiciones previstas
- Combustible de reserva, para cubrir las posibles diferencias entre lo estimado y la operación real, debido a:
 - Contingencias
 - Aeropuertos alternativos
 - Reserva final
 - Adicional
- Combustible a requerimiento del comandante

Por lo general, cargar un kilogramo adicional a bordo implica un consumo adicional del 2 a 4% de combustible adicional por vuelo. Para la justificación de su uso, se utiliza la siguiente ecuación:

$$CT_i (T_i - \alpha_i T_i) = \alpha_i T_i P_i + C_{opi} \quad (3.8.9.1) \text{ (Benito, 2008)}$$

donde:

- T_i es el peso del combustible de tankering cargado en la escala i
- α_i es el consumo adicional, en tanto por uno, por llevar T_i en el vuelo entre la escala i y la siguiente escala $i+1$. Se adopta un valor predeterminado del 3% de acuerdo a los estándares de la industria
- P_i es el precio del combustible en la escala i
- C_{opi} es el incremento de coste operativo por operar con mayor peso
- CT_i es el coste por unidad de peso de transportar T_i

Para que compense económicamente el *tankering*, debe verificarse puntualmente que:

$$P_{i+1} > P_i + C_{opi} \quad (3.8.9.2) \text{ (Benito, 2008)}$$

Donde P_{i+1} el precio del combustible en la escala $i+1$. Por lo tanto, el beneficio esperado se obtiene de la siguiente forma:

$$B_i = T_i (1 - a_i) (P_{i+1} - P_i) - (a_i T_i P_i + C_{opi}) \quad (3.8.9.3) \text{ (Benito, 2008)}$$

$$= T_i (1 - a_i) (P_{i+1} - P_i - C_{Ti}) \quad (3.8.9.4) \text{ (Benito, 2008)}$$

Debe tenerse en consideración que la cantidad T_i no es ilimitada, dada las condiciones de diseño de la aeronave:

$$OE_{Wi} + PL_i + F_i \leq MTOW_i \quad (3.8.9.5) \text{ (Benito, 2008)}$$

$$F_i \leq MFW \quad (3.8.9.6) \text{ (Benito, 2008)}$$

$$OE_{Wi} + PL_i + R_i + T_i (1 - a_i) \leq ML_{Wi+1} \quad (3.8.9.7) \text{ (Benito, 2008)}$$

Donde:

- OE_{Wi} es el peso vacío del avión en la escala i
- PL_i es la carga de pago para el vuelo entre las escalas i y $i+1$
- F_i es el combustible a bordo antes del despegue en la escala i
- $MTOW_i$ es el peso máximo de despegue en el aeropuerto de la escala i
- MFW es el peso máximo de combustible que admiten los depósitos del avión
- R_i es la reserva de combustible necesaria para el vuelo entre i y $i+1$
- ML_{Wi+1} es el peso máximo al aterrizaje en el aeropuerto de la escala $i+1$

3.10. Check-In

Para que el pasajero pueda efectivamente volar debe cumplir varios pasos previos. El primero es el proceso de check-in con la intención de otorgarle la tarjeta de embarque a los pasajeros y despachar su equipaje. También se brindan servicios complementarios como la selección o cambio de asientos y la variación de la documentación necesaria para viajar.

El check-in se puede realizar en varios medios. El principal y convencional método es a través de counters. Aquí el personal se encarga de todo el proceso. Otro método que se utiliza es aquel conocido como el “Online” check in. El pasajero a través de alguna tecnología que incorpore internet puede a través de una aplicación o el sitio web de la aerolínea, presentar su información y agilizar su check-in. También existen kioscos donde se puede hacer el check-in. Este le da un billete de embarque digital, y en el caso de tener que despachar valijas, solo tendrá que acercarse al counter a entregar su equipaje.

Este proceso le consume tiempo al pasajero si lo ejecuta física o virtualmente. Las tecnologías digitales agilizan el proceso y son complementadas por los pases de prioridad que tienen las aerolíneas, por ejemplo, Sky Priority. En la siguiente tabla se ve reflejada la velocidad de flujo de pasajeros a través de los distintos medios y sectores del Aeropuerto Jorge Newbery, como ejemplo didáctico:

Tipo de vuelo	Velocidad (Pax/10min)	
	Con Equipaje	Sin Equipaje
Kiosco	10,00	N/A
Sky Priority	7,20	N/A
Norte	6,15	6,15
Norte (c/wch)	8,75	N/A
Regional	6,02	6,02
Regional (c/wch)	7,86	N/A
Sur	6,15	6,15
Sur (c/wch)	8,75	N/A

Tabla 3.10.1 Velocidades Tipos de Vuelo Aeroparque (Aerolíneas Argentinas, 2018).

Esto se realizó calculando la cantidad de pasajeros a transportar, según flota y vuelo .Se ajusta por el Factor de Ocupación esperado y el porcentaje de personas que esperan que hagan Web Check In, usen quioscos o estén en conexión .Una vez que se halló el total, se distribuyó según el estándar definido por IATA de presentación antes del vuelo (Aerolíneas Argentinas, 2018).

También se pueden ver los tiempos de atención con y sin equipaje, la cantidad de mostradores disponibles y el tiempo máximo de espera en cola. Luego se calcula la curva de dotación óptima considerando un tiempo de descanso y un porcentaje de ausentismo. (Aerolíneas Argentinas, 2018)

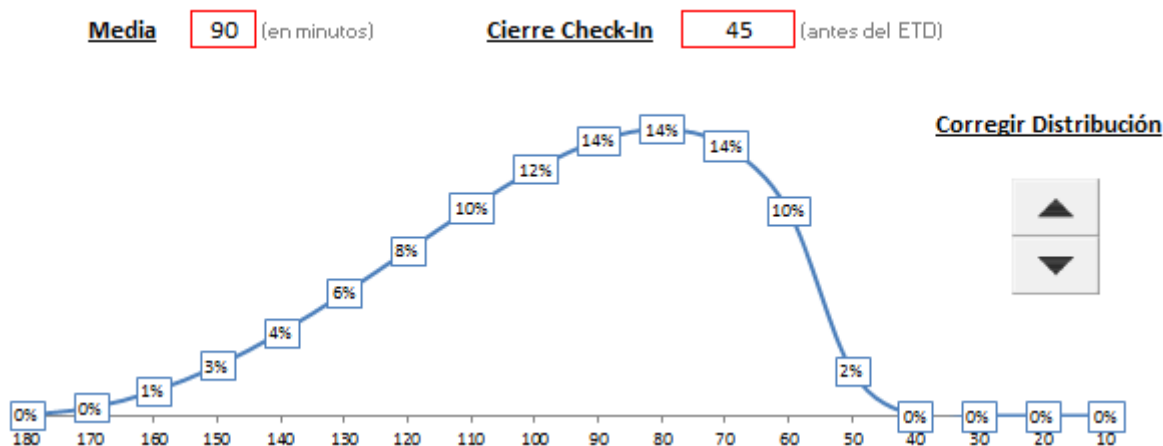


Figura 3.10.1 Curva Distribución de Tiempos Atención Aeroparque (Aerolíneas Argentinas, 2018)

Como se ve en la curva anterior que refleja los viajes domésticos, estadísticamente la media arriba a los mostradores de atención con 90 minutos de anticipación. Esto quiere decir que

entre que llegan al check-in y que se cierre la puerta del avión, hay un promedio de 45 minutos, ya que se cierra el check-in 45 minutos antes del cierre de puerta.

En los mostradores puede haber empleados propios o tercerizados. Si la empresa tiene suficiente tamaño, los agentes de los mostradores trabajan a tiempo completo en esa actividad. En el caso de ser de un tamaño pequeño, pueden utilizarse los mismos tripulantes como agentes o también se pueden tercerizar, contratando empleados a través de servicios aeroportuarios, como Intercargo.

4. PUESTA EN MARCHA

4.1. Introducción

Para alcanzar la puesta en marcha del proyecto, es necesario armar un cronograma de ejecución que permita visualizar la evolución de éste a lo largo del tiempo.

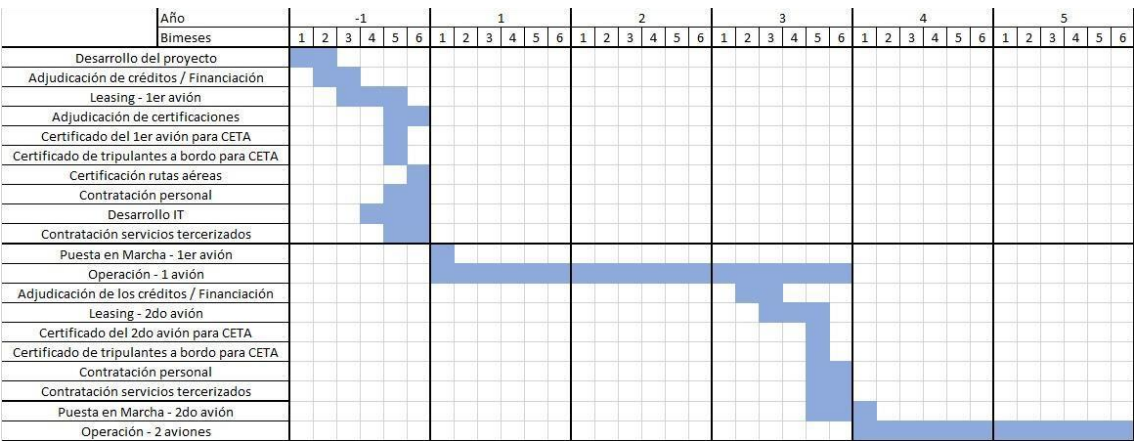


Tabla 4.1.1. Cronograma de ejecución para la puesta en marcha.

En la tabla de arriba figuran los eventos ordenados hasta llegar a la operación en régimen. Durante el primer año, se llevarán a cabo las tareas de desarrollo, certificación, y adquisición de los recursos necesarios. En los siguientes tres años, la operación será realizada por un solo avión, de acuerdo con las estimaciones de la demanda y del modelo de rutas diseñado. Finalmente, a partir del cuarto año, el segundo avión volará comercialmente, dando comienzo al régimen del proyecto.

Una vez comenzado el proyecto, se recurre a la financiación para poder obtener el leasing de los aviones. La adquisición de los aviones mediante este método tarda generalmente 5 meses, momento en el cual se puede proceder con la certificación correspondiente. El trámite más importante es el del Certificado de Explotador de Trabajo Aéreo, para el cual se requiere tener la flota, con la que se va a operar, con anterioridad. Adicionalmente, otros requerimientos son los certificados de afectación de tripulantes a bordo, y de la aeronave, que en el apartado de Marco Legal se detallarán con mayor profundidad. En última instancia, se requiere la aprobación del certificado de rutas aéreas, con el cual se pueden dar por

iniciadas las operaciones. Paralelamente, la nueva empresa requiere de personal, y en particular se destaca la capacitación de los pilotos (considerada dentro de la actividad “contratación”), requisito del CETA.

Si bien no figura en el cronograma de ejecución, cabe destacar que el CETA tiene una validez de dos años, por lo que se debe renovar antes de que termine su validez. De todas formas, una vez obtenida la aprobación original, renovarla no representa grandes inconvenientes.

Otras actividades que se destacan en la etapa inicial son las de desarrollo de IT y la contratación de servicios tercerizados. En primer lugar, es de vital importancia contar con un servicio digitalizado para los canales de venta y distribución de pasajes, como también un software de gestión y control de las operaciones, optimización de rutas, información acerca de meteorología, distribución de peso a bordo de los aviones, y demás beneficios que una herramienta informática pueden ofrecer. En la actualidad, existen dos softwares que ofrecen este tipo de servicio: Amadeus y Sabre. Además de estos dos softwares tercerizados, entre las tareas externas a la empresa se destacan las de servicio de rampa, catering, agentes de servicio de pasajeros, y carga de combustible.

Luego de obtener los permisos y los elementos necesarios para volar, se procede con la puesta en marcha y la operación del primer avión. Como se mencionó anteriormente, se trabaja con un solo avión durante tres años según los cálculos de la demanda y de aprovechamiento de los recursos. Producto de este análisis, se llegó a la conclusión de que para el año cuatro, es viable la adquisición de un segundo avión. Por tal motivo, se debe buscar nuevamente una financiación para obtener un segundo leasing, como también la aprobación de los certificados asociados al avión, y los tripulantes adicionales que se incorporen. En función del incremento de las actividades, resulta necesario aumentar el personal y contratar nuevos servicios tercerizados, para aquellos destinos que se incorporen al portfolio de rutas aéreas. Como las rutas aéreas fueron concedidas en el “Año -1”, no se requiere volver a pasar por esa instancia. Al igual que con el CETA, se deben revalidar dichas rutas, aunque no es un gran problema para las empresas.

La puesta en marcha, tanto para el primer avión como el segundo, contempla un período de tiempo donde se agregan los vuelos de manera escalonada, sumando dos vuelos nuevos por semana hasta llegar al total de 6 vuelos por día.

Finalmente, en el cuarto año se incorporará un segundo avión a la flota, y en consecuencia la capacidad de explotar nuevas rutas aéreas. De esta forma, entra en régimen la empresa para el resto del período analizado (6 años).

5. MANTENIMIENTO PARA EL AVIÓN SELECCIONADO

5.1. Introducción

Conocer el programa de mantenimiento de una aerolínea es esencial para poder tener visibilidad de estado de mantenimiento de una aeronave y para identificar posibles costos adicionales relacionados con leasing y compra de partes.

En la industria la definición de mantenimiento se refiere a las tareas requeridas para restaurar o mantener en servicio a los sistemas, componentes y estructura de las aeronaves en condiciones óptimas. Las tres principales razones por las cuales los mantenimientos son requeridos son las siguientes:

- Mantenimientos Operacionales: Aquellos que sirven para mantener a la aeronave en condiciones para operar, para poder generar ganancias.
- Mantenimientos de Retención de Valor: Aquellos que sirven para mantener el valor presente y futuro de la aeronave, al minimizar el deterioro físico del avión durante su vida útil.
- Mantenimiento Regulados: Aquellos que son requeridos por las autoridades reguladoras de la industria de aviación como la ANAC. Estas establecen los estándares de reparaciones, los ciclos de servicios y las certificaciones que habilitan volar.

5.2. Maintenance steering group

En 1968 el documento “Maintenance Steering Group” (*MSG*) fue creado para formular un proceso lógico de decisión para el desarrollo de programas de mantenimiento. Este grupo estaba compuesto por varios jugadores pesados de la industria, como Air Transport Association (*ATA*), Boeing, Airbus y representantes del Federal Aviation Association (*FAA*).

Luego de varias modificaciones, se llegó a un modelo conocido como el *MSG-3*. Este proceso, que se utiliza en todas las aerolíneas grandes del mundo, consiste en el uso de un árbol de decisión con el fin de separar los ítems relacionados con la seguridad de los relacionados con lo económico. El *MSG-3* apunta a reconocer la dependencia inherente de las aeronaves con sus componentes, evitar las tareas de mantenimiento innecesarias y llegar a una mayor eficiencia.

Sus principios (Flight Safety Foundation, 2017), establecen que:

- El mantenimiento es solo efectivo si la tarea es aplicable
- No es eficiente depender de excesos de mantenimientos

- Tareas innecesarias pueden llevar a error humano
- La dependencia a los componentes puede ser mejorada por modificaciones
- El mantenimiento puede no ser necesario si es más barato que falle algún componente

Bajo la lógica del *MSG-3*, las actividades son evaluadas a un nivel de sistema, en vez de un nivel de componentes. Esto significa que se puede demostrar que una falla sobre la función de un componente no tiene efecto sobre la seguridad operacional, o que las repercusiones económicas no son significantes, entonces no habría necesidad de enfocarse en ese componente durante el mantenimiento rutinario.

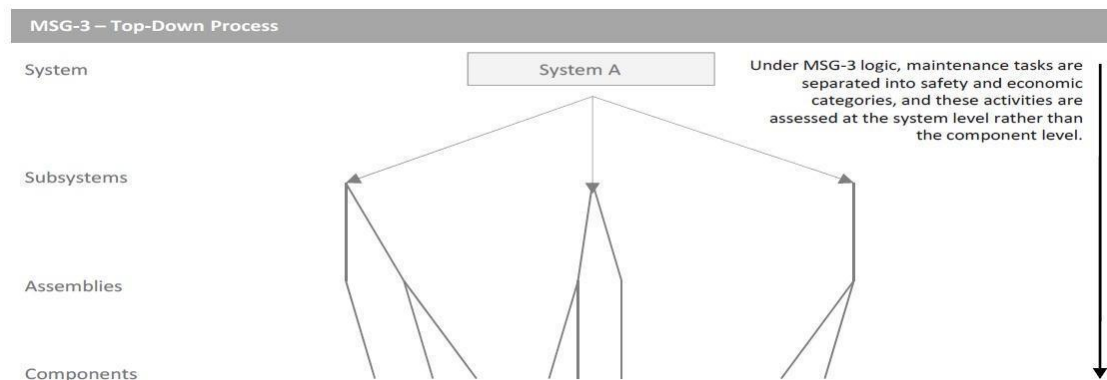


Figura 5.2.1. Top-Down Process del document MSG-3 (Ackert, 2010).

Uno de los grandes beneficios del MSG-3 es que genera estándares de seguridad mayores. Esto se debe a que, gracias al documento se encaran las tareas con mayor inteligencia eligiendo las tareas con mayor efectividad. De esta manera se logran minimizar las tareas y así eliminar los mantenimientos excesivos. Debido a que hay una relación directa entre los mantenimientos excesivos e incidentes inducidos o accidentes, reducirlos implica que aumente la seguridad.

Aunque no haya información disponible sobre cuándo comienza el proceso del MSG-3 para un modelo nuevo de aeronave, hay mucha información histórica de componentes y sistemas similares utilizados con modelos viejos. Luego con el tiempo se va llenando de información actualizada.

De acuerdo con el MSG-3, las tareas de mantenimiento son categorizadas en tres grupos de programación. Los tres grupos son detallados a continuación:

- Programa de Sistemas y Generador: Este consiste en chequeos operacionales y/o funcionales sobre los típicos sistemas de un avión: Controles de vuelo, neumáticos, poder eléctrico, etc.

- Programa de Inspección de Zonas: Este consiste en evaluar visualmente la condición general de todas las conexiones de sistemas. Estas incluyen los cableados eléctricos, los tubos hidráulicos, las cañerías de agua y desechos, los ductos neumáticos, etc.
- Programa de Inspección de Estructura: Este consiste en la detección visual y reparo de daño estructural durante operaciones comerciales. Estos incluyen corrosión, daños por fatiga, daños menores de la estructura, etc.

5.3. Mantenimientos del ATR 72-600

A continuación, se entrará más en detalle sobre las actividades particulares que respecta al mantenimiento del ATR 72-600 para la aerolínea. Las mismas son:

Inspección Visual: antes de cada vuelo un profesional, que puede ser un operador de mantenimiento o el mismo piloto, recorre la aeronave para definir si está en condiciones de vuelo. Dependiendo del avión se emplea una ruta establecida en su manual de operaciones con detalles de cada parte inspeccionada o no.

De acuerdo con el manual del ATR 72-600 la ruta a seguir es la siguiente:

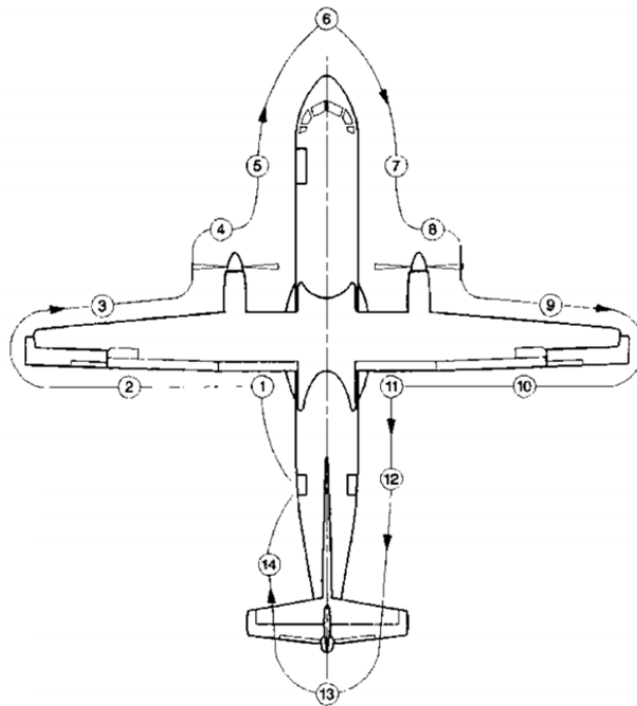


Figura 5.3.1. Diagrama Ruta Operativa de la Inspección Visual (ATR, 2015).

Cada nodo representa los diversos paquetes de actividades que se ejecutan. La suma de estas actividades suele durar alrededor de diez minutos. Estas actividades están ponderadas dentro

del *TAT* dentro de la parte denominada Mantenimiento, que se verá más adelante en el diagrama de Gantt. En la siguiente tabla se verán descritos:

Nodo	Verificaciones
1. Sistema de Aterrizaje Principal Izquierdo	Puertas de Mantenimiento Cerradas Condiciones de Ruedas Condiciones de Detectores de Frenos Funcionando Condiciones Líneas Hidráulicas Condiciones Luces Aterrizaje y de Taxi Condiciones Sistema de Aire
2. Parte Trasera del Ala Izquierda	Condiciones Sello Banana Condiciones Flaps Condiciones Boquilla de Escape Condiciones Descargador de Estática Condiciones Bocina
3. Parte Delantera del Ala Izquierda	Condiciones de las luces de navegación Condiciones del mecanismo antihielo Condiciones del detector de hielo
4. Motor izquierdo	Carenados Izquierdo y Derechos Cerrados Condiciones Flaps de Enfriamiento del Aceite Condiciones Entrada de Aire Condiciones del Spinner Condiciones del Propulsor
5. Fuselaje Delantero Izquierdo	Condiciones de Luces de Ala y Emergencias Puertas de Emergencia Cerradas Válvula de Avionics Abierta Puerta de Cargo Cerradas Condiciones del Angulo de Ataque Puertos de Estática despejados Condiciones del Tubo de Pitot
6. Nariz	Condiciones Limpia Parabrisas Condiciones Estructura y Ruedas Condiciones Luces de Taxi Pin de Seguridad Removido Condiciones de Puertas de Engranajes
7. Fuselaje Delantero Derecho	Igual que Parte Izquierda
8. Motor Derecho	Igual que Parte Izquierda
9. Parte Delantera del Ala Derecha	Igual que Parte Izquierda
10. Parte Trasera del Ala Derecha	Igual que Parte Izquierda
11. Sistema de Aterrizaje Principal Derecho	Igual que Parte Izquierda
12. Fuselaje Trasero Derecho	Condiciones Antena VHF Condiciones Puerta de Servicio Condiciones Válvulas de Outflow
13. Cola	Controles de Acceso de Puerta Cerrados Condiciones Descargadores de Estática Condiciones Luces de Cono y Navegación Condiciones de Generadores de Vórtices
14. Fuselaje Trasero Izquierdo	Igual que Parte Derecha

Tabla 5.3.1. Actividades de la Ruta Operativa – Mantenimiento ATR 72 (ATR, 2015).

Mantenimiento Diario: Una vez por día se hacen chequeos de varios sistemas del avión. En caso de ser necesario estos mantenimientos se pueden extender hasta un periodo de 48 horas entre sí. Luego, se verifica si el avión está con los niveles necesarios de aceite en el motor y si están en óptimas condiciones los sistemas hidráulicos. También se hace una inspección

general sobre los tanques de oxígeno, para asegurarse de la seguridad y el bienestar de la tripulación y de los pasajeros.

Estas actividades en total duran aproximadamente 2,5 horas. Si este mantenimiento es realizado durante el día, consume tiempo que podría ser utilizado para volar. Por esta razón, la aerolínea realizará estas actividades en el horario nocturno cuando el avión duerma en su destino de pernocte. De esta manera le es posible aprovechar tiempos muertos. Los horarios donde se realizarán estas actividades son entre las 21:00hs - 6:30hs.

Chequeo tipo A: este mantenimiento se realiza cada 750 horas block, aproximadamente entre 6 y 8 semanas. El mantenimiento consiste en hacer un chequeo complementario al diario. Anteriormente se hacía cada 500 horas block, pero los nuevos modelos de ATR permitieron que se extienda este periodo, reduciendo los costos anuales de mantenimiento.

Es aquí donde se lubrican los sistemas claves, se cambian los filtros y se chequea en mayor detalle los sistemas de seguridad. Estas actividades duran también aproximadamente 2,5 horas, que se pueden realizar en paralelo al mantenimiento diario.

Este chequeo junto con el diario será tercerizado, debido a que la aerolínea no tiene suficientes aviones para justificar emplear ingenieros y mecánicos fijos, de manera que es mejor utilizar empleados de otras empresas que ofrecen sus servicios, como Aerolíneas Argentinas.

Adicionalmente esto permite una flexibilidad para programar rutas para el avión dentro de la aerolínea. El hecho de poder tercerizar el mantenimiento, no limita a la aerolínea a tener que elegir un lugar fijo para pernoctar todas las noches.

Chequeo tipo C: este mantenimiento se realiza cada 18 meses a 2 años. Este se trata de hacer un chequeo del tipo A, agregándole un chequeo en profundidad de los sistemas y una inspección de corrosión, grietas y otros problemas estructurales. Estas actividades duran entre 3 días y 2 semanas, dependiendo de la gravedad del estado del avión.

En Argentina no hay ningún taller de todos los aviones mencionados en la selección previa que realizan esta actividad. En el caso de la aerolínea, el ATR 72-600 tiene que ser transportado a un taller oficial que se encuentra en Rio de Janeiro o en Porto Alegre (ATR, s.f.), eligiendo su destino dependiendo del cupo en ese momento. Este taller es operado por la empresa TAP Maintenance and Engineering Brazil.

Chequeo tipo D: es realizado cada 10 años, y como el contrato de leasing suele durar esa cantidad de tiempo, es la propia empresa de aviones la que se encarga de realizarlo.

6. EMISIONES DEL AVIÓN ATR 72

El ATR 72-600 tiene varios factores que lo hacen uno de los aviones más modernos en cuanto a eficiencias.

6.1. Estructura

El tener una estructura moderna liviana le permite a el ATR 72-600 aumentar su peso por viaje hasta un valor de 200 kg. Si se estima un total de 2000 vuelos por año, esto le permite una carga de 400000 kg adicional por año al avión. No sólo se puede tener mayor carga por pasajero, sino que en condiciones normales hay un ahorro de combustible por cargar 200 kg menos, que permite evitar un impacto mayor al medio ambiente y también genera un ahorro para la empresa de alrededor de U\$D 80.000 por año.

6.2. Consumo de Combustible

El ATR 72-600 es considerado el avión con mayor grado de eficiencia de consumo de combustible para el rango de 70 a 100 pasajeros. En el siguiente gráfico se ve el consumo de combustible en Kg del ATR 72, del Bombardier Q400 y del CRJ-700 en función de la distancia que recorran por tramo:

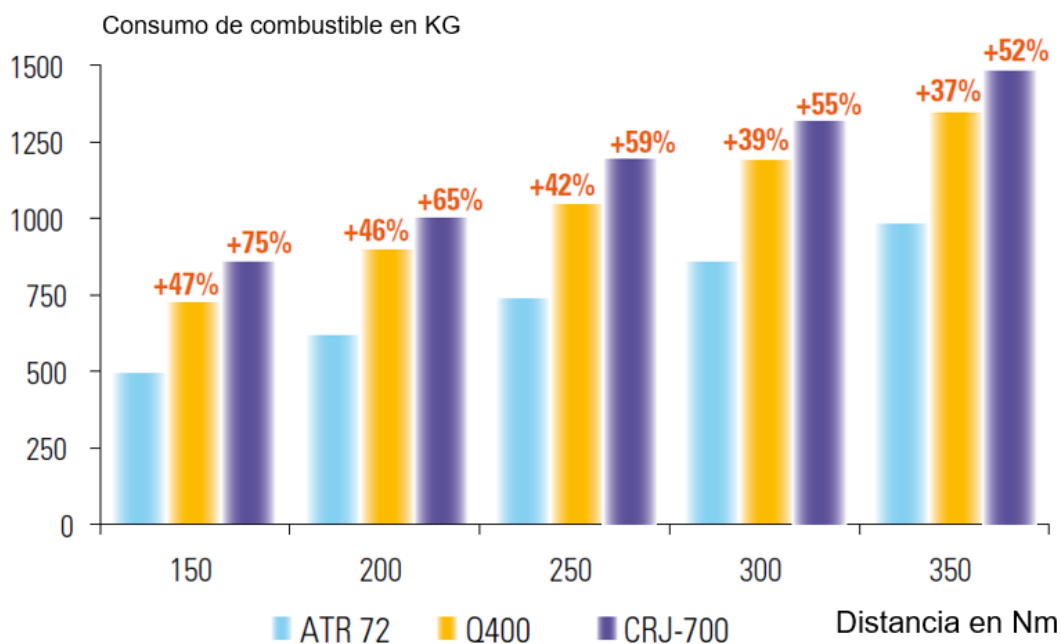


Figura 6.2.1 Comparación de Consumo de Combustible (Alenia Aeronautica and EADS joint venture, 2008)

El rango que se maneja generalmente es de entre 300 y 350 Nm. Aquí se ve que el ATR 72 es hasta un 37%-39% más eficiente que su competencia en el ámbito de aviones turboprop,

el Q400. También es posible ver que es más eficiente que el CRJ-700, que es un jet, por un valor de alrededor del 53%.

6.3. Emisiones

En el análisis de una aeronave se deben considerar los desechos y emisiones que las mismas generan. Estos deben reducirse al máximo para permitir un uso responsable y ecológico que reduzca su impacto al medio ambiente. También se deben reducir para cumplir con normas nacionales e internacionales y así cumplir los estrictos estándares de los organismos de la aviación.

El ATR 72-600 es considerado la “*estrella verde*” de la industria de aerotransporte debido a su cumplimiento de las normas internacionales sobre emisiones y por su ventaja competitiva sobre los demás aviones regionales similares, sean turboprop o jet.

6.3.1 Emisiones Sonoras

La empresa ATR tiene como estándar en todas sus gamas, la reducción del ruido a niveles inferiores a los requerimientos internacionales. El International Civil Aviation Organization (ICAO) establece niveles de ruidos máximos que se informan en sus informes anuales. Hasta el 2008 este era 281 decibeles de ruido efectivo percibido (*EPNdB*), el cual podía leerse en el tercer capítulo de su informe (*CH3*). Luego se redujo a un valor de 271 *EPNdB*, el cual se adoptó en el nuevo capítulo 4 (*CH*) del informe. La reducción se demuestra en la siguiente figura:

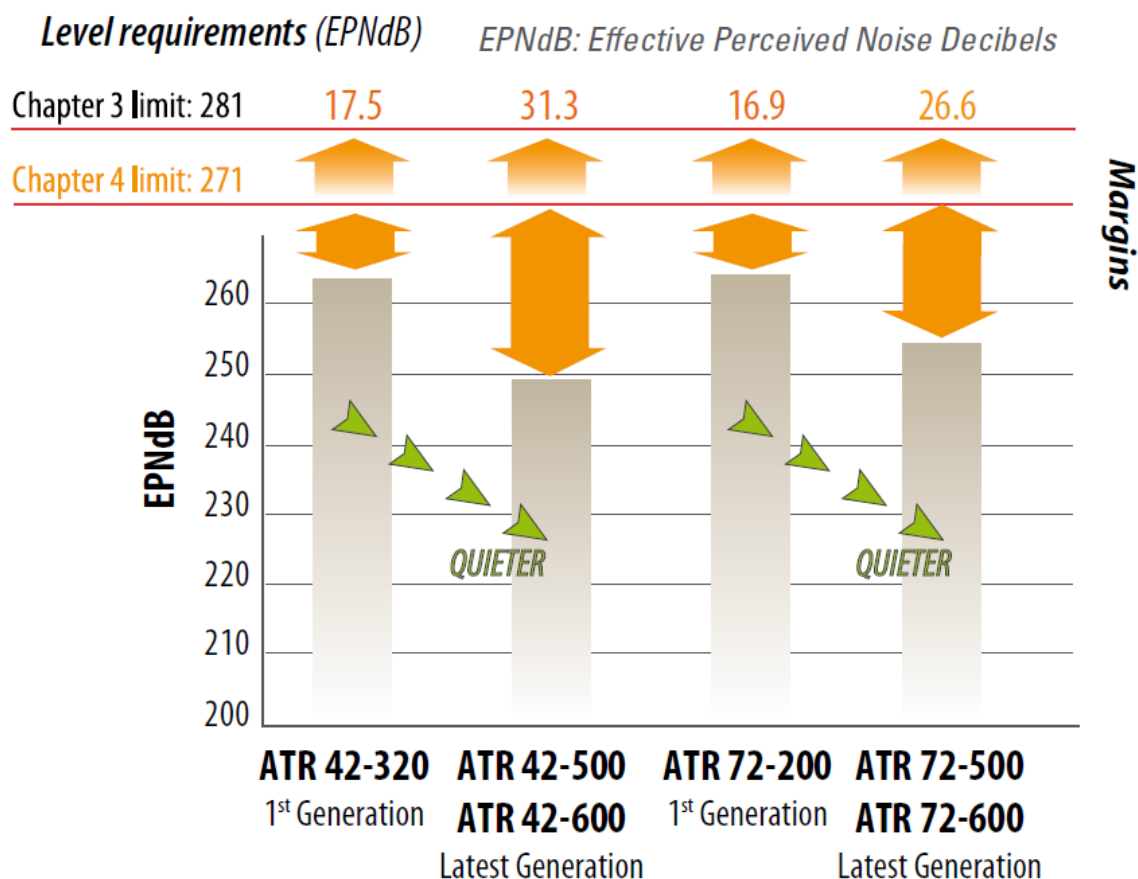


Figura 6.3.1. Reducción de los niveles máximos de emisiones sonoras (ICAO, s.f.)

Como se ve en el diagrama anterior, en toda la gama de ATR en la nueva generación de sus modelos, se ve una mejora en el nivel de emisiones. No sólo son menos ruidosos, sino que tienen un margen del 7% a los niveles de CH4. Esto permite que, si en caso de que haya nuevas actualizaciones, más rigurosas sobre el nivel de ruido establecidos por el ICAO, el ATR 72-600 tiene mayores probabilidades de estar dentro del rango nuevo.

Las aerolíneas utilizan aviones de todas las edades dependiendo de sus presupuestos y prioridades. Al usar un avión moderno como el ATR 72-600 aparece la ventaja de disponer de la tecnología más actualizada. Dependiendo de qué tan moderno sea el método de propulsión y su clase, cada avión emite hasta cierto alcance. Este varía si es a la entrada del propulsor (threshold) o a la salida (start of roll). En general estos valores se utilizan para ver un área de emisión de ruido.

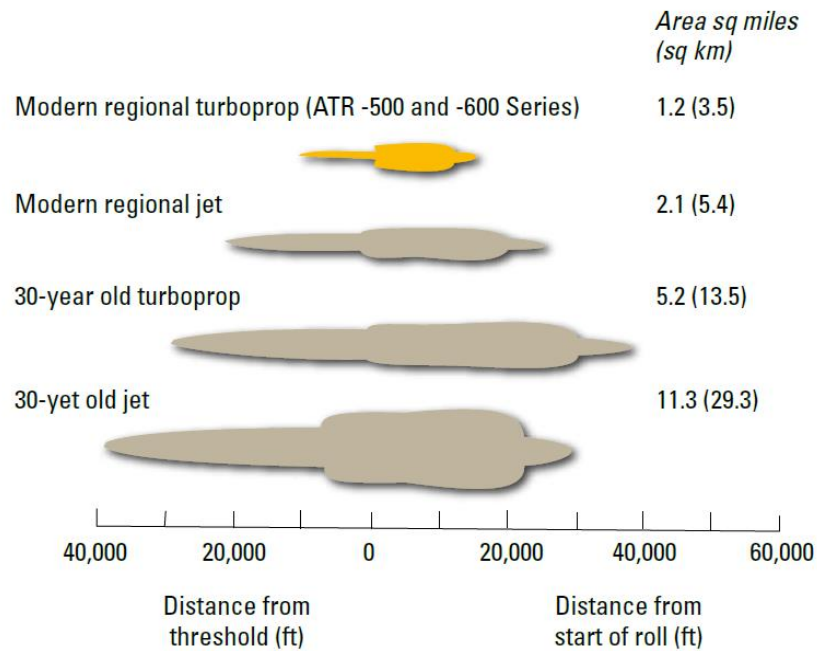


Figura 6.3.2. Alcance de Ruido para distintos aviones (Alenia Aeronautica and EADS joint venture, 2008).

Como se ve la tecnología moderna del turboprop, en especial el ATR72 -500 y -600, esta tiene la menor área de emisión de ruido. El área es un 43% menor que aquella de los jets regionales modernos como el CRJ-700 o el E190.

6.3.2 Emisiones Gaseosas

Al quemar combustibles los aviones turboprop emiten gases a la atmósfera que contaminan el medio ambiente. Estos gases pueden ser hidrocarburos, Monóxido de Carbono y Óxidos Nitrosos. Si bien emiten estos gases, son menores en proporción a otros métodos convencionales como el auto o los trenes.

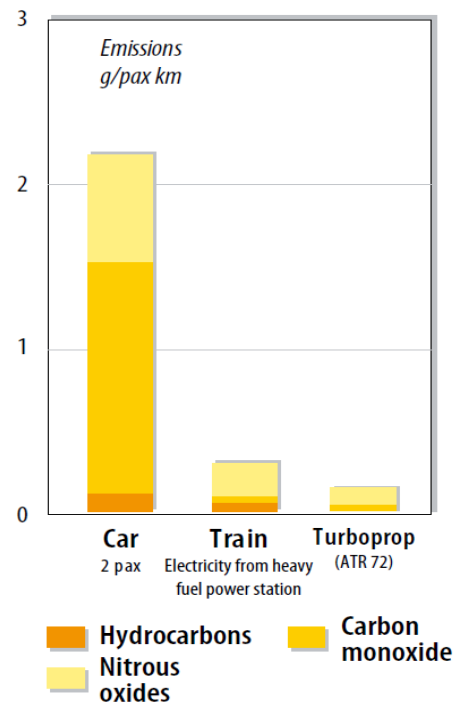


Figura 6.3.3. Emisiones por pasajero kilómetro de Transportes (Alenia Aeronautica and EADS joint venture, 2008).

Los ATR 72-600 en total tienen emisiones (medidas en gramos por kilómetro pasajero) menores a los otros transportes convencionales, y a su vez tiene también a nivel individual menos emisiones por tipo de gas que los otros métodos de viaje. Su emisión por pasajero de Monóxido de carbono es 15 veces menor que las del auto, el cual es parecido al tren. Cuando se trata de los óxidos nitrosos, sus niveles son 3 veces menores que el auto y un 40% menor que el tren.

El ATR 72-600 no solo emite menor CO₂ que los otros métodos convencionales de transporte, sino que también entre los aviones del rango de 70-100 pasajeros. En un estudio de emisiones de los ATR 72, Q400 y el E190, con un tamaño de flota de 10 aviones, se registraron los siguientes valores anuales:

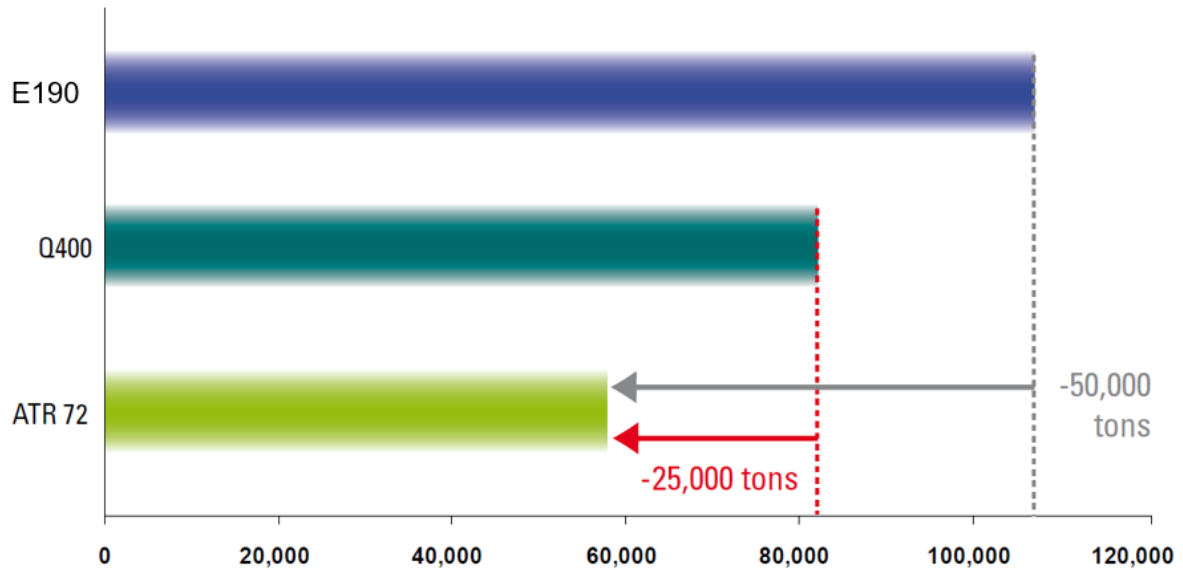


Figura 6.3.4. Comparación de emisiones de CO₂ anuales (Alenia Aeronautica and EADS joint venture, 2008)

Como se ve en el diagrama, el ATR 72 emite en promedio 2500 toneladas menos que el Q400 y 5000 menos que el E190. Sus emisiones rondan por las 5700 toneladas. *IATA* establece un valor de consumo de litros de combustible por pasajeros cada 100 km óptimo para minimizar las emisiones de CO₂. Este valor es de los 3 litros/(pax*100km). Si bien no es necesario cumplir con este estándar se espera que las aerolíneas, como participantes responsables de la industria, apunten a minimizar sus emisiones. En el siguiente diagrama se ven los consumos de los aviones mas importantes dentro del rango de 70-100 pasajeros trabajando con 97% *MTOW*:

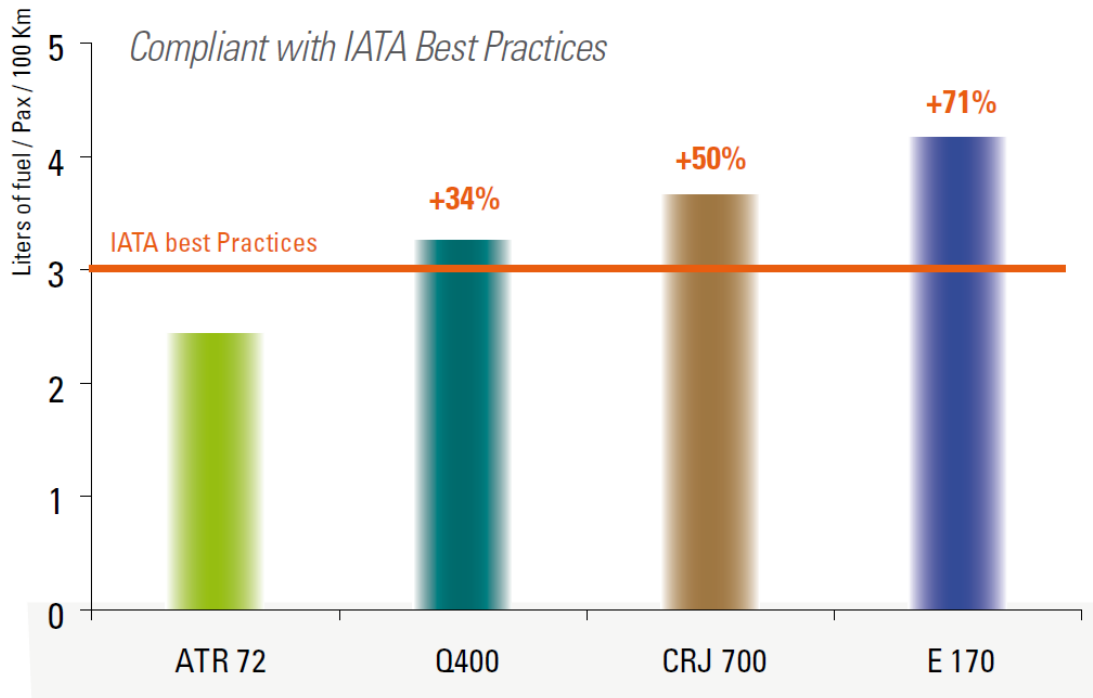


Figura 6.3.5. Comparación de Consumo por pasajero cada 100 km (Alenia Aeronautica and EADS joint venture, 2008).

Es posible ver que el ATR 72 no solo es la aeronave con menor consumo, sino que también es la única que cumple con los requisitos de la *IATA*.

7. LAYOUT

7.1. Introducción

Cuando se mira el layout de un avión se debe separar el análisis en dos partes principales. Estas son toda la distribución del espacio y asientos de la parte interior de la aeronave y también la distribución de la maquinaria adjunta y los servicios adicionales que se presentan en el exterior de la aeronave entre vuelos.

7.2. Layout interno ATR 72

El ATR 72-600 dispone de tres tipos de planos pre-armados de distribución de asientos. Estos son denominados “Dual Class”, “Single Class” y “High Density”. El Dual Class presenta dos clases, una de categoría lessor y otra económica, llegando a 68 asientos. El Single Class solo contiene una clase sin diferenciación entre los asientos, llegando a 72 asientos. Finalmente, el modelo High Density contiene una clase con 76 asientos, reduciendo el espacio entre asientos y así limitando el movimiento y la comodidad del pasajero.

Para la aerolínea se eligió maximizar la cantidad de pasajeros por vuelo sin reducir su comodidad. Por esta razón se selecciona la distribución de Single Class.

En el siguiente diagrama se pueden ver las posiciones de los asientos y los puntos clave dentro de la aeronave:

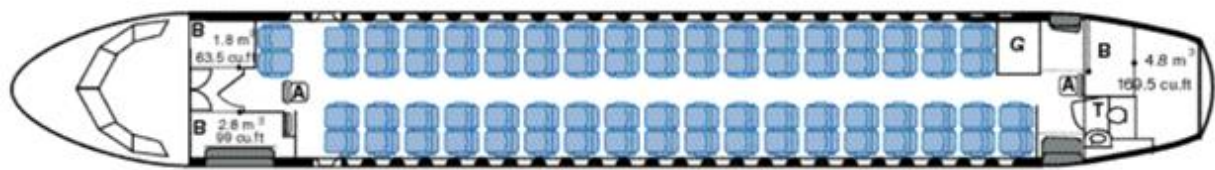


Figura 7.2.1. Distribución asientos single class ATR 72-600 (ATR, 2011).

Letra	Descripción
A	Asiento Tripulante
B	Cargo
G	Despensa
T	Baños

Tabla 7.2.1. Códigos de nomenclatura para el lay out de un ATR 72.

Este layout establece volúmenes de compartimientos de equipaje y de equipaje total, que se pueden visualizar en la siguiente tabla:

Tipo	Volúmenes
Compartimiento Equipaje	9.4 m3
Equipaje por Pasajero	0.131 m3
Total Equipaje	12.65 m3
Total Equipaje por Pasajero	0.176 m3

Tabla 7.2.2. Volúmenes de equipaje con distribución Single Class de un ATR 72 (ATR, 2011).

7.3. Layout Externo

Cuando el avión está entre movimientos se le deben realizar ciertos servicios. Para lograr estos se le adjuntan distintos tipos de maquinaria. Las mismas son usadas para la carga de pasajeros, equipaje e insumos. En el siguiente diagrama es posible ver un ATR 72-600 en tierra con toda la maquinaria distribuida alrededor de la aeronave para poder visualizar el lay out:

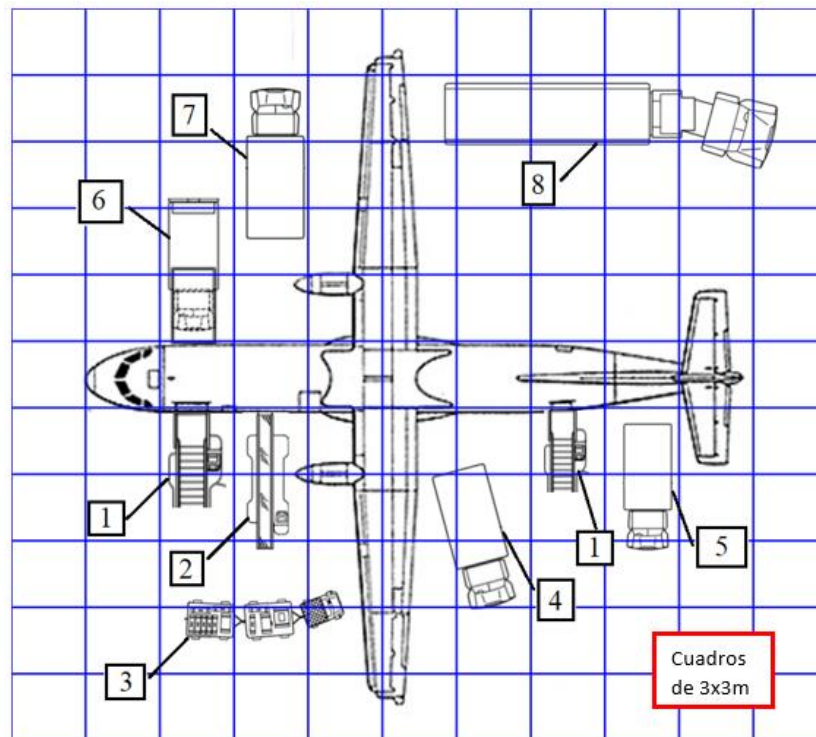


Figura 7.3.1 Lay out externo de un ATR 72.

Número	Descripción
1	Escaleras Propias
2	Cinta Transportadora de Equipaje
3	Camión Transportador de Carga de Equipaje
4	Camión Aire Acondicionado
5	Camión Agua Potable/Servicio Baños
6	Camión Insumos Tripulación
7	Camión Servicio Neumáticos
8	Camión Servicio Combustible

Tabla 7.3.1 Código de la numeración del lay out externo de un ATR 72

El área de trabajo alrededor del avión se calcula alrededor de los 1089 m².

Dado que la aerolínea ni tiene el tamaño ni los recursos suficientes para poder alquilar manga, el layout incluye escaleras. Adicionalmente, como particularidad del ATR 72-600, no hay necesidad de utilizar escaleras adicionales, ya que contiene sus propias escaleras.

El equipaje es transportado a través de camiones de carga de equipaje donde luego se suben a una cinta transportadora para ser cargadas a la aeronave.

Los insumos y servicios como combustibles, aire neumático, aire acondicionado, agua potable y servicios de bordo, son efectuados a través de camiones como se ven en el diagrama anterior.

8. INSUMOS NECESARIOS

8.1. Introducción

Dentro de la aerolínea hay varios insumos que se utilizan para lograr el funcionamiento de la empresa, divididos en los dos principales ámbitos de trabajos: el avión y las oficinas.

8.2. El avión

El principal consumo del avión es el combustible. Para el ATR 72-600, se calcula un consumo de 620 kg de combustible por hora block, considerando la densidad del combustible, esto representan aproximadamente 770 litros. Esto equivale a 385,96 dólares por hora block. Como se mencionó anteriormente, se comienza con un avión realizando la ruta establecida. Este realiza 7,7 horas de vuelo, llegando a un costo total de 2971,89 dólares diarios. En el año 2023 con la incorporación de un nuevo avión y una nueva ruta, se agregan 8.9 horas de vuelo adicional, llegando a un total de 16,6 horas de vuelo total. Manejando estas dos rutas, se llega a un costo diario de combustible de 6403.94 dólares.

Los pilotos y tripulantes deben tener sus propios uniformes. Se debe establecer un uniforme para cada uno con un diseño particular de la aerolínea. Se determinó que se les darán 3 equipos completos de uniformes a cada empleado del avión.

Los aviones tienen equipos tecnológicos sofisticados incorporados a la aeronave, pero necesitan tecnología complementaria para facilitar la lectura y comprensión de la información. Estos equipos suelen ser tabletas, como por ejemplo *iPads*, que tienen bajados los manuales de la nave, el manual de operaciones de la aerolínea (MOE), manuales de emergencias, entre otros. Se necesitan dos “tablets” por avión, lo cual serían utilizadas por el comandante y el copiloto.

8.3. Las oficinas

Los insumos que se necesitan para las oficinas pueden ser divididos en dos categorías, aquellos variables por empleado y aquellos fijos.

Cada empleado tendrá su propio escritorio y silla. Allí tendrá una computadora, monitor, teclado y *mouse* para poder trabajar en la oficina. Adicionalmente contarán con un teléfono y un headset para facilitar las comunicaciones inter-oficina y al exterior.

También hay varios insumos fijos para considerar. Se estima que habrá únicamente una sala de reuniones que necesitará una mesa, varias sillas, un proyector y un pizarrón. Adicionalmente se deben disponer de dos impresoras con fotocopidora. También se debe

tener un cuarto de sistemas donde se encuentra la red del sistema de computadoras y los routers del internet.

Hay que considerar que se deberán guardar varios documentos relacionados con las aeronaves en un lugar seguro. Por eso se tendrá un área con varios archivadores.

Otros insumos fijos que no pueden faltar son los elementos de seguridad, que no solo son requeridos por ley, sino que aseguren que en el caso de emergencia que los empleados de la aerolínea estén a salvo. Estos incluyen un kit de primeros auxilios, matafuegos y detectores de humo y monóxido de carbono.

9. MARCO LEGAL

9.1. Normativa

La ley que regula el Código Aeronáutico es la 17.285. En ella, se encuentran enunciadas todas las generalidades y obligaciones por parte de los agentes involucrados en la actividad aeronáutica. A modo de ejemplo, algunos de los apartados que figuran abarcan temas como infraestructura, aeronaves, personal aeronáutico, seguros, fiscalización, etc.

Asimismo, Argentina forma parte del Convenio de Chicago sobre aviación civil internacional, vigente desde diciembre de 1944. A partir de entonces, se fueron agregando anexos para ajustar las legislaciones al contexto local. Los mismos son:

1. Anexo I: Licencias al personal
2. Anexo II: Reglamento al aire
3. Anexo III: Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional
4. Anexo IV: Cartas aeronáuticas
5. Anexo V: Unidades de medida que se emplearán en las operaciones aéreas y terrestres
6. Anexo VI: Operación de aeronaves
7. Anexo VII: Marcas de nacionalidad y de matrícula de las aeronaves
8. Anexo VIII: Aeronavegabilidad
9. Anexo IX: Facilitación
10. Anexo X: Telecomunicaciones aeronáuticas
11. Anexo XI: Servicios de tránsito aéreo

12. Anexo XII: Búsqueda y salvamento
13. Anexo XIII: Investigación de accidentes e incidentes de aviación
14. Anexo XIV: Aeródromos
15. Anexo XV: Servicios de información aeronáutica
16. Anexo XVI: Protección del medio ambiente
17. Anexo XVII: Seguridad, protección de la aviación civil internacional contra los actos de interferencia ilícita
18. Anexo XVIII: Transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea
19. Anexo XIX: Gestión de la seguridad operacional (ANAC, Administrador Nacional de Aviación Civil, 2019)

A modo introductorio, los certificados requeridos para operar rutas aéreas se encuentran en el cuadro a continuación:

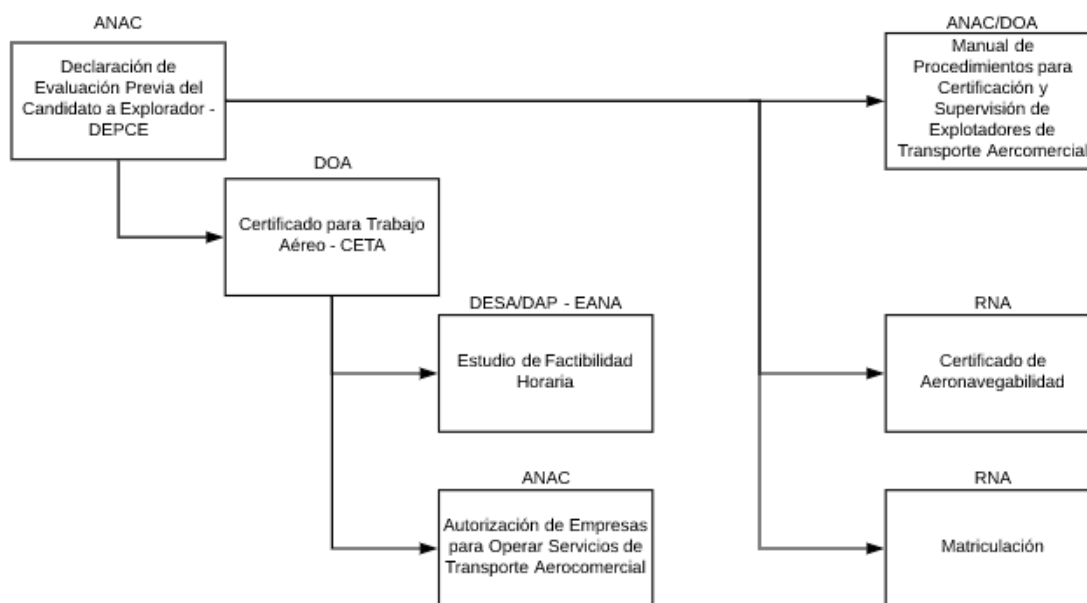


Figura 9.1.1: Certificados necesarios para operar rutas aéreas

En la parte superior de las certificaciones, figuran los departamentos que aprueban dicha solicitud.

9.2. Certificado de explotación de trabajo aéreo (*CETA*)

El ente que se encarga de designar rutas aéreas a las distintas empresas es la ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. En primer lugar, se debe contar con el Certificado para Trabajo Aéreo, *CETA* (anteriormente denominado CESA, Certificado de Explotación para Servicios Aéreos).

Para cualquier solicitante del *CETA*, se debe entregar con anterioridad una Declaración de Evaluación Previa del Candidato a Explotador (*DEPCE*), en donde se documenta información general de la empresa, el alcance del servicio y tipo de operación que se desea ofrecer, entre otros. (ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil, 2019)

Una vez aprobada la *DEPCE*, se procede entonces con el *CETA*. Los requisitos para obtener este certificado son los siguientes:

- Formulario de Habilitación de Empresa de Trabajo Aéreo: se debe presentar una nota solicitando el CETA dirigida al Director de Operación de Aeronaves, en la sede del ANAC, o vía web ingresando a www.tramitesadistancia.gob.ar
- Documentación de la Empresa:
 - a. Personas Jurídicas (Sociedades Comerciales):
 - i. Acta Constitutiva de la Sociedad/ Contrato Social: debe contener las actividades de Trabajo Aéreo de acuerdo con el Art. 1 del Decreto 2836/71; Domicilio Legal constituido en la República Argentina; acta con la última designación/renovación de autoridades; y Memoria y Balance General suscripto por Contador Público a fin de acreditar la capacidad económica de la empresa, certificada su firma por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas que corresponda.
 - a. Personas Físicas (Empresas Unipersonales):
 - i. Certificado de Antecedentes Penales
 - ii. Declaración Jurada o Certificado de Domicilio
 - iii. Manifestación de Bienes suscripta por Contador Público que acredite la capacidad económica de la persona, cuya firma debe estar certificada por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas que corresponda.
- Documentación Impositiva y Previsional:
 - a. Constancia inscripción AFIP

- b. Constancia de inscripción en IVA, ganancias, bienes personales, empleador, DGR y DGA, según corresponda
 - c. Último aporte previsional
- Formulario Declaración de Basamento de Empresas de Trabajo Aéreo
- Aeronaves (matrícula argentina)
 - a. Certificado de Matrícula
 - b. Certificado de aeronavegabilidad y formulario 337
 - c. Contrato de utilización de aeronave
 - d. Formulario Reg. DNSO-003-DF
- Tripulantes
 - a. Licencias y habilitaciones correspondientes
 - b. Certificado médico aeronáutico
 - c. Demostrar que ha tenido actividad en el período comprendido de acuerdo con la licencia con la cual se va a afectar.
- Pólizas de Seguro: debe cumplir con los siguientes ítems
 - a. Responsabilidad civil a terceros no transportados
 - b. Accidentes personales a tripulantes
 - c. Accidentes personales a extra-tripulantes, únicamente si la aeronave realiza alguna actividad que implique el apoyo técnico de un tercero
 - d. Actividad que realizar de acuerdo con el Artículo 1 Decreto N° 2836/71
- Comprobante de pago del arancel, según resolución N°7/2018 ANAC o norma que la reemplace. (ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil, 2019)

El Certificado de Explotación de Trabajo Aéreo tiene una validez de dos años, por lo que la aerolínea debe presentar la siguiente documentación a la hora de la renovación de este:

- Nota de solicitud (REG DNSO-003-SU)

- La documentación requerida en los puntos 3, 4, 5, 6; 7; Y 8 precedentes, actualizada. (ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil, 2019)

Para solicitar el CETA por primera vez, se debe entregar los documentos requeridos, por lo menos, sesenta días antes de la fecha prevista para el comienzo de las operaciones, mientras que para la renovación debe ser presentada como mínimo treinta días antes del vencimiento del certificado vigente.

Adicionalmente, las empresas que poseen este certificado deben presentar dentro de los cuatro meses anteriores al cierre del ejercicio anual, una memoria de ese ejercicio junto a una copia autenticada del balance general y del cuadro demostrativo de ganancias y pérdidas.

9.3. Autorización y aprobación de vuelos

Una vez obtenido el *CETA*, se deben licitar los vuelos que se desean explotar comercialmente. Para ello, el ente que regula este proceso es la ANAC, que junto a los aeropuertos hacen un estudio de prefactibilidad de las posibles rutas aéreas.

En primer lugar, se realiza un Estudio de Factibilidad Horaria, de acuerdo con la resolución 180/19, que lo aprueba la Dirección de Explotación de Servicios Aerocomerciales (*DESA*), o el Departamento de Autorizaciones y Permisos (*DAP*). El procedimiento consta de los siguientes pasos:

1. El transportador, en este caso la aerolínea, debe enviar un correo electrónico al explotador del aeródromo a donde requiera operar (i.e.: Aeropuertos Argentina 2000), poniendo en copia a la *DESA* y *EANA* (Empresa Argentina de Navegación Aérea).
2. En adjunto al correo, se envía un archivo digital en el cual se detalla la información requerida de los vuelos.
3. El explotador del aeródromo analizará la factibilidad para operar los vuelos solicitados en el horario propuesto, y en un plazo máximo de dos días hábiles responder al transportador sobre la viabilidad de la petición, poniendo en copia a la *DESA*. En caso de que no sea factible, el responsable del aeródromo le informa a la aerolínea al respecto, como también horarios factibles como alternativa a cada vuelo. En contrapartida, el solicitante puede presentar una propuesta diferente a la original.
4. La *EANA* SE presenta un informe dirigido a los explotadores y a la *DESA*, informando aquellas solicitudes de horarios de vuelo donde se vea superada la capacidad del espacio aéreo.
5. Aprobación o rechazo de la solicitud:

- a. Una vez recibida la validación de la factibilidad horaria por parte del explotador del aeródromo, la *DESA* controla que el transportador cumpla con los requisitos que exige la normativa.
- b. En caso de que la *DESA* apruebe, o rechace, el trámite de la solicitud envía un correo electrónico a todas las partes involucradas informando al respecto. (ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil, 2019)



FORMULARIO SOLICITUD INICIAL

ESTE FORMULARIO DEBE GUARDARSE Y ENVIARSE CON LA SIGUIENTE DENOMINACIÓN: SOLICITUD INICIAL REGULAR / NO REGULAR / ESPECIAL - (RAZON SOCIAL TRANSPORTADOR) - Fecha de solicitud [DDMMAAAA]																			
N° Vuelo	Tipo de Vuelo	Naturaleza de Vuelo	Matrícula	Equipo	Configuración	Días que Opera							Desde	Hasta	Origen	STD	Destino	STA	
						1	2	3	4	5	6	7							
LH 510	REGULAR	PAX	D-ABYA, D-ABYU	B747	364	X	X	X		X	X		25-03-2019	27-10-2019	FRA	21:55	EZE	06:50	

Figura 9.3.1 Formulario de Solicitud Inicial ANAC.

Una vez que la ruta aérea es aprobada, se le pueden hacer modificaciones de horarios. Para ello, el procedimiento es similar al original, en donde el transportador envía un correo electrónico al explotador de aeródromo, colocando en copia a la DESA y a la EANA SE, con un formulario en donde se detalla toda la información requerida de los vuelos modificados. Tanto el procedimiento como los plazos se mantienen de acuerdo con lo estipulado en la solicitud original.

En segundo lugar, se requiere una Autorización de Empresas para Operar Servicios de Transporte Aero comercial, que se rige por el Decreto 2186/92. Los requerimientos más relevantes de la solicitud son:

- Nombre o denominación del peticionario
- Naturaleza de la petición: en este caso será de servicios regulares e internos de transporte aéreo de pasajeros.
- La propuesta de los seguros que contratará el transportador.
- Las tarifas propuestas para cada servicio.
- La constancia expedida por la ANAC de la base de operaciones.
- La tripulación que propone utilizar.
- Capacidad económico-financiera.
- Fecha en que se prevé comenzar el servicio.

- Frecuencias y horarios que se pretende realizar. (ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil, 2019)

9.4. Registro de aeronaves

Una vez adquiridos los aviones ATR 72-600, se registran ante el Registro Nacional de Aeronaves (RNA). Los certificados necesarios para su habilitación son la Matriculación, y el Certificado de Aeronavegabilidad.

Para la matriculación de aviones, rige la normativa establecida en el Artículo 19 del Decreto 4907/73. La documentación requerida es la siguiente:

- Formulario de inscripción cumplimentado: Formulario 101-A
- Pago de Arancel conforme precios vigentes a la fecha. La escala de los precios se basa en función del peso máximo de despegue.
- Cese de Bandera indicando el último propietario inscripto (debe coincidir con la persona vendedora). Se debe gestionar en el Registro Aeronáutico Extranjero la cancelación de matrícula, como también la comunicación de forma directa entre los dos entes registradores.
- Título Justificativo de Propiedad, como por ejemplo una factura comercial o contrato.
- Constancia de la inscripción de la CUIT, CUIL, o CDI del propietario debidamente autenticada.
- Planilla de datos personales del Decreto 4907/73.
- Certificado de domicilio actual del comprador.
- Despacho a plaza y certificado de nacionalización o de importación, gestionado ante la Administración Nacional de Aduanas.
- Formulario para la prevención de lavado de activos y de la financiación del terrorismo, de acuerdo con la Ley 25.246. (ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil, s.f.)

A continuación, se presenta un extracto del formulario 101-A:

 AVIACIÓN CIVIL ARGENTINA		SOLICITUD DE TRAMITE ANTE EL REGISTRO NACIONAL DE AERONAVES			
1.- PESO MAXIMO DE DESPEGUE: Kg.					
AÑO DE FABRICACION:					
2.- IDENTIFICACION DEL BIEN					
TIPO	MATRIC.	FABRICANTE	MARCA	MODELO	Nº SERIE
AERONAVE					
MOTOR					
MOTOR					
HELICE					
HELICE					
3.- SOLICITANTE. APELLIDO Y NOMBRE O DENOMINACION:			FIRMA:		
4.- DOMICILIO CONSTITUIDO:			TELEFONO:		
			C.A.B.A.		
5.- RESIDENCIA DE LA AERONAVE:					
6.- NATURALEZA DE LA SOLICITUD:					
☐	MATRICULACION COMUN DE ACUERDO AL PESO DE LA AERONAVE				
☐	MATRICULACION POR ART. 42 DEL CODIGO AERONAUTICO				
☐	MATRICULACION DE DEMOSTRADOR				
☐	MATRICULACION DE EXPERIMENTAL				
☐	MATRICULACION DE ULTRALIVIANO				
☐	MATRICULACION DE ULTRALIVIANO EXPERIMENTAL				
☐	MATRICULACION DE FABRICANTE				
☐	REMATRICULACION				

Figura 9.4.1. Formulario 101-A para la matriculación de Aeronaves.

Por su lado, el Certificado de Aeronavegabilidad de una aeronave importada acredita al avión su aptitud para volar y ser utilizada según las condiciones para las cuales fue diseñada. Los registros necesarios para obtener dicho certificado se enumeran a continuación:

- Formulario 8130-6 “Solicitud de Certificado de Aeronavegabilidad”.
- Certificado de Aeronavegabilidad de Exportación.
- Certificado de Propiedad y Matrícula expedido por el RNA.
- Manual de Vuelo o de Operación.
- Historiales de aeronave, motor y hélice (según corresponda).
- Listado de modificaciones al diseño tipo.
- Listado de reparaciones mayores efectuadas sobre la aeronave.
- Listado de estado de cumplimiento de directivas de aeronavegabilidad.
- Planilla de peso y balanceo.
- Listado de equipamiento instalado.
- Listado de componentes con vida límite.
- Constancia del pago de arancel (ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil, 2019)

A continuación, figura un extracto del formulario 8130-6 para el Certificado de Aeronavegabilidad:

 ANAC Administración Nacional de Aviación Civil				SOLICITUD DE CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD			
INSTRUCCIONES: Escribir a máquina o en letra de imprenta, presentar solamente un original en la ANAC-Dirección de Aeronavegabilidad. Si es necesario utilizar espacio adicional, agregar páginas, para permisos especiales de vuelo, completar las secciones II, VI o VII, según corresponda.							
I. Descripción de la aeronave	1. Matrícula		2. Nombre del fabricante de la aeronave		3. Designación de la aeronave		4. Año fabr.
	5. N° serie aeronave		6. Nombre del fabricante del motor		7. Designación del modelo del motor		
	8. N° de motores		9. Nombre del fabricante de la hélice		10. Designación del modelo de la hélice		11. La aeronave es (si corresponde)
							Importada
II. Certificación solicitada	La presente solicitud es para: (indicar los ítems aplicables)						
	☐ A Certificado de aeronavegabilidad estándar (indicar categoría) ☐ Normal ☐ Utilitaria ☐ Acrobática ☐ Transporte ☐ Commuter ☐ Globo ☐ Otro						
	☐ B Certificado de aeronavegabilidad especial (indicar los ítems que sean aplicables)						
	☐ Primario ☐ Categoría Deportiva (indicar Clase) ☐ Avión ☐ Planeador ☐ Limitado						
	☐ Provisorio (indicar clase) ☐ Clase I ☐ Clase II						
	☐ Restringido (indicar la/s operación/es a realizar) ☐ Agricultura y control de plagas ☐ Reconocimiento aéreo ☐ Propaganda aérea ☐ Forestal (Conservación vida silvestre) ☐ Patrullaje ☐ Control meteorológico ☐ Otro (especificar)						
	☐ Experimental (indicar la/s operación/es a realizar) ☐ Investigación y desarrollo ☐ Exhibición ☐ Carrera ☐ Construcción aficionado ☐ Estudio de mercado ☐ Entrenamiento tripulación ☐ Demostrar cumplimiento de la DNAR ☐ Operación aeronave construida de Kit (Cat. primaria) ☐ Vuelo de traslado para reparación, alteración, mantenimiento o hangaraje						
	☐ Permiso especial de vuelo (indicar la operación a realizar. Luego completar las secciones VI o VII en el reverso, según sea aplicable) ☐ Evacuación de áreas con peligros inminentes ☐ Operación en exceso del peso máximo de despegue certificado ☐ Entrega o exportación ☐ Vuelo de prueba de producción ☐ Vuelo de demostración a clientes						
	☐ C Certificado de aeronavegabilidad múltiple. (verificar en los ítems anteriores que este marcado Restringido y Estándar o Limitado)						
	☐ A. Propietario registrado (como esta indicado en el certificado de matrícula de la aeronave)						
	Nombre				Domicilio		
	Teléfono				Correo electrónico		

Figura 9.4.2. Extracto del Formulario 8130-6.

9.5. Afectación de tripulantes y aviones

De acuerdo con lo enunciado en los capítulos 10, 12, y 13 del Manual de Procedimientos para Certificación y Supervisión de Explotadores de Transporte Aero comercial, se debe cumplir con una serie de requisitos para habilitar a los tripulantes y las aeronaves para la operación dentro de la aerolínea.

Para el caso de los tripulantes a bordo, los requisitos son los siguientes:

- Solicitud formal ante la Mesa de Entradas de ANAC y dirigida a la Dirección de Operación de Aeronaves (DOA), donde se indica la afectación de un/varios tripulantes (piloto, copiloto o instructor) y la aeronave tipo.
- Copia de la nota de Dirección Nacional de Transporte Aéreo que autorice la incorporación del personal a bordo.

- Documentación firmada por el Gerente/Jefe de Operaciones, para cada tripulante que se desea incorporar, con la siguiente información:
 - a. Licencia de vuelo con su correspondiente habilitación a la aeronave que se desea afectar.
 - b. Copia del certificado psicofisiológico en vigencia que se corresponda con la licencia de vuelo presentada.
 - c. Certificación que acredite el adiestramiento acerca de factores humanos, interferencia ilícita, mercancías peligrosas, interceptación de aeronaves civiles, entre otros.
- Pago de arancel por el trámite de afectación. (ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil, 2019)

En cambio, para la afectación de aeronaves se debe proveer la siguiente documentación:

- Solicitud formal ante la Mesa de Entradas de ANAC y dirigida a la Dirección de Operación de Aeronaves (DOA), donde se indica el interés de gestionar el alta de la aeronave.
 - Copia de la nota de Dirección Nacional de Transporte Aéreo que autorice la incorporación de la aeronave en la cual conste la base de operaciones.
 - Documentación firmada por el Gerente/Jefe de Operaciones, para cada tripulante que se desea incorporar, con la siguiente información:
 - a. Certificado de Matrícula.
 - b. Certificado de Aeronavegabilidad.
 - c. Constancia del cumplimiento y aprobación de la demostración de Evacuación de Emergencia.
 - d. Presentación de las enmiendas de las Especificaciones relativas a las Operaciones de la empresa donde figure incluido el avión que se desea incorporar.
2. Pago de arancel por el trámite de afectación. (ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil, 2019)

9.6. Contrato de leasing

En la actualidad, las aerolíneas comerciales hacen práctica de leasing a la hora de sumar aviones a su flota. En otras palabras, hacen un acuerdo con otra empresa aérea (arrendador) que le suministra los aviones a cambio de una tarifa mensual. Existen dos grandes razones por las que se sigue este hábito: flexibilidad de la capacidad, y costos. Por un lado, en las grandes aerolíneas un lease les permite aumentar temporalmente su capacidad en temporadas altas, al incrementar su flota de manera temporaria. Por otro lado, desde un punto de vista económico, muchas empresas no pueden hacerles frente a grandes desembolsos de dinero. Por ejemplo, un ATR 72-600 nueva ronda los veinte millones de dólares, cifra que una aerolínea pequeña no puede pagar. En cambio, pagar una tarifa mensual de ciento ochenta mil dólares (los valores rondan entre sesenta y ciento ochenta mil, pero se toma el valor más caro a modo de ejemplo) resulta más viable (ISTAT, 2019).

Cabe destacar que existen dos modalidades: wet lease, y dry lease. El wet lease consiste en la provisión del avión, como también de pilotos, e incluso en algunos casos de tripulantes a bordo, mantenimiento, seguros, y pago de aranceles aeroportuarios. Por lo general, esta alternativa es utilizada por cuestiones políticas. Tal es el caso de Egyptian Air, y la ruta que une El Cairo con Tel Aviv. Como la aerolínea es estatal, por regulaciones públicas no puede volar al país israelita. Por lo tanto, tienen un wet lease con la empresa Air Sinai, que provee el servicio a los pasajeros en lugar de ellos.

En cambio, el dry lease se limita a la provisión de aviones, sin ningún adicional. La práctica más común de este leasing se da entre grandes aerolíneas, y aerolíneas regionales. El arrendador le otorga el avión, mientras que se desprende del costo de entrenamiento de pilotos, mantenimiento, seguros, y demás costos que los asume la aerolínea regional. Además, en algunas ocasiones la aerolínea regional se apropia incluso del nombre del lessor (STRATOS JET CHARTERS, INC., 2019).

Una particularidad que presentan los contratos de leasing, es que lo mismos cuentan con la capacidad de proveer a la aerolínea un motor de repuesto por cada avión que le sea prestado. Esto resulta crucial para la industria aeronáutica, ya que es necesario tener como mínimo un motor de avión por cada aeronave de la flota.

En la actualidad, las empresas de leasing de aviones más grandes son GECAS, *General Electric Capital Aviation Services*, AerCap, y Air Lease Corporation. En Argentina, GECAS tiene en su cartera de clientes a Aerolíneas Argentinas, y FlyBondi. Por su presencia en la región, se elige a esta empresa como lessor.

Para la adquisición de la flota de ATR 72-600s, la aerolínea decidió implementar un leasing del tipo dry. En nuestro país, para que un piloto extranjero pueda volar comercialmente, debe desempeñarse como entrenador de pilotos locales. Como GECAS, y el resto de los lessors,

no ofrecen este servicio, queda el wet lease exento de implementación. Por lo tanto, GECAS se limitaría únicamente a la entrega de aviones ATR.

Para realizar un contrato de leasing hay varios pasos que se deben seguir desde el comienzo hasta el final. Estos se pueden dividir en cuatro etapas:

- Pre-Entrega
- Entrega
- Operaciones
- Devolución.

Se comienza con la pre-entrega, presentando una carta de intención (*LOI*) que precede cualquier tipo de acuerdo de leasing como un primer paso contractual. Éste define los términos generales entre el *lessor* (la parte que prestará la aeronave) y la aerolínea. Esta carta clarifica los puntos clave técnicos y comerciales, y cómo continuar en caso de que no sigan las negociaciones. Los puntos que se incluyen de mayor importancia son las siguientes:

- Descripción formal del *lessor* y la aerolínea.
- Detalles de la aeronave y del motor
- Ubicaciones y condiciones de la entrega y devolución.
- Requerimientos de los seguros
- Leyes locales
- Acuerdo de Confidencialidad

El *lessor* firma el *LOI* en caso de estar de acuerdo con sus condiciones.

Después de la entrega de la carta, se prosigue con el armado del contrato, estableciendo el periodo en el cual se efectuará el leasing y el valor de renta anual de la aeronave. Luego se paga un depósito de seguridad establecido por el *lessor*. Este monto sirve como protección por si no se realiza algún pago durante el acuerdo de lease.

Finalmente se acuerda el monto de las reservas de mantenimiento, que está contemplado sobre el valor de renta anual de la aeronave. Este monto actúa como una amortización del Chequeo Tipo D que hace el *lessor* al finalizar el contrato.

Ambas partes firman el contrato en caso de estar de acuerdo con sus condiciones.

Para la entrega de la aeronave, como la aerolínea va a hacer un leasing con un avión nuevo, con 5 meses de anticipación, se definen las especificaciones del avión y sus respectivas modificaciones. Luego la aerolínea junto con el *lessor*, trabajan con el productor del avión, en este caso ATR, para asegurarse obtener la aeronave que realmente se quiere.

El *lessee* (aquel parte del contrato que recibe el avión) debe obtener del *lessor* un programa de entrega con fecha y horario, para poder planear el arribo de la aeronave. Este programa se hace de manera que ambos entes logran asegurarse el mínimo costo de operación.

Una vez llegada la aeronave, se le realiza una inspección física. Aquí se miden la condición real de la nave y su relación a lo establecido en las condiciones del lease. Idealmente esta inspección debería cubrir el total del avión. Se suelen sacar fotos para documentar las condiciones.

Para poder comenzar con las operaciones, una vez finalizada la entrega, se debe habilitar la actividad comercial de aerotransporte. Es ahí entonces cuando la aerolínea puede empezar a volar la aeronave. Su relación con el *lessor* continua de dos maneras. La aerolínea debe pagar la renta mensual por leasing al *lessor*. En el caso del ATR 72-600, esto es una suma de 180.000 dólares (incluyendo reserva de mantenimiento). Adicionalmente la aerolínea tiene la responsabilidad de presentar y consolidar los registros de los mantenimientos del tipo A y C a la empresa *lessor*.

La devolución de la aeronave arranca con dos años de anticipación, comenzando con la confirmación del final del lease como proceso interno de la aerolínea. Con 12-15 meses de anticipación se debe realizar un análisis detallado de las condiciones de la devolución. Tres meses después la aerolínea y el *lessor* se juntan para reunirse por primera vez. Luego 6 a 9 meses antes de la devolución se preparan los registros de la aeronave, paralelamente se le hace una inspección de cabina y bay de cargo. Cuando queden entre 4 y 6 meses de anticipación, se realizan los chequeos preliminares de la aeronave y de su motor. Un mes después se juntan la aerolínea y el *lessor* y se realiza una presentación formal de los registros. Estos son analizados por el *lessor* por un mes. Finalmente, la aeronave se devuelve y se firma el Certificado de Aceptación de la Aeronave.

9.7. Códigos compartidos – Alianzas comerciales

Uno de los aspectos más importantes para una aerolínea feeder, desde un punto de visto comercial, es el de lograr alianzas con otras aerolíneas. En particular, empresas que conecten la ciudad de Córdoba con el exterior, u otros puntos del país, como por ejemplo Aerolíneas Argentinas o LATAM.

Para ello, se debe en primer lugar llegar a un acuerdo entre las dos empresas. Este punto es el más conflictivo, dado el peso que ejerce una aerolínea de mayor calibre, como el caso de las dos mencionadas anteriormente, sobre una aerolínea regional de menor escala.

A nivel nacional, no existen acuerdos de este tipo entre distintas aerolíneas porque cada una compite con la otra en cada ruta, por lo que carece de sentido. Sin embargo, como la aerolínea feeder realiza vuelos que no se encuentran explotadas, no compite directamente con el resto, por lo que no se debe descartar la posibilidad de una alianza comercial.

El ente que se encarga de autorizar el convenio de códigos compartidos es la *ANAC*, y la legislación vigente es la Ley N° 17.285 (Código Aeronáutico), la Ley N° 19.030 de Política Nacional de Transporte Aéreo Comercial, el Decreto N° 1.401 de fecha 27 de noviembre de 1998, el Decreto N° 1.770 de fecha 29 de noviembre de 2007, la Resolución N° 272 de fecha 2 de marzo de 1999 del entonces Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos, la Resolución N° 16 de fecha 23 de enero de 2013 de la ex secretaria de Transporte dependiente del entonces Ministerio del Interior y Transporte. Asimismo, se debe emitir un expediente ante el Registro de la ANAC solicitando la tramitación del convenio de común acuerdo entre las dos aerolíneas. (Boletín Oficial de la República Argentina, 2019)

El expediente en cuestión contiene las rutas que opera cada aerolínea, que de acuerdo con el Artículo 110 del Código Aeronáutico, los acuerdos que se consideren arreglos de pool, conexión, consolidación o fusión de servicios o negocios deben ser aprobados por la Autoridad Aeronáutica, En caso de que ésta no presente objeciones dentro de los noventa días, el acuerdo se considera aprobado. Cada vez que se modifiquen las frecuencias de las rutas, o se agreguen rutas nuevas, se debe dar previo aviso a la *ANAC*, quien finalmente decide si se aprueba o no.

De todas formas, una práctica común en la industria es la de buscar acuerdos con otras aerolíneas para mitigar riesgos en caso de que no se pueda volar. Los principales motivos para re direccionar pasajeros en otros vuelos son: fallas en el avión que impiden volar, atraso de vuelos, y condiciones climáticas adversas. Si bien las rutas de la aerolínea feeder no son explotadas por otras empresas, se pueden distribuir pasajeros a otras aerolíneas, que, mediante conexiones, lleguen al aeropuerto de destino, y viceversa.

9.8. Sindicatos

La industria aeronáutica se encuentra altamente sindicalizada a nivel nacional. Tal como se mencionó en la Investigación del Mercado, los gremios que controlan y protegen el personal son:

- Asociación del Personal Técnico Aeronáutico (APTA)
- Asociación del Personal Aeronáutico (APA)
- Asociación Argentina de Aeronavegantes (AAA)

- Asociación de Pilotos de Líneas Aéreas (APLA), que agrupa a los pilotos de Aerolíneas Argentinas
- Unión de Aviadores de Líneas Aéreas (UALA) que agrupa a los pilotos de Austral
- Unión del Personal Superior y Profesional de Empresas Aerocomerciales (UPSA)
- Sindicato de Tripulantes de Cabina LAN (STCLA) (Guthmann, y otros, 2019)

Adicionalmente, con la aparición de las nuevas Aerolíneas Ultra Low Cost, como FlyBondi y Norwegian Air, surgieron gremios propios de cada empresa. Por ejemplo, la resolución 83/2019 del Ministerio de Producción y Trabajo aprobó la inscripción gremial de la Unión de Empleados de Norwegian (UNEN). Teniendo este antecedente, la aerolínea feeder tendrá su gremio personal, que reunirá todos los reclamos del personal aeronáutico.

La legislación que ampara esta resolución es la siguiente:

- Ley de Ministerios N° 22.520 (texto ordenado por Decreto N° 438/92) y sus modificatorias
- Ley N° 23.551 y sus modificatorias
- Decretos Nros. 467 de fecha 14 de abril de 1988, 514 de fecha 7 de marzo de 2003 y 801 de fecha 5 de septiembre de 2018 (Boletín Oficial de la República Argentina, 2019)

Asimismo, se debe emitir un expediente ante el Ministerio de Producción y Trabajo, quien finalmente decidirá la validez de este. En caso de que no se apruebe, existe la posibilidad de que el personal se agremie a las organizaciones ya existentes.

9.9. Seguros

Los seguros dentro de la industria aeronáutica están regulados por la Ley N° 17.285, en particular en los artículos que van del 191 a 196:

- ARTÍCULO 191. – El explotador está obligado a asegurar a su personal, habitual u ocasionalmente con función a bordo, contra los accidentes susceptibles de producirse en el cumplimiento del servicio, conforme a las leyes a que se refiere el artículo 87.
- ARTÍCULO 192. – El explotador está obligado a constituir un seguro por los daños previstos en los límites del título VII. El seguro podrá ser substituido por un depósito, en efectivo o en títulos nacionales, o por una garantía bancaria. Cuando se trate de explotadores nacionales, los seguros por accidentes al personal contratado en la República o por daños producidos con motivo del

vuelo de sus aeronaves, o a terceros y sus bienes, deberán ser contratados con aseguradores que reúnan los requisitos exigidos por la ley respectiva.

- ARTÍCULO 193. – No se autorizará la circulación en el espacio aéreo nacional de ninguna aeronave extranjera que no justifique tener asegurados los daños que pueda producir a las personas o cosas transportadas o a terceros en la superficie, en los límites fijados en este Código. En los casos en que la responsabilidad del explotador se rija por acuerdos o convenciones internacionales, el seguro deberá cubrir los límites de responsabilidad en ellos previstos. El seguro podrá ser substituido por otra garantía si la ley de la nacionalidad de la aeronave así lo autoriza.
- ARTÍCULO 194. – En los casos en que el explotador de varias aeronaves cumpla con la obligación de constituir las seguridades previstas en forma de depósito en efectivo o de garantía bancaria, se considerará que la garantía es suficiente para respaldar la responsabilidad que incumbe por todas las aeronaves, si el depósito o la garantía alcanza a los dos tercios del valor de cada aeronave si éstas son dos, o a la mitad, si se trata de tres o más.
- ARTÍCULO 195. – No podrá ser excluido de los contratos de seguros de vida o de incapacidad por accidente que se concierten en el país, el riesgo resultante de los vuelos en servicios de transporte aéreo regular. Toda cláusula que así lo establezca es nula.
- ARTÍCULO 196. – Los seguros obligatorios cuya expiración se opere una vez iniciado el vuelo se considerarán prorrogados hasta la terminación de este. (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, Presidencia de la Nación, 1967)

9.10. Tasas Aeroportuarias

Considerando las tasas aeroportuarias para tener en cuenta para poder llevar a cabo la operación propuesta, se analizó lo establecido por el Decreto Reglamentario 1674/1976 del Poder Ejecutivo Nacional que determina que las siguientes actividades estarán sujetas al pago de tasas aeronáuticas:

- Aterrizaje y Despegue - por el uso de la pista
- Estacionamiento y amarre - por el uso de la plataforma comercial

Todos los usuarios que realicen estas actividades deberán abonar la tasa correspondiente a la concesión de aeropuerto respectivo, cada vez que las lleven a cabo, excluyendo aeronaves públicas argentinas o de otros países y aeronaves afectadas por servicio sanitarios.

El decreto establece las siguientes tasas para el aterrizaje y el estacionamiento en aeródromos de categoría I a III (Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuertos, 2019):

			Categoría		
			I	II	III
Aterrizaje de Cabotaje (\$/tn)	Peso aeronave (MTOW)	2-12 tn	\$ 20,37	\$ 15,18	\$ 8,82
		13-30 tn	\$ 1,05	\$ 0,67	\$ 0,43
		31-80 tn	\$ 1,14	\$ 0,72	\$ 0,52
		81-170 tn	\$ 1,26	\$ 0,88	-
		> 170 tn	\$ 1,47	-	-

Figura 9.10.1. Aranceles de aterrizaje de cabotaje por peso y categoría del aeropuerto en pesos argentinos.

			Categoría			
			EZE / AEP	I	II	III
Estacionamiento de Cabotaje (\$/tn x hr)	Peso aeronave (MTOW)	5-12 tn	\$ 4,45	\$ 2,65	\$ 2,10	\$ 1,60
		12-80 tn	\$ 0,85	\$ 0,50	\$ 0,40	\$ 0,30
		81-170 tn	\$ 1,15	\$ 0,65	\$ 0,50	\$ 0,40
		>170 tn	\$ 1,50	\$ 0,85	\$ 0,60	-

Figura 9.10.2. Aranceles de estacionamiento de cabotaje por peso y categoría del aeropuerto en pesos ARS.

Cabe mencionar que las categorías de los aeródromos clasifican a los mismos según la altura de la torre de control y la visibilidad de esta, con los siguientes criterios (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, 2003):

- Pista para aproximaciones de precisión de Categoría I: Pista de vuelo por instrumentos, equipada con ILS o MLS y por ayudas visuales destinadas a operaciones, con una altura de decisión no inferior a 60 m (200ft.) y con una visibilidad no menor a 800 m, o con un alcance visual en la pista (RVR) no inferior a 550 m.
- Pista para aproximaciones de precisión de Categoría II: Pista de vuelo por instrumentos, equipada con ILS o MLS y ayudas visuales destinadas a operaciones, con una altura de decisión inferior a 60 m (200 ft.), pero no inferior a 30 m (100 ft.) y un alcance visual en la pista (RVR) no inferior a 350 m.
- Pista para aproximaciones de precisión de Categoría III: Pista de vuelo por instrumentos, equipada con ILS o MLS, hasta la superficie de la pista y a lo largo de la misma.

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Paralelamente a las tarifas de aterrizaje y estacionamiento que se abonan a los aeropuertos, existen otras tasas que las aerolíneas deben pagar:

- Tarifa de prestación de servicio en tierra de aeronaves, según Resolución ANAC N° 391/2019.
- Tasas de servicio de seguridad, según Resolución ANAC N° 71/2019. (ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil, 2019)

Estos aranceles se imputan a la prestación de servicios que realiza Intercargo.

La Resolución ANAC N° 391/2019 determinó la aprobación del nuevo cuadro tarifario para los servicios de rampa a partir del 3 de junio de 2019, por lo que los aranceles para un ATR 72-600 son los siguientes:

- Tipo de servicio básico: \$ 3.773 ARS
- Remolque aeronaves ejecutivas y chicas hasta 25 Tn.: \$ 554 ARS
- Equipo aire acondicionado - Fuselaje angosto y Porte menor: \$1.061 ARS
- Tractor liviano (pushback): \$246 ARS
- Cinta transportadora: \$332 ARS
- Carro Portaequipajes/ Carga: \$37 ARS
- Cono (por unidad): \$ 6 ARS
- Transporte en camioneta terminal/avión/terminal: \$ 338 ARS
- Limpieza Profunda en Vuelos de Pasajeros, Fuselaje Angosto y Porte Menor en Escalas: \$ 2.565 ARS
- Limpieza Superficial en Vuelos de Pasajeros, Fuselaje Angosto y Porte Menor en Escalas: \$ 2.188 ARS
- Transporte de pasajeros con movilidad reducida (ambulift): \$ 943 ARS
- Mano de Obra especializada para mantenimiento y reparaciones de equipos, y otros servicios: \$540 ARS por hora.
- Mano de Obra no especializada para: Apoyo de escaneo equipaje y carga, apoyo en cinta de despacho, control de marbetes en plataforma operativa, traslado de equipajes en plataforma de la cinta a zona reclamos/aduana, equipaje en tránsito, manipulación

de bultos y equipajes de gran porte en puerta lateral, y otros servicios: \$ 421 ARS por hora.

- Mano de Obra no especializada para: Asistencia en mostrador de check in, conciliación de equipajes, traslado en silla de ruedas para pasajeros con movilidad reducida: \$ 421 ARS por hora.
- Señalero/señalero punta de ala: \$ 540 ARS por hora. (AIC, Círculo de Información Aeronáutica, 2019)

Por último, la resolución ANAC N° 71/2019 estableció los nuevos valores de tasas por el servicio de seguridad, entrando en vigencia el 10 de mayo de 2019. Las modificaciones realizadas son las siguientes:

- Se establece que la tasa será de \$ 20 ARS por pasajero doméstico embarcado.
- Infantes y diplomáticos quedan exentos de esta tasa, considerando infantes a los menores de tres años de edad para el caso de vuelos domésticos.
- Los pasajeros que hagan conexiones pagarán una única vez la tasa. (República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional, 2019)

10. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA Y EL PERSONAL

10.1. Descripción de la estructura

La aerolínea presentará seis departamentos y una presidencia. A continuación, se detallan todos los departamentos y las funciones que cumplirán:

- Gerencia General: será el departamento encargado de liderar la empresa y fijar el rumbo de esta, coordinando y armando los distintos grupos que la compongan. Sus principales tareas serán:
 - Supervisar de manera general el desarrollo del negocio.
 - Monitorear la implementación de políticas, estrategias y objetivos de la empresa.
 - Aprobar el presupuesto económico de la aerolínea a nivel de Inversiones, Ingresos y gastos correspondientes a cada ejercicio anual.
 - Aprobar la Memoria y Balance General de la aerolínea.
 - Aprobar los planes de acción y acciones específicas que requieran la intervención del Directorio.

- Velar por el respaldo jurídico y legal de la aerolínea.
- Establecer y promover la política de seguridad operacional requerida por la RAAC (Regulaciones Argentinas de Aviación Civil) 121 aplicable para toda la aerolínea.
- Ingeniería y Mantenimiento: Es el departamento encargado de que la flota de aviones funcione correctamente y esté en regla con las certificaciones necesarias para volar. Es además el departamento que define los estándares de calidad y la que garantiza, a través de un metódico mantenimiento programado. Sus principales funciones serán:
 - Deberá informar al personal a cargo sobre los riesgos involucrados en su trabajo.
 - Deberá establecer procedimientos para la detección temprana de amenazas a la seguridad de la operación y arbitrar los medios para aplicar acciones correctivas necesarias.
 - En conjunto con el departamento de Operaciones, diagramar los distintos cronogramas de mantenimiento, de manera que la aerolínea sufra la menor pérdida en términos de eficiencia y economía.
 - Establecer la política de carga de combustible para optimizar los distintos vuelos.
 - Definir políticas de mantenimiento preventivo, que incluyan dónde y cada cuánto se realizarán las acciones preventivas.
 - Deberá estar en constante búsqueda de hacer más eficientes los tiempos muertos del avión.
- Operaciones: la gerencia deberá ejercer la conducción ejecutiva de las operaciones de vuelo y la capacitación especializada de su personal, a fin de cumplir con el Plan de Acción, programa y presupuesto empresarial. Sus principales funciones serán:
 - Planificar, organizar, dirigir, gestionar y controlar los recursos humanos y materiales necesarios para poder operar todos los vuelos.
 - Disponer de la realización del programa de vuelo en las mejores condiciones de seguridad, regularidad, puntualidad, eficiencia, economía y servicio al pasajero.
 - Aprobar las normas y procedimientos de seguridad y control de calidad de las operaciones de vuelo, cumplir y hacer cumplir sus disposiciones.

- Aprobar el contenido de los diferentes manuales de operación, navegación, documentación aeronáutica de uso en los estatutos de la aerolínea.
- Aprobar los planes de formación y entrenamiento del personal de vuelo, y controlar las habitaciones, patentes, certificaciones de su personal.
- Preparar los presupuestos y planificación a corto y mediano plazo del departamento.
- Llevar a cabo, junto a la Gerencia de RR.HH., la selección de pilotos de acuerdo con los criterios de la Gerencia General y los estándares de seguridad y capacidad definidos para las aerolíneas que operan en el país.
- Salvaguardar físicamente los bienes de la empresa puestos a su disposición.
- Supervisar el cumplimiento del desarrollo de la ingeniería de operaciones de vuelo, la cual comprende la operatividad de las aeronaves, diseño de rutas y mapas y evaluación de performance de aeronaves.
- Finanzas: es el departamento que desarrolla y controla el presupuesto anual y coordina la adquisición de los insumos necesarios. A su vez, es el departamento encargado de presentar a las entidades externas correspondientes los resultados financieros e internamente a la junta directiva los informes de cómo se están gestionando las finanzas de la aerolínea. Sus principales tareas consistirán en:
 - Armado, y posterior control del presupuesto anual.
 - Garantizar la liquidez de la aerolínea para poder operar.
 - Definir y asegurar que la aerolínea tenga a su disposición los bienes necesarios para poder operar.
 - Coordinar y verificar el pago de las obligaciones bancarias y tributarias de la empresa.
- Recursos Humanos: Será el departamento a cargo de la gestión del capital humano de la aerolínea. Sus principales tareas serán:
 - Definir las políticas de gestión humana.
 - Coordinar las operaciones de la tripulación en conjunto con la Gerencia de Operaciones.
 - Dirigir, diseñar y verificar los programas de salud ocupacional.

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

- Definir y supervisar los procesos de selección de personal, de acuerdo con los lineamientos de la Gerencia General y la de Operaciones.
- Atender reclamos de los clientes de la aerolínea.
- Manejar la seguridad física de las instalaciones.
- Comercial: Es el departamento que determina las políticas de mercadeo de la compañía. Las principales funciones que deberá realizar serán:
 - Desarrollar y aplicar las herramientas que le permitan a la aerolínea conocer y satisfacer las necesidades del mercado.
 - Apoya el proceso de definición de tarifas y cambio de itinerarios, frecuencias y destinos.
 - Evaluar la competitividad y analizar el comportamiento de la competencia.
 - Estará a cargo del departamento de Sistemas.
- Sistemas: Es el departamento que se encarga de brindar soporte a través de reportes al departamento comercial, y de realizar el mantenimiento de la página web y la venta online.

A continuación, figura el organigrama de la empresa:

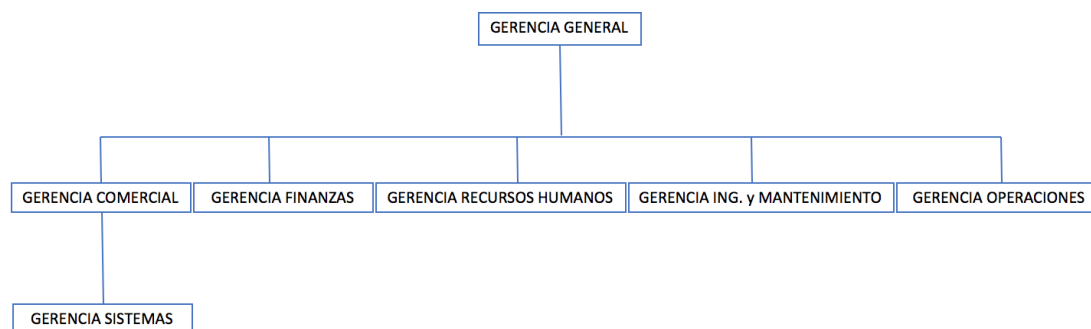


Figura 10.1.1 Organigrama de la aerolínea (Pinnel)

10.2. Dotación de personal

Para poder determinar correctamente la cantidad de empleados necesarios para armar esta o cualquier aerolínea, es importante resaltar que en el mercado aeronáutico hay normas que rigen muy estrictamente los tiempos trabajados de las tripulaciones. Se considera que la fatiga que experimenta la tripulación de un vuelo por el hecho de volar tiene un gran efecto en términos de seguridad de operación. Como consecuencia de estas normas, las aerolíneas

deben tener un alto grado de eficiencia en cuanto a la gestión de pilotos y tripulación de cabina.

Las horas de servicio establecidas para tripulantes de aviones en Argentina están determinadas por el decreto 671/94 Acta 26/2000 de la Asociación de Técnicos de Vuelos de Líneas Aéreas. El decreto determina una revisión periódica de las normas que regulan los tiempos máximos de actividad y mínimos de descanso de personal aeronavegante civil, teniendo en cuenta los cambios constantes de tecnología en medio aéreos y consultando a todos los sectores involucrados en la industria. Lo que se regula en el decreto son tres factores:

- Tiempos máximos de vuelo
- Tiempos mínimos de descanso
- Condiciones especiales y cantidad de aterrizajes

A continuación, figura un listado con las definiciones de los términos clave del decreto:

- Base: es lugar donde el explotador tiene su centro de operaciones al cual se encuentra afectado con carácter permanente el miembro de la tripulación. Debería coincidir con el lugar de residencia del tripulante.
- Descanso nocturno normal: Abarca el lapso comprendido entre las 23:00 y las 06:00 (hora local).
- Día calendario: Intervalo entero que corre de medianoche a medianoche.
- Día horario: Intervalo de 24 horas consecutivas
- Períodos de actividad: Períodos de 24 y 48 horas consecutivas, de 7 días consecutivos, mensual calendario, trimestral, y anual calendario, dentro de los cuales el explotador programa la actividad a desarrollar por sus tripulaciones y/o la actividad que las mismas realizarán efectivamente.
- Período de descanso: Lapso durante el cual se releva al miembro de la tripulación de todas las tareas y obligaciones relacionadas con su actividad al finalizar el tiempo de servicio.
- Tiempo de servicio: Período durante el cual un miembro de la tripulación está a disposición del explotador en actividades relacionadas con su empleo. En el tiempo de servicio quedan incluidos, a título enunciativo, el tiempo de servicio de vuelo, el tiempo de instrucción en tierra, el tiempo de entrenador o de estudios realizados por encargo del explotador, el tiempo de traslado y el tiempo de guardia.

- Tiempo de servicio de vuelo: Lapso necesario para preparar, ejecutar y finalizar administrativamente un vuelo. Se calcula, según el horario establecido o previsto, desde 1 hora antes de la iniciación del vuelo o serie de vuelos, hasta media hora después de finalizado el o los mismos.
- Tiempo de vuelo: Lapso total transcurrido desde el momento en que la aeronave comienza a moverse por su propia fuerza con el objeto de despegar y hasta el momento en el que se detiene al finalizar el vuelo

La siguiente figura muestra cómo se interpretan los distintos tipos de tiempos dentro de la industria aeronáutica en cuanto a tiempos de trabajo para la tripulación:



Figura 10.2.1. Tiempos de trabajo de un vuelo.

Lo establecido por el decreto mencionado respecto a las horas de actividad máxima para tripulación de aviones se puede ver resumido en la siguiente tabla:

Composición	24 horas consecutivas		48 horas consecutivas		7 días consecutivos		Mes Calendario		Trimestre	Año Calendario
	TV	TSV	TV	TSV	TV	TSV	TV	TSV	TV	TV
2 pilotos	8	13	14	22	34	65	90	200	240	860
Tripulación de vuelo regular	9	13	14	22	34	65	90	200	250	900

Tabla 10.2.1. Horas de actividad máxima para una tripulación.

Los descansos determinados, dependiendo del tiempo de servicio inmediato precedente, están detallados a continuación:

Duración del tiempo de servicio inmediato precedente	Descanso en base o fuera de base (horas)	Descanso nocturno normal interrumpido
Hasta 6 hs	8	10
Hasta 8 hs	10	12
Hasta 9 hs	11	13
Hasta 10 hs	12	14
Hasta 11 hs	13	15
Hasta 12 hs	14	16
Hasta 13 hs	15	16
Hasta 14 hs	16	17
Hasta 15 hs	17	17
Hasta 16 hs	18	18
Hasta 17 hs	20	20
Hasta 18 hs	22	22
Hasta 19 hs	24	24
Hasta 20 hs	26	26
Hasta 21 hs	28	28
Hasta 22 hs	30	30
Hasta 23 hs	34	34
Mas de 23 hs	36	36

Tabla 10.2.2. Descansos en función del servicio inmediato precedente.

En cuanto al análisis que se desprende del decreto, a continuación, figuran los factores clave de los distintos artículos presentes dentro del mismo:

Según el artículo 11° del decreto, en un periodo de 24 horas la cantidad máxima de aterrizajes es 6 para una misma tripulación de vuelo. La cantidad de aterrizajes puede variar si se presentan las siguientes condiciones:

Horas de vuelo	Condiciones
Hasta 2	Máximo de hasta 4 aterrizajes o 6, si se cuenta con una hora de descanso entre cada uno.
De 2 a 8	Máximo de 6 aterrizajes
De 8 a 11	Máximo de 5 aterrizajes
De 11 a 14	Máximo de 4 aterrizajes
Mas de 14	Máximo de 2 aterrizajes

Tabla 10.2.3. Condiciones para variar cantidad de aterrizajes.

Del *artículo 9°*, se desprende que el tiempo de servicio de cada tripulante debe empezar y terminar entre las 6 de la mañana y las 11 de la noche para que el descanso nocturno sea contado como no interrumpido, por lo establecido anteriormente. En caso de que no se cumpla, es decir, en caso de que se interrumpan las 7 horas de descanso nocturno establecidas, el tiempo de servicio será disminuido a razón de 30 minutos por cada hora fuera del intervalo diario hasta un máximo de 3:30 horas.

Según el *artículo 10°* en caso de que un avión, antes de despegar, no cuente con piloto automático, radar o cabina altimétrica presurizada en perfecto funcionamiento, el vuelo se podrá llevar a cabo, aunque el tiempo de este en un período de 24 horas será reducido por lo estipulado:

Típos de Falla y Falta de Equipos	Porcentaje a reducir del tiempo de vuelo
Falta de piloto automático	15%
Falta de radar meteorológico	15%
Falta de cabina altimétrica presurizada	10%
Concurrencia	Sumatoria de porcentajes respectivos

Tabla 10.2.4. Porcentaje de tiempo reducido de vuelo por tipo de falla o falta de equipos.

De acuerdo con lo que dicta el *artículo 15°* la programación de la actividad de la tripulación se hará de manera tal que, en un período de 30 días de calendario, no se exceda de 18 días fuera de la base.

En el *artículo 27°* se establece que, en cada mes de 30 días, cada mes trabajado de la tripulación debe disponer de 10 días de calendario de descanso, mientras para el resto de los meses deben disponer de 11 días de calendario, de los cuales 8 deben ser en la base de la aerolínea. Necesariamente, 3 de esos días deben ser continuados.

En lo que respecta a las vacaciones de la tripulación, dentro de un año, cada tripulante debe contar con 30 días continuados de descanso que se pueden tomar en períodos no menores de quince días y que en total deben sumar noventa días en los últimos 36 meses de trabajo, como es estipulado por los *artículos 28° y 29°*. Además, debe disponer de 10 días consecutivos de descanso de la forma que más le convenga a cada empleador en la estación del año opuesta a las vacaciones acordadas anuales.

En caso de ocurrir demoras mayores a las 4 horas, el *artículo 43°* indica que el empleador estará obligado a trasladar a los miembros de la tripulación a sus respectivos domicilios o

lugares aptos para alojamiento, según se encuentre en su base o fuera de la misma. Además, se deben tener en cuenta las horas de descanso a agregar por dicha demora.

Cada tripulante será responsable de los siguientes aspectos, establecido por el *artículo 40°* del decreto:

- No exceder los límites máximos de horas de vuelo y de servicio de vuelo en suma de las actividades que desarrolla.
- Cumplir con los descansos correspondientes a dicha suma de actividades antes de iniciar un nuevo vuelo
- Notificar a cada uno de los empleadores involucrados las actividades cumplidas.

Finalizado el análisis de los distintos artículos del decreto, y de haber detallado las restricciones horarias reglamentarias para pilotos y tripulación de cabina, a continuación, se detallará el proceso previo y posterior al vuelo que realizan los pilotos (Méndez, 2019).

El proceso previo al despegue se detalla a continuación:

1. Se suele decir, que todo vuelo empieza el día anterior, cuando se verifica el horario, la asignación de tripulación y la aprobación de del centro de operaciones. El día del vuelo, un remis tercerizado, controlado por GPS por la empresa aerolínea, suele pasar a buscar al piloto a su domicilio y lo lleva hasta el aeropuerto.
2. Lo primero que recibe el piloto una vez llegado al aeropuerto es una planilla con información general del vuelo, como pueden ser la cantidad de personas estimadas que viajarán, la puerta de embarque, etc. Se procede al check-in de todos los tripulantes del vuelo que culmina en el “briefing room”, donde se discuten los últimos detalles, como pueden ser el plan de vuelo, el combustible necesario, las velocidades aproximadas. Se establece el primer contacto con el despachante.
3. Una vez concluido el *brief*, la tripulación se dirige al avión, teniendo un paso por seguridad y migraciones (si es necesario) diferenciado respecto al de los pasajeros. Si no se accede al avión mediante una manga, el servicio aeroportuario traslada a la tripulación en camionetas propias hacia el lugar de embarque. Se establece el primer contacto con el avión, el mecánico a cargo y el “Crew Chief”, persona a cargo de todos los movimientos en tierra.
4. Se discuten novedades sobre el estado del avión con el mecánico en detalle y se completa la ficha del libro de registro técnico de vuelo. A partir de aquí, se espera a que todos los pasajeros hayan abordado el avión, se hayan cargado los equipajes

correspondientes y se concluyan los procesos de carga de nafta y desecho de residuos de los lavatorios.

5. El *Crew Chief*, contacto entre el piloto y los operarios de tierra, comunica la finalización de las tareas necesarias. Mientras, el piloto se comunica con la torre de control, revisando el plan de vuelo y las condiciones climáticas para el despegue.
6. Finalmente se realiza la revisión final de la Evaluación Memoria de la Organización de Mantenimiento (*MOE*), donde se verifican que la aeronave se encuentra en condiciones de ser utilizada. El propósito del *MOE* es contener todos los procedimientos, medios y métodos de mantenimiento de la organización, conteniendo información consistente con la envergadura, estructura, características y complejidad de la operación que se pretende realizar. El enfoque suele ser principalmente en la seguridad de todas las personas a bordo.

La duración de todo el proceso previo al despegue, detallado en esos seis pasos, se suele realizar en aproximadamente una hora.

Para el proceso posterior al aterrizaje los pasos se detallan a continuación:

1. La torre de control del aeropuerto destino comunica cuál será la posición de desembarque de este y delega la comunicación a un nuevo *Crew Chief*. El mismo estará a cargo del traslado del avión a su posición final y de la coordinación de los equipos de tierra.
2. Durante el desembarque de los pasajeros se realiza el *debriefing* de tiempos y alturas del vuelo realizado.
3. La tripulación se baja del avión y entrega la documentación del vuelo en las oficinas correspondientes en el aeropuerto y se dirige hacia la salida, donde vuelven a haber remises tercerizados que los trasladarán al lugar de reposo estipulado.

En cuanto a la capacitación de los pilotos, para que un piloto sea apto para volar para cierta empresa, debe cumplir con ciertos requisitos establecidos por la empresa. A grandes rasgos, se los puede categorizar en 3 requisitos, detallados a continuación:

- Horas de vuelo: cada empresa define un número de horas de vuelo que debe tener cada piloto para poder ser considerado como candidato para trabajar en la empresa. La empresa misma suele especificar el tipo de avión que debe haber volado, que depende del puesto al que se esté postulando la persona. Es decir, para volar aviones grandes de aerolíneas comerciales se suele pedir que el piloto haya volado cierta cantidad de horas con aviones de tamaño medio, mientras aerolíneas más chicas, regionales, suelen requerir horas de vuelo en aviones más chicos o avionetas.

- **Conocimientos Teóricos:** se acostumbra a tomar un examen teórico a cada candidato para verificar conocimientos generales técnicos del tipo de avión que se va a volar. También se evalúa el nivel de inglés operacional de cada piloto en una escala del 1 al 6, ya que se requiere el conocimiento de ciertos términos y procedimientos en un idioma internacional.
- **Licencia de Piloto Comercial:** es necesario que todo piloto cuente con una licencia de piloto comercial, la misma le permite al titular actuar como piloto al mando o como copiloto de un avión multipiloto. La licencia es otorgada por la Organización de Aviación Civil Internacional, aunque su aplicación puede variar de país en país. Para obtener una licencia comercial primero se debe contar con una licencia de piloto privado y se debe realizar un curso integrado donde se pilotea un avión por lo menos 150 horas. El curso se enfoca en legislación aérea, conocimiento general de aeronaves, planificación de vuelos, meteorología, navegación, procedimientos operacionales, principios de vuelo y comunicaciones.

Aquel candidato que cumpla con los requisitos mencionados puede postularse como piloto para la aerolínea.

Una vez que la aerolínea procede con el candidato y decide contratarlo, el ahora nuevo empleado debe completar las etapas detalladas a continuación:

- **Entrenamiento en un simulador:** consta de completar cierta cantidad de horas en un simulador de vuelos. En el caso del ATR 72, los simuladores más cercanos se encuentran en Bogotá, que son los más utilizados por las aerolíneas sudamericanas. También hay simuladores de este tipo en Francia, España y Estados Unidos. El entrenamiento consta de 11 sesiones de 4 horas cada una, donde se repasan todos los posibles escenarios que pueden llegar a ocurrir durante la operación de la aeronave. Estas sesiones se deben realizar cada 6 meses para pilotos y cada 1 año para copilotos.



Figura 10.2.2. Simulador de un avión ATR 72.

- Exámenes médicos: se realizan los siguientes exámenes médicos para minimizar inconvenientes de salud durante los vuelos (20 Minutos, 2015):
 - Cardiovascular: se realiza un electrocardiograma, que se deberá revalidar cada 5 años para los pilotos hasta los 30 años, cada 2 años para pilotos hasta 40 años y cada año para pilotos mayores de 50 años. Por lo general, cualquier enfermedad cardiovascular provoca la pérdida de la licencia.
 - Respiratorio: Cualquier enfermedad o alteración significativa pulmonar invalida la licencia de los pilotos.
 - Digestivo: No se admiten pilotos que sufran de enfermedades funcionales o estructurales del tracto gastrointestinal que pudieran interferir en el ejercicio.
 - Metabólico y endocrino: Trastornos como diabetes también invalidan las licencias.
 - Hematología: Leucemia crónica, defectos de coagulación, hemorrágicos o trombóticos podrán ser suficientes para declarar a un piloto como no apto.
 - Renal o genitourinario: Se deben descartar enfermedades renales o urinarias.
 - Músculos y esqueleto: Están vetadas anomalías relacionadas con sistemas muscular y óseo. Es imprescindible una estatura mínima.
 - Psiquiatría y psicológica: No son aptos los pilotos con historial de enfermedades psiquiátricas agudas o crónicas, cognitivas o adquiridas.
 - Sistemas visuales y auditivos: Estas pruebas son especialmente rigurosas y están completamente vetadas todo tipo de anomalías que podrían interferir en la labor.

La remuneración que recibirán los pilotos y tripulantes de cabina se estructuró de la siguiente manera (Soaje, 2019):

Partiendo de un salario base, igual para todos los pilotos de la empresa, y se adicionan bonificaciones por:

- Antigüedad del piloto en la empresa
- Función constante de trabajo
- Categoría de aeronave pilotada – cuanto más grande la aeronave, mayor la bonificación

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

- Cargos jerárquicos del piloto dentro de la empresa
- Desempeño profesional
- Horas estándar garantizadas
- Horas de servicio fuera de lo pactado

A lo anteriormente mencionado se le debe restar lo siguiente:

- Aportes jubilatorios
- Aportes a obra social
- Cuota Sindical
- Seguro de vida del titular

En total, el sueldo de un piloto, también llamado comandante, de ATR 72 que trabaja en la Argentina se estima que ronda por los \$130.000, mientras que el sueldo de un copiloto puede estar entre los \$60.000 y \$80.000 mensuales. Finalmente, los sueldos de la tripulación de cabina se encuentran en una franja de \$50.000 a \$60.000 mensuales. Cabe mencionar que a estos números habrá que adicionarle posibles viáticos por estadías fuera de la base, dependiendo del plan de vuelo de cada tripulante, que se detallarán más adelante.

Considerando que para operar un ATR se requiere del servicio de un piloto, un copiloto y dos tripulantes de cabina, los gastos de un equipo son aproximadamente \$330.000 mensuales. Cabe recordar que por las restricciones horarias y requerimientos de horas de descanso se necesita más de un equipo para operar un ATR 72 durante un mes.

Resulta necesario mencionar que la tripulación de un avión, aparte de cobrar los sueldos especificados anteriormente, goza de ciertos beneficios dentro de la industria. Dentro de los más destacados se encuentra el “asiento de descanso de business” que se trata de una plaza a disponibilidad de la tripulación para comer, descansar o ceder a otra persona. Además, acceden a precios muy bajos para pasajes durante sus vacaciones y los días de capacitación en los simuladores son considerados como días de vuelo, por lo que les corresponde las horas de descanso acordadas.

La mano de obra empleada en este proyecto se puede dividir en dos grandes grupos: mano de obra *aeronáutica* (bajo la misma se incluye a toda persona que viaja en el avión empleada por la empresa: piloto, copiloto y tripulación de cabina) y mano de obra destinada a la *comercialización y administración* del producto.

Primero se decidió determinar cuál va a ser la mano de obra aeronáutica. El primer paso consistió en determinar cuántos equipos de pilotos serán necesarios para la operación del avión en la ruta programada. Entendiendo que un avión ATR 72-600 requiere de un piloto, un copiloto y dos tripulantes para su operación adecuada, un equipo de tripulación para ese avión consistirá entonces de 4 colaboradores.

Para determinar la cantidad de pilotos necesaria se determinaron las horas de vuelo diarias que se van a volar. Según lo estimado por el modelo previamente, la ruta programada para 2020 consistirá en un total de 7,7 horas netas de vuelo diarias, que implican unas 12,54 horas de servicio también diarias.

A continuación, se determinó la cantidad de equipos de pilotos necesarios para la operación verificando que se cumplan las restricciones correspondientes, especificadas anteriormente, siguiendo los siguientes cálculos:

Determinación de la cantidad de horas de vuelo netas semanales, mensuales, trimestrales y anuales:

	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral	Anual
Tiempo de Vuelo Programado (hs)	7,70	53,92	231,07	693,21	2811,34
Tiempo de Servicio Programado (hs)	12,54	87,75	376,07	1128,21	4575,51

Tabla 10.2.5 Cantidad de horas de vuelo netas por período.

Determinación de la cantidad de equipos de pilotos necesarios para cubrir las horas a volar: El cálculo consistió en dividir la cantidad de horas que se volarán en un año, 2811,34 horas, por la restricción anual de horas permitidas para un equipo de pilotos, 860 horas, detallados a continuación:

Por tiempo de vuelo neto:

$$\text{Cantidad de Equipos de Pilotos} = \frac{2811,34 \frac{hs}{año}}{860 \frac{hs}{año}} = 3,27 \sim 4 \text{ equipos (10.2.1)}$$

Por tiempo de servicio (como no hay restricciones anuales de tiempo de servicio se calculó el limitante mensual):

$$\text{Cantidad de Equipos de Pilotos} = \frac{376,07 \frac{hs}{año}}{200 \frac{hs}{año}} = 1,881 \sim 2 \text{ equipos (10.2.2)}$$

Como el requerimiento de equipos es mayor para las horas de vuelo netas, este será el factor limitante, por lo que se requerirán 4 equipos de pilotos.

Calculando las horas sobrantes por tener demasiada capacidad de pilotos para la ruta programada se obtienen 628,66 horas/año según el siguiente cálculo:

$$\text{Horas ociosas} = 4 * 860 \frac{hs}{año} - 2811,34 \frac{hs}{año} = 628,66 \frac{hs}{año} \quad (10.2.3)$$

Sin embargo, al estar manejando 4 equipos distintos y al contar con las especificaciones trimestrales, surge la posibilidad de distribuir los tiempos de vuelo de tal manera que el tiempo total de servicio por equipo no supere la cuota trimestral reglamentada, aumentando así la holgura de los pilotos a 1028,66 horas/año según el siguiente cálculo.

$$\text{Horas ociosas} = 4 * 4 \frac{trim}{año} * 240 \frac{hs}{trim} - 2811,34 \frac{hs}{año} = 1028,66 \frac{hs}{año} \quad (10.2.4)$$

Cabe mencionar que esta distribución de horas de servicio solo se puede hacer debido a que existen restricciones trimestrales y se está planteando utilizar 4 equipos. Si se quisiese hacer el mismo análisis con 3 equipos de pilotos, se deberían utilizar las restricciones anuales planteadas anteriormente, ya que no existen restricciones cuatrimestrales para los pilotos, por lo que no se llegaría a cubrir las horas necesarias.

Por lo tanto, quedó definido que la cantidad de equipos de pilotos a utilizar será 4, por lo que se tendrán que contratar 8 pilotos. Los mismos deberán ser capacitados para volar ATR 72-600 y serán localizados en la ubicación del centro de operaciones, determinada más adelante.

A continuación, se figura un diagrama que se realizó contemplando las vacaciones que les corresponden a los pilotos por año, para verificar que siempre por lo menos tres equipos estén disponibles para la operación de aeronave. Cabe recordar que, dentro de un año, cada tripulante debe contar de 30 días continuados de descansos y que además debe disponer de 10 días consecutivos de descanso de la forma que más le convenga a cada empleador en la estación del año opuesta a las vacaciones acordadas anuales, por lo estipulado en el artículo 28° del decreto 671/94 Acta 26/2000 de las Asociación de Técnicos de Vuelos de Líneas Aéreas.

		Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6		Mes 7		Mes 8		Mes 9		Mes 10		Mes 11		Mes 12	
Equipos / Días		15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360
A		Vacaciones				Operación										Vac.		Operación							
B		Operación				Vacaciones				Operación								Vac.		Operación				Operación	
C		Operación						Vacaciones				Operación								Vac.		Operación			
D		Operación								Vacaciones				Operación								Vac.		Operación	

Tabla 10.2.6 Vacaciones y operaciones para los equipos de pilotos en un año.

El diagrama confirma que es posible operar bajo las condiciones mencionadas.

Por otro lado, se debió considerar la cantidad de equipos de tripulantes de cabina necesarios para la operación. Como se puede observar en la Tabla 10.2.1, las restricciones para este

personal son más holgadas que las restricciones de los pilotos, por lo que se realizaron los siguientes cálculos:

$$Cantidad\ de\ Equipos\ de\ Tripulantes = \frac{2811,34 \frac{hs}{año}}{900 \frac{hs}{año}} = 3,12 \sim 4\ equipos\ (10.2.5)$$

$$Horas\ ociosas = 4 * 4 \frac{trim}{año} * 250 \frac{hs}{trim} - 2811,34 \frac{hs}{año} = 1188,66 \frac{hs}{año}\ (10.2.6)$$

Como se puede observar, los equipos de tripulantes de cabinas tendrán aún más horas ociosas que los pilotos, al tratarse de la misma cantidad de equipos con restricciones más flexibles.

Se decidió hacer la distribución de la carga horaria de los equipos de pilotos para una semana tipo con el fin de determinar la mejor combinación de horarios. Se tuvo en cuenta que el avión siempre saldrá de Santa Fe a la mañana y regresará al mismo aeropuerto a la noche, volando unas 7,7 horas netas por día, con un tiempo de servicio aproximado de 12,54 horas diarias para toda la tripulación. Como las restricciones de horas de vuelo diarias son de 8 horas de tiempo de vuelo neto y 13 horas de tiempo de servicio para pilotos y, 9 y 13 horas respectivamente para la tripulación de cabina, se definió que un equipo de pilotos y un equipo de tripulantes trabajarán durante todo un día, de la siguiente manera:

Equipo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
A	Operación			Operación			Operación
B		Operación			Operación		
C			Operación			Operación	
D	Libre						

Tabla 10.2.7. Distribución de la carga horaria para una tripulación en una semana tipo hasta el año 2023.

Además, se debe tener en cuenta que la cantidad de aterrizajes que puede realizar un piloto también está restringida por la cantidad de horas voladas. Como se realizan 6 vuelos diarios, se cumple con la cota máxima de 6 aterrizajes por ocho horas de vuelo.

Se obtuvo que la mejor combinación es aquella que maximice la cantidad de días consecutivos que cada equipo tenga para descansar. Es por eso por lo que cada mes habrá un equipo que no trabaje, con el fin de poder completar los días de vacaciones correspondientes y cumplir con la cuota máxima de horas de vuelo anuales. El mismo plan se aplicará para la distribución de horarios de los tripulantes de cabina.

Los siguientes resultados se obtuvieron para los cálculos de requerimiento de horas netas de vuelo y horas de servicio totales:

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

	Diario		Semanal		Mensual		Trimestral		Anual	
	Real	Máximo	Real	Máximo	Real	Máximo	Real	Máximo	Real	Máximo
Tiempo de Vuelo Programado (hs)	7,70	8,00	15,40	34,00	61,62	90,00	184,86	240,00	739,42	860,00
Tiempo de Servicio Programado (hs)	12,54	13,00	25,07	65,00	100,29	200,00	300,86		1203,42	

Tabla 10.2.8. Tiempos de vuelo y servicios totales por período hasta el año 2023.

De la tabla se puede comprobar que las horas de operación están dentro de los límites establecidos, por lo que se puede llevar a cabo el plan propuesto.

A continuación, se decidió replicar los cálculos hechos previamente para la segunda ruta propuesta, que será operada a partir de 2023. La misma tendrá el siguiente plan de vuelo con una duración de 8,88 horas netas de vuelo por día y 13,72 horas de servicio:

- Corrientes - Córdoba
- Córdoba - Catamarca
- Catamarca - Córdoba
- Córdoba - San Luis
- San Luis - Córdoba
- Córdoba – Corrientes

Para esta ruta se determinaron los siguientes tiempos:

	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral	Anual
Tiempo de Vuelo Programado (hs)	8,80	61,60	264,00	792,00	3212,00
Tiempo de Servicio Programado (hs)	13,63	95,43	409,00	1227,00	4976,17

Tabla 10.2.9 Tiempos de vuelo y servicios totales por período a partir del año 2023.

Se calcularon los requerimientos de equipos de pilotos para la operación de esta ruta.

Por tiempo de vuelo neto:

$$\text{Cantidad de Equipos de Pilotos} = \frac{3212,00 \frac{hs}{año}}{860 \frac{hs}{año}} = 3,73 \sim 4 \text{ equipos (10.2.7)}$$

Por tiempo de servicio (como no hay restricciones anuales de tiempo de servicio se calculó el limitante mensual):

$$\text{Cantidad de Equipos de Pilotos} = \frac{409,00 \frac{hs}{año}}{200 \frac{hs}{año}} = 2,05 \sim 3 \text{ equipos (10.2.8)}$$

Devuelta, se necesitarán 4 equipos para la operación de esta ruta. Sin embargo, cabe mencionar que las 8,8 horas de tiempo de vuelo neto y las 13,63 horas de tiempo de servicio exceden las restricciones diarias, por lo que la utilización será mayor.

Calculando las horas ociosas para estos pilotos se obtuvo el siguiente resultado:

$$\text{Horas ociosas} = 4 * 4 \frac{\text{trim}}{\text{año}} * 240 \frac{\text{hs}}{\text{trim}} - 3212 \frac{\text{hs}}{\text{año}} = 628 \frac{\text{hs}}{\text{año}} (10.2.9)$$

Con los horarios de la ruta nueva se realizó el siguiente esquema de combinación de horarios, teniendo en cuenta que se necesitarán dos equipos de pilotos por día para estar dentro de las restricciones horarias:

Equipo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
A	Operación		Operación		Operación		
B		Operación		Operación		Operación	
C			Operación		Operación		Operación
D	Libre						

Tabla 10.2.10. Distribución de la carga horaria para una tripulación en una semana tipo hasta el año 2023.

Para verificar que se cumple con los requisitos horarios se realizaron los cálculos para horas de vuelo neto y de servicio totales diarias, semanales, mensuales, trimestrales y anuales, se diagramó la siguiente tabla:

	Diario		Semanal		Mensual		Trimestral		Anual	
	Real	Máximo	Real	Máximo	Real	Máximo	Real	Máximo	Real	Máximo
Tiempo de Vuelo Programado (hs)	5,90	8,00	17,70	34,00	70,80	90,00	212,40	240,00	849,60	860,00
Tiempo de Servicio Programado (hs)	10,73	13,00	32,20	65,00	128,80	200,00	386,40		1545,60	

Tabla 10.2.11 Tiempos de vuelo y servicios totales por período desde el año 2023.

Se puede comprobar que con 5,9 horas de tiempo de vuelo neto se cumple con lo requerido por lo que, según el plan detallado anteriormente, se concluye que los pilotos trabajarán 3 veces por semana 5,9 horas de vuelo, teniendo menos descanso entre operaciones que para la ruta anterior, siempre cumpliendo con lo pautado.

La lógica aplicada para la determinación de la cantidad de tripulantes de cabina de la primera ruta también aplica para este caso, por lo que, en resumen, se necesitará la siguiente mano de obra aeronáutica:

	Cantidad de Pilotos	Cantidad de Tripulantes	Total de personas
A partir de 2020	4 equipos de 2 pilotos	4 equipos de 2 tripulantes	16
A partir de 2023	8 equipos de 2 pilotos	8 equipos de 2 tripulantes	32

Tabla 10.2.12 Total de mano de obra necesaria por período.

Para poder programar la semana de trabajo de un piloto o de un tripulante, a comienzo de cada mes se les entrega el “*Individual Roster*”, donde se le comunica los vuelos que deberán hacer para el próximo mes. A continuación, se muestra parte de uno de estos “rosters”, en este caso, de un piloto actualmente activo en Austral Líneas Aéreas:

25JUN19 19:36

Individual Roster

Page 1 of 2
LOCAL

BUE-FO

25JUN19 - 01AUG19

[Nombre y Apellido]		35735		35735		Q2;Q1;NO_MAX		B737					
Date	DD	Activity	C/I	Orig	ATD	Dest	ATA	C/O	AC	Rq	TV	BLHsch	TSV
01MON		D/L		BUE	00:00	BUE	24:00						
02TUE		D/L		BUE	00:00	BUE	24:00						
03WED		D/L		BUE	00:00	BUE	24:00						
04THU		D/L		BUE	00:00	BUE	24:00						
05FRI		AR1778	17:35	AEP	18:35	FMA	20:20	20:50	73R		02:20	02:20	04:00
		AR1779		FMA	21:00	AEP	22:40		73R				
06SAT		*		BUE	00:00	BUE	24:00						
07SUN		AR1672	07:00	AEP	08:00	BRC	10:20		738				
		AR1673		BRC	11:10	AEP	13:10	13:40	738		04:20	04:20	06:40
08MON		AR1536		AEP	06:05	MDZ	08:00		738				
		AR1537		MDZ	08:40	AEP	10:15		738				
		AR1720		AEP	11:00	IGR	12:50		738				
		AR1721		IGR	13:30	AEP	15:25		738				
09TUE		*		BUE	00:00	BUE	24:00						
10WED		AR1256	18:20	EZE	19:20	GIG	22:20	22:50	738		03:00	03:00	04:30
		HTL		GIG	22:50								
11THU		HTL											
12FRI		HTL				GIG	05:35						
		AR1257	05:35	GIG	06:35	EZE	09:55	10:25	738		03:20	03:20	04:50
13SAT		AR1762		AEP	07:00	IGR	08:50		738				
		AR1763		IGR	09:30	AEP	11:25		738				

Figura 10.2.13 Individual Roster para el mes de julio en Austral Líneas Aéreas.

En este caso, figura el programa para los primeros 13 días de junio de 2019, detallados en la columna izquierda.

A continuación, se detalla la actividad que deberá realizar la persona cada día, las cuales se dividen en tres categorías, especificadas a continuación:

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

- Si figura el o los códigos de vuelo significa que la persona realizará esos vuelos durante el transcurso del día
- Si figura “D/L” o “*” significa que esa persona tendrá el día libre o de descanso
- Si figura “HTL” la persona tendrá algún tipo de capacitación o tarea a realizar en el centro de operaciones

En la quinta columna del Individual Roster figura el código del aeropuerto de salida con la respectiva hora de despegue junto al código del aeropuerto de llegada con la respectiva hora de aterrizaje.

Finalmente, se le suele agregar la cantidad de horas de vuelo y de servicio estimadas para dicho día.

En síntesis, por la distribución de rutas y por el tipo de avión, la cantidad necesaria de mano de obra aeronáutica será de 16 colaboradores hasta el año 2023, y luego con la adquisición de una nueva aeronave pasarán a ser 32 personas.

Para determinar la cantidad de personal necesario p la mano de obra necesaria para la administración y la comercialización de la aerolínea, entendiendo que la misma será una de porte pequeño en comparación al de otras aerolíneas comerciales, se detallarán a continuación la cantidad colaboradores por área:

- Gerencia General: 1 sola persona.
- Gerencia de RR.HH.: 4 personas. 1 persona a cargo de un equipo de 3 personas, todos encargados de gestionar de la mejor manera el capital humano de la empresa. Esta gerencia tiene la particular tarea de encargarse de que todos los tripulantes estén aptos para volar con sus respectivos requerimientos y de conseguir y habilitarles las correspondientes capacitaciones.
- Gerencia de Finanzas: 4 personas. 1 persona a cargo de un equipo de 3 personas.
- Gerencia de Operaciones: 5 personas. 1 persona a cargo de un equipo de 4 personas. Esta gerencia ocupa un lugar clave en el funcionamiento de la aerolínea ya que serán ellos quienes se encarguen de que los vuelos estén operando eficientemente y de buscar constantemente mejoras.
- Gerencia de Ingeniería y Mantenimiento: 4 personas. 1 persona a cargo de un equipo de 3 personas. Esta gerencia se encargará de mantener todos los equipos de las aeronaves en regla y de asegurarse que las acciones preventivas se hagan en tiempo y forma.

- Gerencia de Comercialización: 5 personas. 1 persona a cargo de un equipo de 2 personas encargadas de establecer estrategias de comercialización e interpretación del cliente y del mercado para poder determinar fluctuaciones en el precio; y un segundo grupo formado por 2 personas encargadas de los sistemas de comercialización digital y de generar informes para la gerencia de comercialización.

10.3. Terciarización

En la industria aeronáutica, se denomina handling al servicio de asistencia a aviones en tierra que se materializa en un conjunto de operaciones terrestres que tienen por objeto ejecutar las tareas de carga y descarga de mercancía y equipaje como el embarque y desembarque de pasajeros y abarca el tiempo desde que una aeronave aterriza hasta su posterior salida. Dado que la aerolínea en cuestión no cuenta con años de experiencia, ni el know-how y la dotación de una aerolínea grande, habrán ciertas actividades que serán realizadas por terceros.

A grandes rasgos pueden destacarse cuatro tipos de servicios de asistencia en tierra:

- Operación en pista: Navegación y mantenimiento de las aeronaves. Consisten en reconocimiento de tránsito, documentos de navegación y plan de vuelo, limpieza, atención de tripulaciones, entre otras.
- Combustibles y lubricantes: Prestadas por proveedores con fiscalización de mecánicos aeronáuticos certificados.
- De rampa: Carga y descarga del pasajero y su equipaje.
- Agentes de atención al pasajero: Todo lo referido a la venta del pasaje, facturación, depósito, reexpedición y despacho de pasajeros en la estación aérea, edificio aeroportuario.

En cuanto a los contratos de prestación de servicios, la aerolínea firmará contratos con cláusulas de exoneración de responsabilidad por daños originados en la operación y causados tanto por la aerolínea como por la compañía prestadora de servicios. En la práctica, la gran mayoría de siniestros ocurren como consecuencia de algún mal accionar de la compañía que provee los servicios. Los incidentes pueden ser por ejemplo, golpes producidos por el impacto de camiones o daños por mal manejo de equipaje. La aerolínea contratará los siguientes servicios:

- En la Argentina hoy en día el mayor proveedor de servicios de rampa y de pista es Intercargo, operando en 19 aeropuertos. El contexto actual es desfavorable porque se cuentan con muy pocos proveedores, lo que no incita a los mismos a competir por mejorar en herramientas y en prestación de servicios; aunque mirando hacia el futuro, el gobierno argentino lanzó a principios de este año un decreto impulsando un

mercado más abierto que favorece tanto al pasajero como a la aerolínea, se espera que las empresas Swissport, Crossracer y Acciona empiecen a proveer servicios fruto del decreto (El Cronista, 2019). Se estima que el decreto hará efecto en los distintos aeropuertos argentinos a partir de 6 u 8 meses dependiendo del aeropuerto. Como consecuencia del contexto actual, la aerolínea contratará los servicios de rampa de Intercargo (Intercargo, 2019), pero a medida que haya que renovar contratos las nuevas compañías como Swissport, Crossracer y Acciona serán analizadas también.

- En cuanto a la carga de combustible y lubricantes, hay cuatro empresas que hoy en día ofrecen al mercado combustibles para avión, pero en la mayoría del interior de la Argentina YPF es la única que lo hace. Consecuencia de que se operaran destinos que antes no estaban conectados, y de que esos aeropuertos no cuentan con el flujo de pasajeros y por lo tanto de aviones, la aerolínea contratará los servicios de YPF ya que se encuentra en todos los aeropuertos que esta operará.
- Las empresas que proveen agentes de atención al pasajero se encargan de recibir a los pasajeros, realizando su check in y su posterior embarque, entregándoles la información de manera clara y oportuna, guiándolos de una manera ágil y segura en la información de su puerta y hora de salida (LAN, 2013). Hoy en día en la Argentina, Intercargo también provee este servicio, y como será también la que provea los servicios de rampa y pista, lo que facilitará la conexión con ambas partes. Habrán casos en los que la aerolínea misma podrá realizar los check-ins a través de sus tripulantes de cabina, pero esas situaciones se darán sólo cuando cuenten con tiempo para hacerlo, y no estén en momento de conexiones. Para los otros casos, serán realizados por terceros.
- Para la comida que irá en el avión, que para esta aerolínea serán únicamente bebidas y snacks ya que sus vuelos son cortos, la empresa *GateGourmet* para realizar el servicio de catering. El mismo consiste en traer la comida refrigerada y llevarla hasta la aeronave en tiempo y forma, y la empresa seleccionada es la que hoy provee a Aerolíneas Argentinas lo que garantiza que tendrá comida para abastecer en aquellos aeropuertos en los que coincidan ambas aerolíneas.
- El traslado de la tripulación será hecho por alguna empresa de remis corporativo con la que se pueda armar un convenio en donde se defina el centro de operaciones de la aerolínea. Para el caso en que hayan eventualidades que impidan vuelos y obliguen a la tripulación a pernoctar en otra ciudad que no sea la del centro de operaciones, será también una empresa de remis corporativo la que movilice a la tripulación al hotel correspondiente.
- Los servicios de limpieza interior y exterior posteriores al vuelo del avión, que incluyen tanto personal para limpiar como también los recursos que sean necesarios.

Las tareas de este servicio implica, limpiar la basura de los cestos, limpiar los asientos y los pasillos, retirar la basura de la comida restante, reponer mantas, auriculares y almohadas. La limpieza de baños está también incluida. La empresa que se encargará de realizar estos servicios será Intercargo también (Intercargo, 2019).

- El servicio de mantenimiento se realizará en algún taller calificado del aeropuerto para realizar los chequeos de menores y del tipo C.

11. LOCALIZACIÓN

A la hora de definir la localización de este proyecto, se determinó la necesidad de hacer dos estudios por separado: primero un estudio que justifique el hub a alimentar y por otro lado un estudio que justifique la ubicación del centro de operaciones de la aerolínea.

11.1 Localización del hub a alimentar

Como se definió el concepto de un hub aeroportuario en el capítulo anterior, los cuatro aeropuertos que deben estudiar son Aeroparque Jorge Newbery (Buenos Aires), el Aeródromo Suboficial Ayudante Santiago Germano (San Rafael, Mendoza), el Aeropuerto Internacional Ingeniero Ambrosio Taravella (Ciudad de Córdoba, Córdoba) y el Aeropuerto Internacional Martín Miguel de Güemes (Ciudad de Salta, Salta). Para los mismos se realizó la siguiente matriz de localización de factores obligatorios:

Matriz de Localización - Factores Obligatorios	Aeroparque	Mendoza	Córdoba	Salta
Crecimiento en pasajeros anuales en los últimos 3 años	No	Si	Si	Si
Infraestructura aeroportuaria indisponible	Si	Si	Si	Si

Tabla 11.1.1. Matriz de Localización – Factores Determinantes.

Los factores que se tuvieron en cuenta para este análisis fueron la necesidad de que los aeropuertos tengan un crecimiento en pasajeros anuales en los últimos tres años y que también cuenten con la infraestructura aeroportuaria indispensable para la operación planteada. Como se puede observar, todos los aeropuertos cumplen con los requerimientos de infraestructura necesarios. Sin embargo, Aeroparque es el único aeropuerto que no tuvo un crecimiento sostenido de pasajeros en los últimos tres años consecuencia de la fuerte inversión en los distintos “centros” aeronáuticos del país, detallado en el capítulo anterior, por lo que fue descartado como opción a alimentar.

El siguiente paso consistió en realizar una matriz de localización con los factores deseables, o no deterministas, del hub a alimentar, que figura a continuación:

Matriz de Localización - Factores Deseables	Ponderación	Mendoza	Córdoba	Salta
Cantidad de aerolíneas operativas	5%	6	10	5
Cantidad de movimientos cabotaje mensuales	20%	6	10	4
Cantidad de movimientos internacionales mensuales	15%	7	10	2
Horarios de operación diarias	10%	7	10	7
Condiciones climáticas	10%	8	6	9
Infraestructura aeroportuaria	20%	9	9	7
Destinos posibles para conectar	20%	5	9	6
	100%	7,01	9,20	5,51

Tabla 11.1.2. Matriz de Localización – Factores No Deterministas.

A continuación, se detalla un resumen de las aerolíneas operativas en los tres aeropuertos, que se utilizaron como primer factor deseable en la matriz anterior. En el aeropuerto de Córdoba operan 10 aerolíneas en la actualidad, mientras en Mendoza y Salta operan 6 y 5 respectivamente.

Aerolíneas	Mendoza	Córdoba	Salta
Copa Airlines		X	
Flybondi	X	X	X
Gol Linhas Aereas		X	
LATAM	X	X	X
Norwegian	X	X	X
Aerolíneas Argentinas	X	X	X
Austral Lineas Aereas	X	X	
Air Europa		X	
Azul		X	
Jet Smart	X	X	
Boliviana de Aviación			X

Tabla 11.1.3 Aerolíneas que operan por aeropuerto.

Como próximo paso se analizaron las cantidades de movimientos de cabotaje e internacionales promedios mensuales de los respectivos aeropuertos en el año pasado, donde se obtuvieron los siguientes datos:

Movimientos de cabotaje			Movimientos internacionales		
Mendoza	Córdoba	Salta	Mendoza	Córdoba	Salta
1417	2193	782	456	611	136

Tabla 11.1.4. Movimientos de cabotaje e internacionales por aeropuerto en el año 2018.

Para insertar estos números en la matriz de localización se los ponderó en una escala del 1 al 10, tomando como máximo el número más alto de movimientos, que en este caso corresponde a Córdoba.

Respecto a los horarios de operación diarios, los aeropuertos de Mendoza y Salta operan desde las 7 a las 21 mientras el aeropuerto de Córdoba opera las 24 horas del día, por lo que se los ponderó con 7 y 10 respectivamente.

Por lo general, las condiciones climáticas de los aeropuertos son muy buenas, y no presentan demasiados inconvenientes para la operación durante el año. Sin embargo, el aeropuerto de Córdoba ha tenido algunas demoras, y hasta cancelaciones, por problemas de visibilidad de los pilotos por nieblas fuertes en la zona, por lo que se lo calificó con un puntaje menor que el resto.

Considerando la infraestructura aeroportuaria, los aeropuertos de Mendoza y Córdoba cuentan con instalaciones recientemente renovadas, mientras que si bien para el de Salta se prevén inversiones y mejoras en un futuro cercano, ha quedado atrás en los últimos tiempos.

Como último factor deseable de la matriz de localización se estimó la cantidad de destinos cercanos que se podrían conectar con cada hub respectivamente, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Cantidad de conexiones regionales		
Mendoza	Córdoba	Salta
5	9	6

Tabla 11.1.5. Cantidad de conexiones regionales por aeropuerto.

Con la ponderación definida en la matriz, se obtuvo que el aeropuerto de Córdoba es el indicado para ser alimentado como hub regional.

11.2 Localización del centro de operaciones

Para la localización del centro de operaciones se realizó otro estudio, priorizando la combinación de rutas que se plantea operar. Previo a dicho estudio se detallaron las características de los aeropuertos mencionados como posibles destinos.

Para verificar las condiciones de los aeropuertos de los destinos que se propusieron conectar con el hub de Córdoba, se realizó una matriz que muestra aquellas condiciones. En la misma se pueden observar el código del respectivo aeropuerto, los horarios de operación diarios, el tipo de operación, la cantidad de pistas, la categoría de sanidad y por último la clave de referencia OACI. La matriz figura a continuación:

Provincia	Aeropuerto	Código	Horario de Operación Diario	Tipo	Cantidad de Pistas	Categoría de Sanidad	Clave de Referencia OACI
Córdoba	Aeropuerto Internacional Ingeniero Ambrosio Taravella	COR	24 hs	Internacional	2	4	4E
Santa Fe	Aeropuerto Metropolitano Santa Fe - Sauce Viejo	SFN	7 a 21 hs	Cabotaje	1	2	4D
San Juan	Aeropuerto Internacional Domingo Faustino Sarmiento	UAQ	7 a 21 hs	Cabotaje	1	2	4C
Santiago del Estero	Aeropuerto de Santiago del Estero	SDE	7 a 21 hs	Cabotaje	1	2	4D
Catamarca	Aeropuerto Internacional Coronel Felipe Varela	CTC	7 a 21 hs	Cabotaje	1	2	4C
La Rioja	Aeropuerto de La Rioja	IRJ	7 a 21 hs	Cabotaje	1	2	4C
Córdoba	Aeropuerto Río Cuarto	RCU	8 a 22 hs	Cabotaje	2	1	4C
San Luis	Aeropuerto Brigadier Mayor Cesar Raúl Ojeda	LUQ	7 a 21 hs	Cabotaje	1	2	3C
Corrientes	Aeropuerto Internacional de Corrientes Doctor Fernando Piragine Niveyro	CNQ	7 a 21 hs	Cabotaje	1	2	3C
Mendoza	Aeródromo Suboficial Ayudante Santiago Germano	AFA	7 a 21 hs	Cabotaje	1	2	3C

Tabla 11.2.1. Condiciones aeroportuarias de Córdoba.

Como se puede observar en la tabla, la mayoría de los aeropuertos operan desde las 7 de la mañana hasta las 9 de la noche, con dos excepciones: el aeropuerto de Río Cuarto opera de 8 a 22 horas y el aeropuerto de la ciudad de Córdoba opera las 24 horas del día. Todos los aeropuertos “a conectar” con el aeropuerto de Córdoba operan vuelos de cabotaje en la actualidad, aunque algunos, como pueden ser los aeropuertos de San Juan, Catamarca y Corrientes, tienen la capacidad para operar vuelos internacionales.

El aeropuerto de Córdoba cuenta con dos pistas: la principal tiene un largo de 3,2 km y está hecha de hormigón, mientras la segunda tiene una longitud de 2,2 km y fue construida con asfalto. Estas características le permiten tomar más vuelos de aviones de mayor tamaño y ampliar sus operaciones en el ámbito internacional. Del resto de los aeropuertos mencionados, el único que cuenta con dos pistas es el aeropuerto de Río Cuarto, también en Córdoba. Las mismas tienen un largo de 2,2 y 2,1 km y están hechas de asfalto. De los aeropuertos restantes, todos cuentan con una pista, cuyas especificaciones se detallarán en el código de referencia de OACI, más adelante. Todas las pistas cuentan con el largo necesario para el despegue y aterrizaje del avión ATR 72-600.

Respecto a la categoría de sanidad de los aeropuertos, la misma es establecida en función de los movimientos de aviones que tiene cada aeropuerto y la cantidad de pasajeros que se mueven. En los aeropuertos mencionados, por lo general la categoría de sanidad requerida es 2, estableciendo así las medidas y reglamentaciones necesarias para el funcionamiento de la cobertura de los servicios médicos. Al contar el aeropuerto de la ciudad de Córdoba con operaciones internacionales, debe cumplir con normas y reglamentaciones más exigentes, establecidas por la categoría 4 de la categoría de sanidad de aeropuertos.

Por último, se puede observar la clave de referencia de cada aeropuerto, establecidas por la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional). La misma establece los siguientes criterios de clasificación.

Código (Número)	Longitud de la pista
1	hasta 800 m
2	de 800 m a 1200 m
3	de 1200 m a 1800 m
4	más de 1800 m

Tabla 11.2.2. Códigos numéricos correspondientes a longitudes de pista.

Código (Letra)	Envergadura	Tren de aterrizaje principal
A	hasta 15 m	hasta 4,5 m
B	de 15 m a 24 m	de 4,5 m a 6,0 m
C	de 24 m a 36 m	de 6,0 m a 9,0 m
D	de 36 m a 52 m	de 9,0 m a 14,0 m
E	de 52 m a 65 m	de 9,0 m a 14,0 m
F	de 65 m a 80 m	de 14,0 m a 16,0 m

Tabla 11.2.3. Código alfabético correspondiente a las envergaduras y trenes de aterrizaje principal.

El código está formado por un número y una letra. El número se establece en función de la longitud de la pista de aterrizaje y despegue mientras la letra es establecida por las características del avión tipo que se suele usar en ese aeropuerto. Los detalles de las escalas se pueden observar en las tablas anteriores.

A continuación, se realizó el estudio de localización del centro de operaciones de la aerolínea. El estudio se basó en ponderar factores relevantes para su ubicación tomando en consideración la ruta definida para operar diariamente:

- Santa Fe - Córdoba
- Córdoba - San Juan
- San Juan - Córdoba

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

- Córdoba - Santiago del Estero
- Santiago del Estero - Córdoba
- Córdoba - Santa Fe

La matriz realizada fue la siguiente:

Factor	Ponderación	Aeropuerto de Córdoba	Aeropuerto de Santa Fe
Cantidad de aterrizajes en un día de operación	10%	3	2
Disponibilidad de Slots	20%	2	10
Clima	20%	8	9
Accesibilidad	15%	9	5
Horarios de operación	20%	10	7
Pernoche de pilotos	15%	5	10
Total	100%	6,4	7,65

Tabla 11.2.4. Matriz de Localización para el Centro de Operaciones.

Respecto a la cantidad de aterrizajes programados para un día de operación de la ruta mencionada previamente, se puede observar que el avión pasará 3 veces por día por el aeropuerto de Córdoba mientras solo pasará 2 veces por el aeropuerto de Santa Fe, por lo que se utilizaron esos mismos números en la matriz.

La disponibilidad de “slots” de los dos aeropuertos es significativamente distinta: el aeropuerto de Córdoba tiene una demanda media de 82 slots por día, mientras la demanda promedio diaria de slots en Santa Fe es solo 4, por lo que marca una importante diferencia en la matriz.

El clima promedio de ambos aeropuertos suele ser bueno durante el año, con el único conveniente siendo algunos días de niebla en Córdoba, como ya se mencionó previamente, por lo que se lo calificó levemente menor en comparación.

Nueve kilómetros separan al aeropuerto de Córdoba del centro de la ciudad, mientras que el aeropuerto de Santa Fe se encuentra a unos 18 kilómetros de la ciudad. Las calles y los accesos a ambos aeropuertos se encuentran en buen estado por lo que se tomó la distancia

como el factor determinante en la evaluación de este criterio, beneficiando por 9 al aeropuerto de Córdoba y 5 al de Santa Fe.

Como ya se mencionó previamente, los horarios de operación del aeropuerto de Córdoba son de 24 horas mientras los del resto son de 14 horas diarias, por lo que el criterio de evaluación fue el mismo utilizado anteriormente.

Por último, es importante considerar dónde van a pernoctar los pilotos y los tripulantes de cabina. Como la ruta óptima seleccionada empieza y termina en Santa Fe, el avión pasará la noche allí. Considerando que los pilotos son contratados en la zona donde se encuentra el centro de operaciones de la aerolínea, en el caso de que el avión no pernocte en el mismo lugar de la base, se tendrán que incurrir en gastos de alojamiento, transporte y comidas adicionales. En este caso, si se situara la base en Córdoba los pilotos pernoctarían fuera de la base, por lo que los costos de viáticos de los pilotos serían importantes. Es por eso por lo que se ponderó al aeropuerto de Santa Fe con el doble de puntuación que el de Córdoba.

Finalmente se concluyó que la ubicación del centro de operaciones de la aerolínea estará ubicada en Santa Fe, al haber superado en puntuación al aeropuerto de Córdoba en la matriz de localización previa. Es importante mencionar que, por más que intuitivamente se puede llegar a la conclusión de que lo correcto sería hacer lo contrario, no es necesario que el centro de operaciones se encuentre en el destino con mayor frecuencia de operación, aunque si es recomendable que se encuentre en un destino concurrido diariamente. Tampoco es necesario que se encuentre en el hub que se está alimentando, siempre y cuando se cumplan las condiciones mencionadas. United Airlines, aerolínea estadounidense, tiene como principal hub a alimentar al aeropuerto intercontinental de Houston, que maneja 16,6 millones de pasajeros al año. Sin embargo, su centro de operaciones se encuentra en Chicago, Illinois, donde “hay 375 estaciones de trabajo [...] a cualquier hora del día, abierta 24 horas diarias durante 365 días al año y con personal organizado en tres turnos” (IDG TV, 2016).

Cabe mencionar que, al haber definido al aeropuerto de Santa Fe como la base de operaciones, los pilotos que operarán la segunda ruta propuesta para 2023 tendrán que pasar la noche fuera de la base, por lo que les corresponde una remuneración adicional. La empresa tendrá que incurrir en gastos de transporte y alojamiento de estos.

11.3 Aeropuerto Sauce Viejo – Santa Fe

A continuación, se detallarán las características del Aeropuerto Sauce Viejo, también llamado Aeropuerto Metropolitano de Santa Fe.

El aeropuerto está ubicado en Sauce Viejo, a 17 kilómetros al sudoeste del centro de la ciudad de Santa Fe y sirve a esta misma ciudad y las localidades vecinas como El Rosario y Gran Paraná. El acceso al mismo implica un viaje de 23 minutos por la ruta nacional 11, la cual se encuentra en buenas condiciones en la actualidad. También se puede aprovechar el paso de

la autopista Rosario – Santa Fe a poca distancia del aeropuerto. Existe un servicio de colectivos que realiza un recorrido especial desde el aeropuerto, pasando por Santo Tomé, la ciudad de Santa Fe, Rincón y terminando en Los Zapallos.



Figura 11.3.1. Ubicación en el mapa del aeropuerto Sauce Viejo

El aeropuerto cuenta con varias oficinas de empresas de alquiler de autos y estacionamiento con capacidad de sobra para la cantidad de pasajeros que transitan por el mismo en la actualidad.

Hoy en día el aeropuerto es operado por el Gobierno de la Provincia de Santa Fe, se encuentra a 17 metros por encima del nivel del mar y tiene una función militar y comercial. Cuenta con una terminal de 3000 metros cuadrados con 3 puertas de acceso directo a la pista. Dentro de la misma se ofrecen los servicios de atención sanitaria las 24 horas, cajero automático, Wi-Fi, Sala VIP, escritorios y estaciones de carga de dispositivos móviles y finalmente un bar-kiosko-café. El aeropuerto cuenta también con un taller autorizado para realizar mantenimientos al avión ATR 72, y es ahí donde la aerolínea realizará las acciones preventivas correspondientes. El taller es el 1B-191 nombrado por el código de ANAC.



Figura 11.3.2. Imagen del aeropuerto Sauce Viejo.

En 2018 circularon aproximadamente 122.141 pasajeros por el aeropuerto en 3.599 vuelos, principalmente por uso comercial de cabotaje. El destino más popular suele ser la ciudad de Buenos Aires, pero también hay un tráfico importante de vuelos privados a distintas ciudades del país. Esta cantidad de pasajeros implica un 300% de crecimiento respecto al año 2017, el cual “se debe no solo a que muchos que antes utilizaban otro medio de transporte ahora optaron por volar, sino también a que en el último año se incrementaron las ofertas de vuelos en el aeropuerto. A los servicios de Aerolíneas Argentinas se sumaron desde junio del año pasado los vuelos de Avianca y en noviembre los de Flyest” (El Litoral, 2019).

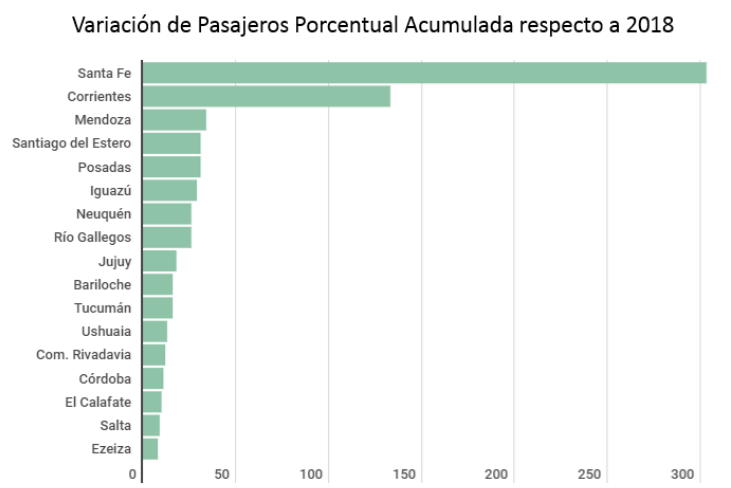


Tabla 11.3.1. Variación porcentual acumulada respecto al 2018 de PAX.

Debido al importante crecimiento en los últimos años se prevén inversiones que mejoren los servicios ofrecidos. Por un lado, se analiza la “incorporación de un micro de pasajeros para trasladar a los viajeros desde la Terminal de Ómnibus santafesina hasta el aeropuerto” (IDG TV, 2016) como también una convocatoria para la licitación de la concesión del bar del aeropuerto, recientemente renovado. Por otro lado, se “incorporó nueva tecnología para detectar rayos y mejorar así la seguridad” (El Litoral, 2019) y se están implementando nuevos programas de capacitación del personal de plataforma para actualizar los protocolos de seguridad con el fin de disminuir el tiempo de suspensión de operaciones por lluvias con actividad eléctrica.

El aeropuerto además ofrece ventajas por su ubicación geográfica, no solo respecto a otros aeropuertos nacionales sino también internacionales. Los aeropuertos nacionales más cercanos al Aeropuerto Metropolitano de Santa Fe son tres:

- Aeropuerto de Rosario – 135 km
- Aeropuerto de Córdoba – 324 km
- Aeropuerto de Buenos Aires Jorge Newbery – 387 km

Es interesante mencionar que el aeropuerto se encuentra a distancias muy similares de los aeropuertos principales del país: Córdoba y Buenos Aires, formando un triángulo geográfico con la ciudad de Rosario en el centro.



Figura 11.3.3. Triángulo geográfico entre Santa Fe, Buenos Aires y Córdoba.

Respecto al aspecto internacional, se comenzaron los procesos para instalar oficinas de los departamentos importantes necesarios para dicha operación. De todos los actores, “el más importante para lograr la internacionalización es sin dudas la Dirección Nacional de Migraciones (DNM), el ente encargado de controlar y registrar sobre la admisión de ingresos y egresos de personas al país” (El Litoral, 2019). A esto se le suma el departamento de Senasa (Servicio Nacional de Calidad y Seguridad Agroalimentaria) con el fin de fiscalizar, supervisar y certificar exportaciones, importaciones y tránsitos de animales, plantas y productos de origen animal o vegetal. El mismo Director del Aeropuerto Metropolitano de Santa Fe afirmó en declaraciones a Arriba Santa Fe: “Este año vamos a encarar el desafío de empezar a trabajar fuerte para lograr mayor conectividad y mejores frecuencias para nuestro aeropuerto” (El Litoral, 2019).

La suma de todas estas condiciones hace que el aeropuerto de Santa Fe sea óptimo como ubicación del centro de operaciones de la aerolínea.

12. DISTRIBUCIÓN

12.1 Introducción

Hoy en día la distribución de pasajes de avión se realiza principalmente por internet, tanto por canales propios, como también páginas de terceros. Tal como se mencionó en el Estudio de Mercado, los canales de venta se distribuyen el share de la siguiente forma:

- Ventas Directas Online: 45%
- Agencias de Viaje Online: 25%
- Agencias de Viaje Tradicional: 25%

- Ventas Directas Físicas: 5% (Guthmann, y otros, 2019)

El mejor canal de distribución es el de la venta directa mediante el sitio web de la empresa. De esta forma, se ahorran costos al no haber intermediarios, como pueden ser las agencias de viaje. Por esta razón, un aspecto relevante de la empresa se concentra en el desarrollo de herramientas IT, con el objetivo de captar la mayor cantidad posible de tráfico de personas a nuestro sitio.

Por otro lado, considerando que las ventas físicas representan un 30% del total de ventas, no sería útil desestimar esta alternativa. Todavía existe un porcentaje destacable de la población que opta por esta opción por encima de la digital, al no estar tan familiarizados con las compras en internet, o que les genera mayor seguridad tener el billete en la mano.

Como la aerolínea se encuentra en una etapa introductoria en la industria aerocomercial, carece de reconocimiento de marca, por lo que la venta por agencias de viaje online ayudaría a mejorar su posicionamiento. Las principales empresas que ofrecen este servicio son Despegar, Al Mundo, TurismoCity, entre otros. Además, estas agencias se encargarían de realizar las conexiones con otros vuelos, por lo que ayudaría con el modelo de negocio feeder.

Tomando como ejemplo a Despegar porque es la que posee el 70% de este mercado en particular (Guthmann, y otros, 2019), se realizó el análisis de distribución. En caso de negociar con Despegar, lo más probable que ocurra es que la aerolínea tenga que ceder beneficios con tal de tener una mejor ubicación en el buscador. Se estima que este costo está asociado al hecho de que la feeder no movería un gran tráfico de personas a este portal, por lo que para Despegar ejercería una fuerza sobre la aerolínea. En general, las agencias de viaje cobran una comisión por encima del precio original, que suele estar en el orden del 4%. Este valor se establece con una validez de un año (renovable), aunque está abierto a modificaciones, como puede ser para un *Hot Sale*. Otra práctica usual de estas empresas es la de arreglar con las aerolíneas un monto determinado, y que el resto sea ganancia para ellos. Como tienen información de las curvas de llenado de los aviones, son capaces de establecer los precios que ellos creen que el mercado está dispuesto a pagar (Despegar, 2019). Por último, las agencias pueden ofrecer un seguro especial en caso de que ocurran cancelaciones de vuelo a la hora de realizar conexiones, aspecto que a priori ninguna de las dos aerolíneas (a menos que exista un preacuerdo entre ellas) ofrece.

En resumen, la distribución de los pasajes de avión se realiza mediante tres distintos frentes: venta online directa, venta de pasajes física, o agencias de viaje online. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas. A corto plazo, los puntos de venta físicos y las agencias online serían más eficientes, aunque a futuro resulta más conveniente lograr la atracción de los clientes que busquen pasajes por internet.

CAPÍTULO III: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo del estudio de prefactibilidad de la aerolínea feeder tiene el objetivo de brindar una clara visión acerca del dimensionamiento económico financiero del proyecto. Se abordarán los cuadros contables de mayor importancia, a saber: Cuadro de Resultados, Balance, y Flujo de Fondos. Adicionalmente, se estudiarán los costos de la aerolínea, el financiamiento, el Estado de Origen y Aplicación de Fondos, las inversiones, y la rentabilidad, entre otros.

Producto de este análisis, se esperan obtener indicadores que permitan discernir acerca de la viabilidad económica de la aerolínea, considerando tanto KPIs económico financieros (VAN, TIR, TOR, período de repago, etc.), como también indicadores propios de la industria aeronáutica (RASK, CASK, BELF, etc.).

Desde un punto de vista conservador, se realiza el supuesto de que la empresa se va a liquidar al finalizar el año diez. En un apartado, se analizará lo que ocurre en caso de que se contemple la perpetuidad del proyecto.

Por una cuestión de coherencia con el estudio previo realizado en los capítulos de Estudio de Mercado e Ingeniería, se utilizaron las proyecciones macroeconómicas calculadas en marzo de 2019.

2. COSTOS

2.1 Sistema de costeo

Las utilidades pueden ser calculadas en función de las ventas y el nivel de producción ya que el almacenaje de producto terminado afecta estas utilidades. En el caso de la aerolínea, al tratarse de un servicio de transporte, no se tiene almacenaje de “producto”, es por esto que se utiliza el sistema de *costeo directo* con las utilidades dependientes exclusivamente de las ventas. La ventaja que acarrea la elección del método de costeo directo es la posibilidad de poder comparar distintas secuencias aéreas a la hora discernir cuál es la más rentable exclusivamente según su contribución marginal, lo que facilita un análisis dinámico de apertura y cierre de rutas. En este proyecto, se espera realizar este análisis entre las dos secuencias de vuelo que van a estar en operando simultáneamente a partir de año 2023.

Asimismo, es necesario identificar los distintos Centros de Costos, a saber:

- Operación
- Administración
- Comercialización
- Finanzas

Se reemplazó al centro “Producción” por “Operación” a raíz de que la aerolínea ofrece un servicio, por lo que no tiene costos asociados a materia prima, o producción *per se*. Por lo tanto, las principales responsabilidades de los centros definidos son las siguientes:

- Operación
 - Mano de obra directa (tripulación de cabina y personal de servicio a la operación)
 - Los gastos generales de operación se atribuyen a:
 - Combustible
 - Leasing
 - Mantenimiento
 - Handling
 - Tasas e impuestos
 - Entrenamiento de personal
 - Seguros para volar
 - Otros e imprevistos
- Administración
 - Personal
 - Publicidad y promoción
 - Comisiones sobre ventas
 - Gastos de sistemas de gestión
 - Gastos de oficina varios
 - Alquileres
 - Otros e imprevistos
- Publicidad: corresponde a los gastos para publicitar la marca de la empresa y los pasajes de avión.
- Finanzas: aquellos egresos contemplados por la incobrabilidad del crédito fiscal IVA a favor de la empresa y por imponderables que hagan que sea imposible viajar 3 días del año.
 - Por los imponderables se considera que la empresa destina parte de sus disponibilidades a una cuenta de Previsiones por Imponderables (P) y vacía esa cuenta en una de egreso (Imponderables) por un monto equivalente a 3 días del año volados, demostrada en el cuadro de resultados.

2.2 Bases de prorrateo

Dentro de una empresa que cuenta con distintos productos la utilización de bases de prorrateo es necesaria para poder analizar más en profundidad la rentabilidad y la estructura de costos que componen cada ruta. En el caso de la aerolínea se considera como producto a cada secuencia que se opera ya que estas se operan como paquetes y se dan de baja o de alta en

conjunto. En caso de que una secuencia resulte muy costosa es lógico analizar su reemplazo por otra secuencia compuesta de otras rutas con un previo análisis.

La ventaja que presenta la aerolínea es una clara definición de los mayores costos dentro de la estructura (combustibles, leasing, mano de obra, tasas, etc) por lo cual se simplifica la elección de bases de prorrateo. Se dividen los costos fijos según los siguientes drivers para cada secuencia:

- Número de pasajeros
- Horas de Vuelo
- Kilómetros recorridos
- Aviones utilizados

2.3 Gastos generales de la operación

Dado que los gastos generales de la operación representan alrededor de un 70% del total de los gastos de la empresa resulta importante ahondar en detalle de cada uno de los costos. Los mismos son:

2.3.1 Tasas de operación

Para la operación de un vuelo aplica una variedad de tasas para la asistencia del mismo, uso de aeropuerto y exigencias regulatorias, estas se abonan según sus características, como lo pueden ser peso, pasajeros, por servicio, etc. Para el cálculo de cargos aplicables se estandarizó la unidad de cada tasa y se vinculó a la correspondiente utilización de la aeronave para obtener el costo diario. A continuación se ejemplifica el caso de utilización para el año 2020 y 2023.

	2020	2023
Utilización	Año 1	Año 4
Cantidad de aviones	1	2
Vuelos por secuencia	6	6
Uso de aeropuerto categoría I	3	6
Uso de aeropuerto categoría II	3	6
Vuelos diarios	6	12
MTOW [Ton]	21,5	21,5
MTOW TOTAL [Ton]	129	258
KMs Secuencia 1	2302,5	2302,5
KMs Secuencia 2	0,0	2663,9
KMs TOTAL	2302,5	4966,4
Tiempo estacionamiento diario secuencia 1 [min]	39	39
Tiempo estacionamiento diario secuencia 2 [min]	0	39
Tiempo estacionamiento diario TOTAL [min]	39	78
PAX secuencia 1	305	305
PAX secuencia 2	0	371
PAX TOTAL	305	676

Tabla 2.3.1.1. Características de la operación.

2.3.2 Tasas generales

Se refieren al cuadro tarifario publicado como anexo a la Resolución ANAC N° 391/2019 (ANAC, 2019). Estas regulan la operación de servicio en tierra de aeronaves (servicios de rampa) en todo el territorio nacional, la empresa intercambio cumple con esta regulación. A continuación se detallan los servicios aplicables a contratar por la aerolínea.

Operación	Precio
Tarifa del servicio básico de rampa para vuelo de cabotaje aplicables por servicio	3962 \$/servicio
Carga llegada y salida	13750 \$/servicio
GPU 28V/Carro de baterías/Arranque eléctrico con GPU 28V	513 \$/media hora
Remolque aeronaves ejecutivas y chicas hasta 25 Tn	554 \$/media hora
Equipo aire acondicionado - Fuselaje angosto y porte menor	1061 \$/media hora
Tractor liviano	246 \$/media hora
Cinta transportadora	332 \$/media hora
Dollie portacontenedores / Portapallets	148 \$/media hora
Plataforma elevadora hasta 7 Tn	714 \$/media hora
Cono (por unidad)	6 \$/media hora
Arranque neumático 90 PPM aeronaves hasta F 28	714 \$/servicio
Botellón de aire comprimido B 707, DC-8 o similar	714 \$/servicio
Carga de agua potable - Fuselaje Angosto y Porte Menor	515 \$/servicio
Calzas por colocación	193 \$/servicio
Limpieza superficial en Vuelos de Pasajeros, Fuselaje Angosto y Porte Menor en Escalas	2188 \$/servicio
traslado de equipaje en plataforma operativa	421 \$/hora
Equipaje en transito	421 \$/hora
asistencia en mostrador de check in	421 \$/hora
Señalero/Señalero punta de ala	540 \$/hora

Tabla 2.3.2.1. Tasas generales de servicios (ANAC, 2019).

2.3.3 Tasas aeroportuarias

Las siguientes tasas corresponden al uso del aeropuerto durante la operación.

Operación	Precio
Tasa de Protección al Vuelo en Ruta	0,0237 \$ / (ton * Km)
Tasa de Apoyo al Aterrizaje	0,0677 \$ / ton*vuelo
Aterrizaje Categoría 1	1,0500 \$/ton*vuelo
Aterrizaje Categoría 2	0,6700 \$/ton*vuelo
Estacionamiento Categoría 1	0,5000 \$/(ton * hr*vuelo)
Estacionamiento Categoría 2	0,4000 \$/(ton * hr*vuelo)

Tabla 2.3.3.1. Tasas aeroportuarias (ANAC, 2018).

1. Tasa de Protección al Vuelo en Ruta (TPV)

Aplicable a las aeronaves de transporte regular y no regular cuyo peso resulte superior a 5.700 kg, por kilómetro recorrido y tonelada de peso.

2. Tasa de Apoyo al Aterrizaje Aplicable a las aeronaves de transporte regular y no regular cuyo peso resulte superior a 5.700 kg. Esta tasa es aplicable en aquellos aeropuertos que cuenten con servicios y equipos propios a las tareas de apoyo al aterrizaje, a saber: radar terminal y/o servicio de instrumental de aproximación (ILS). Esta Tasa es acumulativa por banda de peso. Ejemplo: Si una aeronave pesa 318 MTOW, las primeras 20 ton. se calculan a razón de \$ 0,677 cada una, las siguientes 20 ton. a \$ 1,354 cada una, lo cual ocurre en éste análisis. Para vuelos de cabotaje se especifica la tasa en la siguiente tabla de precios de operación.

3. Tasas de aterrizaje

Corresponden a cada aterrizaje especificado según la categoría del aeropuerto. Reguladas por ORSNA (Ministerio de Transporte, 2019)

4. Tasas de estacionamiento

Corresponden al uso del aeropuerto cuando el avión no está en movimiento. Se calcula en base al TAT. Regulados por ORSNA (Ministerio de Transporte, 2019)

2.3.4 Leasing de aeronaves

Se trata de uno de los mayores costos dentro de la estructura siendo éste esencial para la operación de los vuelos. Siguiendo los estándares de la industria se realiza un lease de USD 180.000 mensuales por avión con un contrato del tipo “dry” para un ATR 72-600. Se paga exclusivamente el alquiler de la aeronave por la libertad que otorga éste tipo de contratos para adaptar la estructura a las necesidades propias de la aerolínea mediante la contratación de los servicios específicos necesarios. Ejemplos de esto son los seguros, tripulación de a bordo, mantenimientos, los cuales son contemplados en sus respectivas áreas. El contrato se realiza en dólares y se lo afecta por el tipo de cambio de ese año para evaluar su impacto en pesos argentinos. A su vez se le agrega un seguro de la aeronave del 3% sobre el costo del lease el cual sufre el mismo tratamiento.

2.3.5 Mantenimiento y reparaciones

Se trata de todos los costos involucrados en mantener el ATR-72 en orden para poder volar. Esto incluye los chequeos diarios, tipo A y el tipo C. Todos los costos de repuestos son considerados gastos ya que se reemplazan de manera periódica. Estos costos son divididos por hora de vuelo, por ciclo y por mes. Todos estos costos se pasaron a un costo general por hora block de 435 USD. En la siguiente tabla se verán expuestos:

ATR 72-200				
N°	Maintenance Task	Maintenance reserves Rates (in USD)		
		Per Airborne Flight Hour	Per Cycle	Per Month
1	C checks (1C, 2C & 4C)	25,40		
2	Calendar Structural Inspections (4 & 8 Ye)			6.500,00
3	Cyclic Structural Inspections		11,40	
4	Scheduled LH Engine HSI	78,10		
5	Scheduled LH Engine CSI	28,15		
6	Scheduled LH Engine RGB	10,73		
7	Scheduled LH Engine LCFs		45,46	
8	Scheduled RH Engine HSI	78,10		
9	Scheduled RH Engine CSI	23,90		
10	Scheduled RH Engine RGB	11,80		
11	Scheduled RH Engine LCFs		45,46	
12	Scheduled LH Propeller Overhaul	21,75		
13	Scheduled RH Propeller Overhaul	21,75		
14	Scheduled Nose Landing Gear Overhaul		14,00	
15	Scheduled LH Main Landing Gear Overhaul		14,00	
16	Scheduled RH Main Landing Gear Overhaul		14,00	
	TOTAL	299,68	144,32	6.500,00

Tabla 2.3.5.1. Costos de Mantenimiento del ATR-72 (Mutz, 2019).

Una aclaración importante es que además del costo de mantenimiento, todos los meses se debe pagar al lessor la reserva de mantenimiento. Esta reserva es cobrada por el lessor como una garantía en caso que no se le hagan los mantenimientos correspondientes a la aeronave durante los 10 años de contrato. Si este es el caso, entonces el lessor tiene la potestad de quedarse con esta garantía. Como la aerolínea realizará todos los mantenimientos indicados por el fabricante durante el transcurso del proyecto, esta reserva que se paga todos los meses quedará registrada como un crédito no corriente que se cobrará en el año 10 al devolver los aviones. No tiene impacto económico, pero si tiene un efecto financiero negativo dado que se recupera en el último año.

2.3.6 Combustible

Por lo general, en una aerolínea el 30% de los costos totales son destinados al combustible, por lo que resulta de gran interés su estimación a lo largo de la duración del proyecto. Se realizó un análisis de regresión entre el precio del barril de petróleo crudo WTI Cushing (expresado en dólares por barril), y el precio de un litro de fuel del avión (expresado en dólares por litro) en el aeropuerto de Córdoba, arrojando un R^2 ajustado de 84%:

$$\text{Fuel COR (USD/litro)} = 0,15339 + 0,00668 \times \text{WTI Cushing (USD/barril)}$$

(2.3.6.1.)

Como el barril de petróleo es un commodity, se realizó un mean reversion para proyectar su valor, como bien se observó en el apartado de Estudio de Mercado. Por esa razón, el precio del combustible del avión en dólares se estanca en un valor a largo plazo:

	USD/BARRIL	USD/LITRO Con IVA
Fecha	WTI Cushing	FUEL COR
2019	\$60,01	\$0,55
2020	\$61,74	\$0,57
2021	\$61,74	\$0,57
2022	\$61,74	\$0,57
2023	\$61,74	\$0,57
2024	\$61,74	\$0,57
2025	\$61,74	\$0,57
2026	\$61,74	\$0,57
2027	\$61,74	\$0,57
2028	\$61,74	\$0,57
2029	\$61,74	\$0,57

Tabla 2.3.6.1. Proyección para los valores del barril de petróleo y litro de combustible aeronáutico.

Para poder agregar este costo al resto de los importes imputados a la operación, bastará con ajustar los valores por el tipo de cambio de cada año.

2.3.7 Salarios de personal de avión

Los salarios de personal de avión constan de 3 categorías de empleados: pilotos, co-pilotos y tripulación de a bordo. Sus sueldos estándar se encuentran detallados a continuación.

Posición	Salario mensual
Pilotos	\$ 130.000,00
Copiloto	\$ 65.000,00
Tripulacion	\$ 55.000,00

Tabla 2.3.7.1. Sueldos tripulación de a bordo (ADECCO, 2019).

Luego se deben contemplar los extras necesarios para cada día de trabajo como lo son los viáticos hacia y desde el aeropuerto y los gastos de comida diarios.

Rubro	Gastos Ad.
Viaticos por empleado	\$ 1.100,00
Viajes al aeropuerto	\$ 500,00
Comidas diarias	\$ 600,00

Tabla 2.3.7.2. Viáticos diarios tripulación de a bordo (ADECCO, 2019).

Teniendo el sueldo diario de cada empleado se deben calcular los aportes patronales que requiere cada uno de ellos de acuerdo a la siguiente tabla.

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Concepto	Aportes del Trabajador				Contribuciones Patronales						
	Jubilación %	Ley 19032 %	Obra Social %	Cuota Sindical %	Jubilación %	Ley 19032 %	Obra Social %	Subsidio Familiar %	Fondo de Desempleo %	Cuota Sindical %	Otros %
Sueldo Básico	11(*)	3	3	s/conv	10.17	1.50	6	4.4	0.89	s/conv	--
Adicionales Remunerativos	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Premios por Puntualidad	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Asistencia, Productividad	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Comisiones	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Participación en Ganancia	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Gratificaciones	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Asignaciones por comida	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Antigüedad	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Propinas	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Feriados Pagos	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Horas Extras	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Vacaciones	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Sueldo Anual Complementario (Aguinaldo)	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Vales Alimentarios (Hasta el 20% del sueldo)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14
\$150.- Sueldos inferiores a	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
\$1500.-											
Viáticos y gastos s/rendición de comprobantes	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Salario Familiar	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Beneficios Sociales	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Período de Prueba	11	3	3	s/conv	10.17	1.50	6	4.44	0.89	s/conv	--
Preaviso	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Integración mes de despido	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
Indemnizaciones	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	--
(*) Jubilación de reparto el aporte es 11%. Para jubilación en el sistema de capitalización el aporte es del 7% hasta que nuevamente se equiparen..											

Tabla 2.3.7.3. Aportes y cargas patronales del trabajador (Fundación de Apoyo al Trabajo en la Argentina, 2019).

Se calculan los aportes patronales con un resultado de 26,01% de aportes sobre el sueldo y un 14% de aportes sobre los viáticos. Luego en base a la ley de trabajo se analizan los costos incluyendo un mes extra de aguinaldo. El cálculo anual es inflacionado para cada año en base a la inflación acumulada.

Personal-Avión (miles)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Salario anual pilotos	\$ 1.560	\$ 6.760	\$ 6.760	\$ 6.760	\$ 13.520	\$ 13.520	\$ 13.520	\$ 13.520	\$ 13.520	\$ 13.520	\$ 13.520
Salario anual co-pilotos	\$ 780	\$ 3.380	\$ 3.380	\$ 3.380	\$ 6.760	\$ 6.760	\$ 6.760	\$ 6.760	\$ 6.760	\$ 6.760	\$ 6.760
Salario anual personal de cabina	\$ 1.320	\$ 5.720	\$ 5.720	\$ 5.720	\$ 11.440	\$ 11.440	\$ 11.440	\$ 11.440	\$ 11.440	\$ 11.440	\$ 11.440
Viáticos	\$ 4.224	\$ 4.224	\$ 4.224	\$ 4.224	\$ 8.448	\$ 8.448	\$ 8.448	\$ 8.448	\$ 8.448	\$ 8.448	\$ 8.448
Contribuciones Patronales - Sueldo (26,01%)	\$ 952	\$ 4.125	\$ 4.125	\$ 4.125	\$ 8.250	\$ 8.250	\$ 8.250	\$ 8.250	\$ 8.250	\$ 8.250	\$ 8.250
Contribuciones Patronales - Viáticos (14%)	\$ 591	\$ 591	\$ 591	\$ 591	\$ 1.183	\$ 1.183	\$ 1.183	\$ 1.183	\$ 1.183	\$ 1.183	\$ 1.183
Salarios (ARS 2019)	\$ 3.660	\$ 16.139	\$ 16.418	\$ 16.697	\$ 32.837	\$ 33.395	\$ 33.953	\$ 34.511	\$ 35.070	\$ 35.628	\$ 36.186
Viáticos (ARS 2019)	\$ 4.224	\$ 4.224	\$ 4.224	\$ 4.224	\$ 8.448	\$ 8.448	\$ 8.448	\$ 8.448	\$ 8.448	\$ 8.448	\$ 8.448
Salarios + Viáticos Con Contribuciones Patronales (ARS 2019)	\$ 9.427	\$ 25.152	\$ 25.504	\$ 25.856	\$ 51.008	\$ 51.712	\$ 52.415	\$ 53.118	\$ 53.822	\$ 54.525	\$ 55.229
Salarios + Viáticos Con Contribuciones Patronales Con Inflacion	\$ 9.427	\$ 31.078	\$ 37.037	\$ 42.226	\$ 89.451	\$ 97.378	\$ 105.987	\$ 115.336	\$ 125.488	\$ 136.510	\$ 148.476
Remuneraciones y cargas sociales Con Inflacion Salarios Avion BALANCE	\$ 250	\$ 1.074	\$ 1.282	\$ 1.465	\$ 3.097	\$ 3.378	\$ 3.683	\$ 4.015	\$ 4.376	\$ 4.768	\$ 5.195

Tabla 2.3.7.4. Salario total de trabajadores.

2.3.8 Entrenamiento del personal a bordo

De acuerdo a la normativa del ANAC, los tripulantes a bordo deben realizar entrenamientos todos los años. Los costos de entrenamiento anual son los siguientes:

Personal Operativo	Costo de Entrenamiento	
Pilotos	U\$22.000,00	U\$D
Copilotos	U\$11.000,00	U\$D
Auxiliar	U\$5.000,00	U\$D

Tabla 2.3.8.1. Costo de entrenamiento de la tripulación a bordo (Andriano, 2019).

En el año cero, se realiza el entrenamiento completo, mientras que en el resto de los años el costo se reduce a la mitad (exceptuando el 2023, cuando a la tripulación nueva le corresponde el entrenamiento completo). El primer entrenamiento es considerado como una inversión debido a la ausencia de actividad en 2019. Por lo tanto, figura como cargo diferido y no se agrega al cuadro de resultados. A partir del primer año de operación, se incluye este costo a ese estado financiero. Lo mismo ocurre en el 2023, cuando se agrega la nueva tripulación.

Durante los primeros 3 años de operación, la aerolínea tendrá 4 pilotos, 4 copilotos, y 8 tripulantes de cabina. Una vez ingresada la segunda aeronave, las cantidades de personal a bordo se duplican. Utilizando el tipo de cambio proyectado, y descontando el IVA (21%), se obtiene el monto total destinado al entrenamiento de personal operativo por período.

2.3.9 Alquileres

Los alquileres de la aerolínea se dividen en tres áreas principales: la casa matriz ubicada en Santa Fe, los puestos de venta dentro de los aeropuertos de Santa Fe, Córdoba y Corrientes, y los respectivos hangares. Sabiendo la cantidad de personal por área y usando una estimación de un espacio de 11.8 m² por puesto de trabajo, se calcularon las áreas de alquileres (LAMDA3, 2019).

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Se tienen los valores por metro cuadrado de cada una de las áreas principales de alquileres, que se encontraban en dólares. Como la erogación es en pesos argentinos, se pasó dicho monto a pesos con la tasa de cambio del 2019. Ese valor en pesos luego se ajustó por la inflación de cada año.

Los costos se ven reflejados en la siguiente tabla:

Oficina	m2 necesarios	Precio del m2 (U\$D/m2)	Monto mensual en Pesos 2019
Casa Matriz - Santa Fe	342,2	35	\$ 520.141,30
Aeropuerto Venta	6	35	\$ 9.119,95
Hangar	703	8	\$ 244.241,02

Tabla 2.3.9.1. Costo de alquileres de las áreas principales.

2.3.10 Salarios, gastos administrativos y comercialización

Los salarios que se esperan otorgar a los empleados de la aerolínea son los siguientes:

Posición	Remuneración
Gerente General	\$ 200.000,00
Gerente Finanzas	\$ 69.685,00
Analista Finanzas	\$ 34.574,00
Personal Atención al Cliente	\$ 22.125,00
Gerente RRHH	\$ 75.852,00
Analista RRHH	\$ 31.831,00
Gerente Operaciones	\$ 64.777,00
Operaciones	\$ 31.831,00
Gerente Ingeniería y Mantenimiento	\$ 97.638,00
Ingeniería y Mantenimiento	\$ 31.831,00
Gerente Marketing	\$ 71.507,00
Analista Marketing	\$ 28.391,00
Analista Base de Datos	\$ 26.303,00
Analista Sistemas	\$ 22.125,00

Tabla 2.3.10.1. Listado de salarios para empleados de la aerolínea.

Los valores de la figura de arriba provienen de la Guía Salarial Regional Argentina Uruguay 2019 para el norte argentino, provisto por Adecco. En función de la inflación, estos valores se irán ajustando año tras año.

	2020	2023
Personal Administrativo	Año 1	Año 4
Gerente General	1	1
Gerente Finanzas	1	1
Analista Finanzas	3	3
Personal Atención al Cliente	2	3
Gerente RRHH	1	1
Analista RRHH	3	4
Gerente Operaciones	1	1
Operaciones	4	6
Gerente Ingeniería y Mantenimiento	1	1
Ingeniería y Mantenimiento	3	6
Gerente Marketing	1	1
Analista Marketing	1	1
Analista Base de Datos	1	2
Analista Sistemas	1	1
Total de personal administrativo	24	32

Tabla 2.3.10.2. Composición del personal administrativo en los años 1 y 4.

A partir del año 4 de operación, habrá un incremento del personal a raíz de la adición de la segunda aeronave. Por otro lado, se calcularon los costos de uniforme para todo el personal, los cuales serán contemplados como gastos administrativos.

2.3.11 Agencias de viaje

Las agencias de viaje (por ejemplo: Despegar), cobran tasas variables por venta de pasajes según el nivel de conocimiento y capacidad de venta de la aerolínea a nivel local. Para esta escala de vuelos de cabotaje se aproxima a un cuatro por ciento de recargo por sobre las ventas realizadas por sus canales. Se estima que la evolución del porcentaje de ventas por agencias sea la siguiente:

Ventas	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas por Agencia	0%	90%	80%	70%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
Ventas Directa	0%	10%	20%	30%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%

Tabla 2.3.11.1. Evolución del porcentaje de ventas directas, y por agencias.

En los primeros años de operación, la aerolínea se apalancará en los canales de venta de terceros para ofrecer sus pasajes, dado el poco reconocimiento de marca que posee. No obstante, con el correr de los años se espera que aumente el nivel de ventas dentro de la página propia de la aerolínea a raíz de su creciente presencia en la región.

2.3.12 Publicidad

En base a la proporción de ventas directas para cada año se realiza una campaña de publicidad online orientada a ventas con el fin de realizar los objetivos planteados.

Con el fin de estimar los costos necesarios para una campaña de tal envergadura se toma una campaña tipo detallada a continuación.

Campaña tipo		
Conversiones	45,00	Compras/día
Costo	23780,00	ARS
CPC tipo	528,44	ARS/(Compra*día)

Tabla 2.3.12.1. Campaña de marketing online.

Teniendo un costo por conversión (en este caso compra) estándar se calculan la cantidad de compras necesarias para cada año afectada por el porcentaje de ventas propias.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Publicidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas diarias secuencia 1 (PAX)	0	305	303	304	305	308	311	315	319	323	328
Ventas diarias secuencia 2 (PAX)	0	0	0	0	371	366	363	361	361	362	363
Ventas diarias TOTAL (PAX)	0	305	303	304	676	673	673	676	680	685	691
Ventas anuales TOTAL (miles PAX)	0	111	111	111	247	246	246	247	248	250	252

Tabla 2.3.12.2. Ventas de asientos de PAX por secuencia.

	0%	10%	20%	30%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
% Ventas Propias	0%	10%	20%	30%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Ventas Anuales Propias (PAX)	0	11.130	22.145	33.247	98.709	98.292	98.322	98.672	99.259	100.028	100.938
Tasa CPCConv. (ARS/PAX)	528,44	528,44	528,44	528,44	528,44	528,44	528,44	528,44	528,44	528,44	528,44
Total Marketing Digital (miles ARS)	\$ 0	\$ 5.882	\$ 11.703	\$ 17.569	\$ 52.162	\$ 51.942	\$ 51.958	\$ 52.143	\$ 52.453	\$ 52.859	\$ 53.340

Tabla 2.3.12.3. Campaña de marketing online para venta directa propia.

Según los niveles de compras necesarias para cada año afectadas por el CPC se obtienen los montos necesarios de pauta publicitaria online. Estos montos son luego ajustados por inflación para cada año

2.3.13 Seguros

Los Seguros Aeronáuticos nacen como coaseguros de una actividad muy riesgosa. Sus características son la especialización, internacionalidad, uniformidad, obligatoriedad, y multiplicidad de riesgos. Los riesgos a asegurar dependen del tipo de habilitación operativa de las aeronaves (Vassallo, 2016).

Los dos grandes grupos en los que podemos dividir a los seguros aeronáuticos son los “seguros de casco”, hull, que cubren los daños totales o parciales a la aeronave; y los de responsabilidad civil RC respecto de daños a pasajeros, equipajes, carga, correo, terceros en la superficie y uno específico de RC en el ámbito aeroportuario.

“En virtud de un seguro de cascos, el asegurador se compromete a su elección a pagar, reemplazar o reparar las pérdidas, los daños o la destrucción de aeronave cuando el siniestro proviene de alguno de los riesgos que se consideran cubiertos, hasta el límite de la suma asegurada y previo descuento de los deducibles, en su caso, mientras que la aeronave se encuentre en vuelo, en suelo o marchando por tierra”.

Para completar la cobertura las Cias Aéreas se ven obligadas a tomar entonces una segunda póliza por cobertura de casco con cláusula “Hull War” de guerra y peligros afines mediante la LSW555D que justamente da la cobertura excluida por la AVN48B que se encuentra en la “todo riesgo” de casco.

Para coordinar su funcionamiento en casos en donde exista duda sobre los hechos que provocaron el accidente a cubrir, la solución inmediata está resuelta pues ambas pólizas RC Casco y Hull War incluyen la cláusula AVS103 50:50 por la cual los aseguradores de “todo riesgo” y “riesgo de guerra” se comprometen a adelantar cada uno el 50% del valor total asegurado por el “Casco” dentro de las 48 hs, y prevén una pena por demora que impida el uso de otra aeronave de unos U\$S 50 mil por día.

Como se ve el seguro posee una porción fija según la protección a la aeronave pero también posee una porción variables según la cantidad de pasajeros transportados y las consecuentes valijas y servicios. A fines del estudio se calcula el seguro en función de las ventas por sus características variables según la cantidad de PAX como un 1% de las ventas del corriente año.

2.3.14 Impuestos

En esta sección se detallarán los impuestos que deberá devengar la empresa. A grandes rasgos los mismos se dividen en:

Impuesto Provinciales

- Ingresos Brutos: Se tratan de impuestos provinciales computados como costos sobre ventas. Dado que se vuela a varias provincias y cada provincia tiene su respectiva alícuota, es necesario calcular el revenue para cada ruta. No existen acuerdos de carácter estándar para la industria ya que éstos se negocian directamente con el ejecutivo provincial y dependen de la estrategia política al momento del acuerdo. Sería incorrecto suponer que esta empresa gozará de beneficios de tal tipo al momento del estudio. Al tener un carácter de viaje interprovincial, es importante aclarar que para cada vuelo el impuesto se computa en la provincia de despegue. Sabiendo esto, se calculan los pasajeros diarios por ruta, se multiplica por el precio del boleto, por la cantidad de vuelos anuales y la alícuota correspondiente. Los valores obtenidos son luego computados en pesos argentinos debido a que se pagan y consumen dentro del territorio nacional, y se afectan por inflación para cada año. Un resumen para los años

2020 a 2023 puede verse a continuación, cabe resaltar que en los primeros años en ciertas provincias no se pagan impuestos debido a que todavía no se operan esas rutas.

Provincia	Alicuta IIBB	2020	2021	2022	2023
Santa Fe	4,50%	\$ 58.179,58	\$ 55.002,77	\$ 56.691,21	\$ 54.708,46
Cordoba	4,00%	\$ 177.849,08	\$ 169.153,16	\$ 175.212,89	\$ 416.058,89
San Juan	2,00%	\$ 24.153,93	\$ 22.899,97	\$ 23.658,40	\$ 22.875,96
Corrientes	2,00%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 63.887,19
San Luis	3,50%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 21.575,18
Catamarca	2,00%	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 29.175,32
Santiago del Estero	2,00%	\$ 24.542,36	\$ 23.520,52	\$ 24.514,37	\$ 23.877,55
Total - IIBB USD		\$ 284.724,96	\$ 270.576,42	\$ 280.076,86	\$ 632.158,55

Tipo de Cambio ARS/USD	2020	2021	2022	2023
	\$ 52,40	\$ 57,99	\$ 62,10	\$ 66,01
Total - IIBB ARS/Año cn IVA	\$ 14.919.262,35	\$ 15.691.252,89	\$ 17.393.372,02	\$ 41.729.906,38

Tabla 2.3.14.1. Ingresos Brutos por provincia 2020-2023.

Impuestos Nacionales

- **Impuesto a las Ganancias:** Por ser una sociedad de capital, la empresa se ve alcanzada por un 35% de impuestos sobre los EBT, los cuales corresponden a la tercera categoría de IIGG (impuestos sobre la renta de sociedades o empresas). No se gozarán de beneficios impositivos para este impuesto, pero si el resultado antes de Impuestos resultara negativo, se tendrá lo que se llama quebranto. En estos casos, la pérdida producida en un ejercicio podrá restarse de la base imponible en los ejercicios siguientes, con un límite de cinco años (Instituto Tecnológico de Buenos Aires, 2019).

A continuación se detalla el cálculo para 2019 a 2029:

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Cálculo de Impuestos (miles)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
EBT	\$ 0,00	-\$ 50.847	-\$ 71.362	-\$ 101.427	\$ 2.694	\$ 7.213	-\$ 25.633	\$ 3.686	-\$ 44.897	\$ 3.190	-\$ 198.745
Impuesto a las ganancias	\$ 0,00	-\$ 17.796	-\$ 24.977	-\$ 35.499	\$ 943	\$ 2.525	-\$ 8.971	\$ 1.290	-\$ 15.714	\$ 1.116	-\$ 69.561
Acumulado	\$ 0,00	-\$ 17.796	-\$ 42.773	-\$ 78.272	-\$ 77.329	-\$ 74.805	-\$ 65.980	-\$ 39.713	-\$ 19.928	-\$ 19.754	-\$ 91.839
Pago IG (ff)	\$ 0,00	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Crédito Fiscal I.G.	\$ 0,00	\$ 17.796	\$ 42.773	\$ 78.272	\$ 77.329	\$ 74.805	\$ 65.980	\$ 39.713	\$ 19.928	\$ 19.754	\$ 91.839
Consumo de Crédito Fiscal	\$ 0,00	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 943	\$ 2.525	\$ 0	\$ 1.290	\$ 0	\$ 1.116	\$ 0
Incobrables de I.G.	\$ 0,00	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 14.329	\$ 39.305	\$ 73.514	\$ 72.572	\$ 69.873	\$ 63.573

Tabla 2.3.14.2. Impuesto a las ganancias 2020-2023.

- **Impuesto al Valor Agregado:** El IVA por ser un impuesto de carácter indirecto, que si bien recae sobre el consumidor final, la tributación se aplica por etapas, sobre las transacciones de bienes y servicios realizadas por las empresas. La alícuota aplicable a los consumos por parte de la empresa es de 21% por ser de carácter general, mientras

que la alícuota pagada por parte del consumidor es del 10,5% para la venta de servicios de transporte. Por esta razón, la empresa genera saldos técnicos a su favor (crédito fiscal) permanentes, es decir, que no pueden ser compensados con las posiciones futuras a favor de la AFIP. Usualmente, este crédito sería recuperado con la evolución de la operación de la empresa, ya sea mediante sus operaciones en el exterior o mediante acuerdos impositivos con el fisco. Dado que el fisco no devolvería el gravamen de manera directa, en la industria aeronáutica se acostumbra a realizar acuerdos de beneficios impositivos a nivel nacional, o se generan actividades paralelas como operaciones en el exterior para generar gravámenes de exportación que habilitan el pedido de reintegro de IVA. Casos como este en la industria se pueden encontrar en la RG 4214/18 de la AFIP, que permite compensar dichos saldos técnicos hasta su concurrencia con los importes mediante el descuento del IVA para combustibles. Esta ley sólo aplica a Aerolíneas Argentinas, Austral y subsidiarias, por lo que el análisis de un acuerdo de este tipo se reserva para el estudio de riesgos. Para el trato de este crédito, es conveniente hacer una previsión por dicho quebranto, de tal manera de permitir absorber esa pérdida a lo largo de todos los ejercicios involucrados. Este proceso se explica en detalle en el flujo de fondos del IVA.

2.3.15 Análisis

Costos típicos de una aerolínea

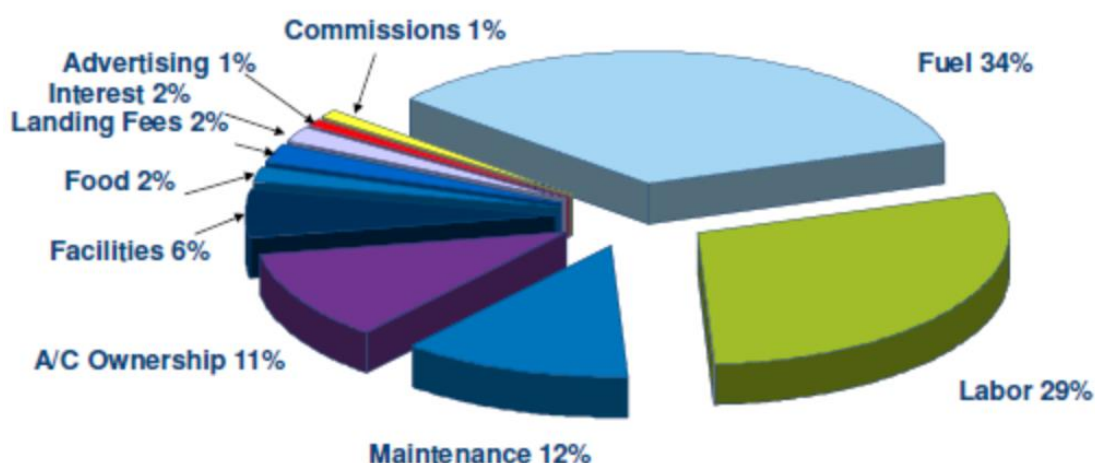


Figura 2.3.15.1. Costos típicos de una aerolínea (IATA, 2018).

Composición de gastos AA 2018

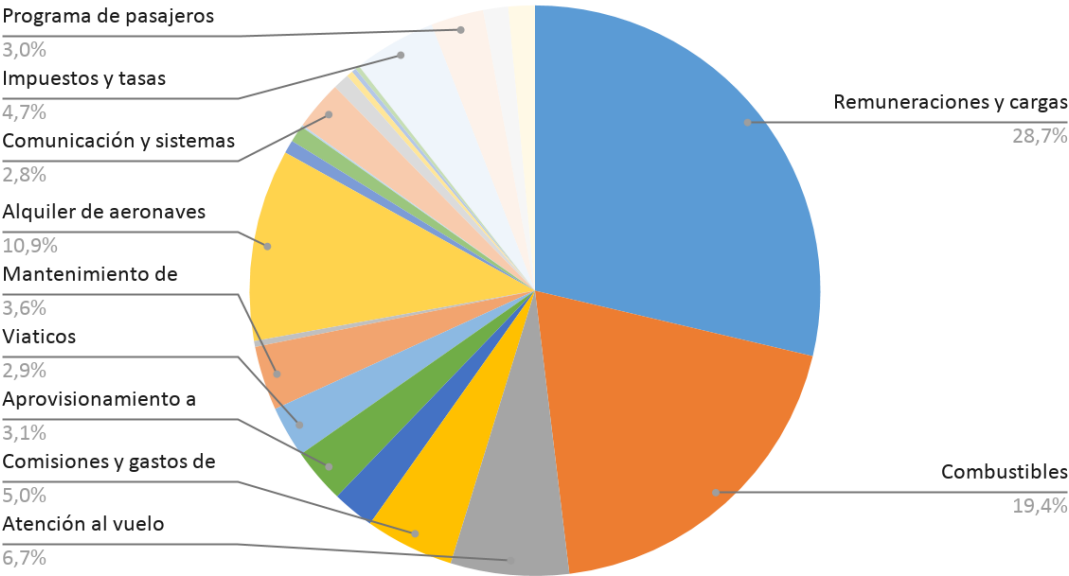


Figura 2.3.15.2. Costos de Aerolíneas Argentinas (Aerolíneas Argentinas, 2018).

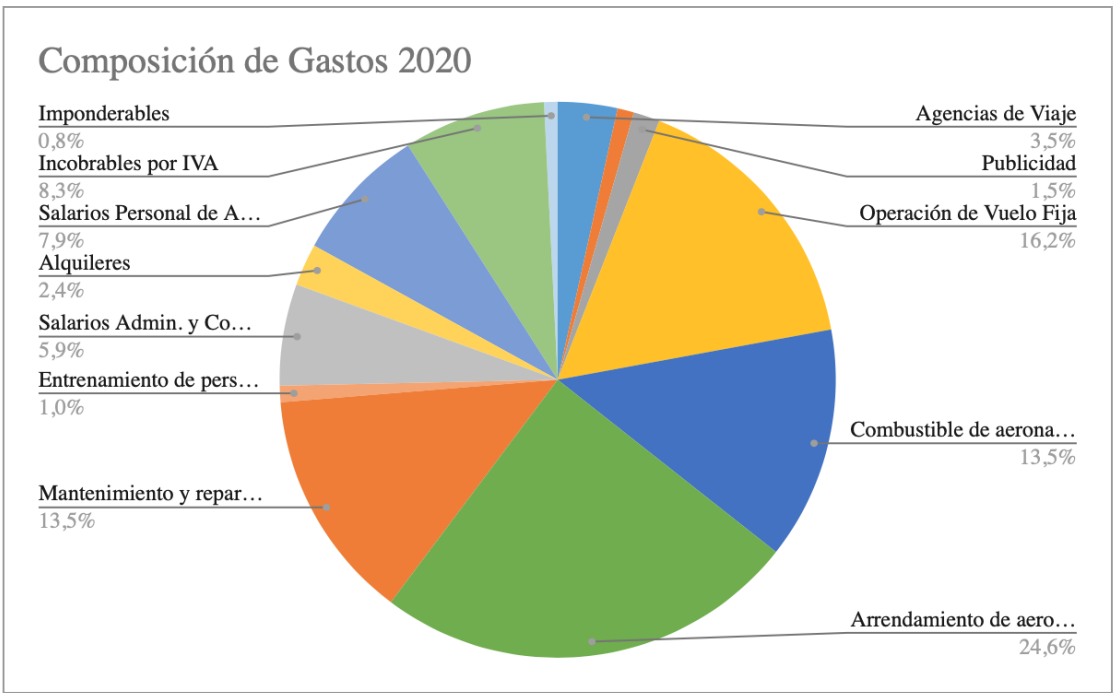


Figura 2.3.15.3. Composición de gastos 2020.

Se analizó la composición de gastos de la industria a nivel mundial, donde se resaltan los principales gastos que se descuentan sobre los ingresos por ventas, generando así los usuales

lánguidos márgenes de las aerolíneas. De acuerdo a la asociación internacional de transporte aéreo, los principales costos son el combustible (34% sobre la estructura), mano de obra (29% sobre la estructura), mantenimiento (12% sobre la estructura) y el costo de la aeronave (11% sobre la estructura). Luego, se estudió la comparación con la estructura de gastos de Aerolíneas Argentinas para entender mejor los costos de una aerolínea con vuelos de cabotaje en el mercado argentino. Aerolíneas Argentinas mostró altos costos de mano de obra pero un menor gasto de combustibles que el promedio mundial.

La aerolínea feeder presenta una estructura de gastos más balanceada que las referencias anteriores, siendo el leasing de aeronaves, el combustible, la operación del vuelo y el mantenimiento los principales costos. Esto se explica por la elección de un avión turboprop y distancias medias de cabotaje lo cual reduce el consumo de combustible en comparación a otras aerolíneas con jets. También, se observó un alto costo de leasing de aeronaves, se atribuyó esta proporción al uso de aeronaves a estrenar, y al bajo poder de negociación que posee la aerolínea al inicio de su operación con el lessor. Los altos costos de operación de aeronaves se explicaron por la tercerización de los servicios necesarios, elección llevada a cabo debido a la falta de trayectoria de la aerolínea en la industria lo cual dificulta la utilización de servicios propios. La tercerización de los servicios más complejos generó otros ahorros en estructura de personal y favoreció la flexibilidad de la operación, beneficio que Aerolíneas como Aerolíneas Argentinas no pueden gozar debido a su estructura.

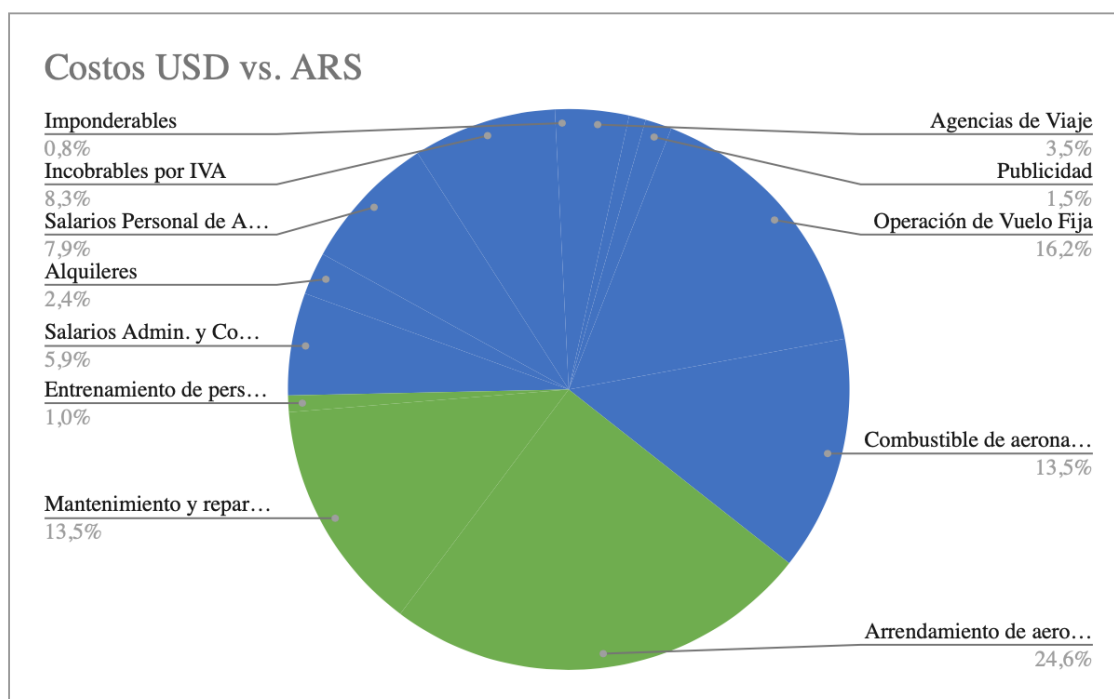


Figura 2.3.15.4. Costos en USD vs Costos en ARS.

Se evaluó la composición de los costos en moneda local y moneda extranjera. Los ingresos por ventas de pasaje al ser vuelos de cabotaje son todos en pesos argentino, por lo cual lo

óptimo es tener la mayor cantidad de los costos en esta moneda para mitigar los riesgos del tipo de cambio. Sin embargo, varios de ellos se trabajan en dólares.

- El contrato de leasing de las aeronaves se realiza en USD debido a la falta de lessors locales.
- El costo de mantenimiento se calcula en USD debido a una estandarización de la industria donde los mantenimientos de los distintos tipos se realizan en más de un país y los repuestos son importados de fábricas en el exterior (ATR).
- El entrenamiento de tripulación de cabina es exclusivamente en USD en éste caso debido a la inexistencia de simuladores de entrenamiento para ATR en el país por lo cual se realiza en simuladores fuera del país los cuales cotizan en dicha moneda.
- Cabe aclarar que si bien el combustible se paga en pesos, el precio del mismo está muy relacionado con la tasa de cambio dado que el mismo se calcula en función del precio del barril del petróleo que tiene precio internacional en dólares.

3. INVERSIONES

A lo largo del proyecto se presentan dos inversiones financiadas un 10% por préstamos y 90% por capital propio, lo cual se explicará más adelante. La primera inversión se presenta en el año 2019 por un monto total de aproximadamente \$88 millones, con el fin de ejecutar la puesta en marcha de la empresa con una secuencia y aeronave. Recién en el año 2022 hay otra inversión fuerte de \$109 millones, consecuencia de la llegada del segundo avión y la generación de la nueva secuencia de vuelos asignada al mismo.

	2019	2020-2021	2022	2023-2029
	Año 0	Año 1-2	Año 3	Año 4-10
Inversión Total Sin IVA	\$ 88.315.576	-	\$ 108.986.358	-
IVA Crédito	\$ 18.546.271	-	\$ 22.887.135	-
Inversión Total Con IVA	\$ 106.861.848	-	\$ 131.873.494	-

Tabla 3.1 Inversiones totales a lo largo del proyecto.

Las inversiones pueden ser divididas en varios factores que varían dependiendo del año de la inversión y serán detallados a continuación. Se consideró que todas las inversiones del primer año (2019) comienzan en julio:

3.1. Inversiones de bienes de uso

- Arrendamiento de las aeronaves: estos son todos los costos de leasing por seis meses de los aviones previo a realizar las actividades comerciales.

- Alquileres: estos son todos los costos de alquiler de los hangares, la casa matriz y los centros de ventas durante los seis meses previos a las operaciones comerciales de las aeronaves en el 2019.
- Insumos de la oficina: Esto incluye todos los artículos necesarios para equipar las oficinas. Se trata de computadoras, sillas, escritorios y otros elementos que crean el ambiente de trabajo de los empleados de oficina.

Rubro	2019	2022
Tablets	\$40.000	\$65.326
Escritorios	\$33.000	\$17.148
Silla	\$110.000	\$57.160
Computadora	\$770.000	\$400.120
Monitor	\$165.000	\$85.740
Teclado	\$13.750	\$7.145
Mouse	\$8.250	\$4.287
Teléfono	\$55.000	\$28.580
Head-set	\$13.750	\$7.145
Mesa reuniones	\$7.500	\$0
Sillas reuniones	\$40.000	\$0
Proyector	\$12.500	\$0
Pizarrón	\$1.000	\$0
Impresoras	\$50.000	\$0
Routers	\$4.000	\$0
Servidores	\$50.000	\$0
Archivadores	\$300.000	\$0
Matafuegos	\$4.000	\$0
Inversión sin IVA	\$1.677.750	\$672.652
Crédito IVA	\$352.328	\$141.257
Inversión con IVA	\$2.030.078	\$813.908

Tabla 3.1.1. Inversiones en Insumos Oficina.

- Desarrollo de IT: Este es el costo de la inversión en desarrollo de tecnología. Esto incluye una red interna y un sistema de información incorporado al esquema de la empresa. No contrataremos el servicio de Sabre, sino desarrollaremos nuestro propio software. Esto se aplica en el 2019 como base y en el 2022 como expansión.

3.2. Cargos diferidos

Fueron considerados como cargos diferidos todos aquellos gastos que implicarán costos para que la empresa pueda operar a futuro (gastos que no incidían de manera directa e inmediata en la operación de la empresa, sino en la puesta en marcha de la misma). De la misma manera, como esos gastos significarán un gasto importante se tomó un criterio de amortizar los mismos por un total de 5 años.

El siguiente listado explica en detalle todos los rubros que pertenecen a las inversiones que son considerados cargos diferidos y su correspondiente explicación de porqué fueron considerados así:

- Adjudicación de certificado y rutas: Estos son todos los trámites necesarios para poder operar las rutas de vuelo. Para calcular el valor de esta actividad, se consideraron tres meses de sueldos del un analista de finanzas y de un encargado de operaciones.
- Entrenamiento del personal: Esto es una acción necesaria y obligatoria, que fuerza al personal del avión a estar en condiciones de realizar vuelos comerciales y es más exhaustivo que los otros entrenamientos, dado a que los tripulantes deben aclimatarse a la aeronave. Si bien los pilotos, copilotos y tripulación de vuelo deben someterse a entrenamientos todos los años, este vale el doble del valor anual regular de entrenamiento. Esto se hace en el año 2019 y en 2022.
- Creación de la empresa: Estos son todos los costos asociados a construir legalmente una empresa en Argentina. Esto solamente debe realizarse en el 2019.
- Salarios administrativos: Esto es la inversión necesaria para poder preparar a la empresa para cuando empiece a operar vuelos comerciales desde el punto de vista administrativo. Esto es la suma de todos salarios de todos los empleados administrativos, es decir aquellos que no trabajan sobre el avión directamente. Solo es aplicado en el año 2019.
- Salarios del personal de avión: Estos son los salarios de mantener los últimos meses de los años 2019 y 2022 al personal de avión que realice los vuelos de entrenamiento.
- Publicidad: Esto incluye todos los costos relacionados con la campaña digital de marketing para la promoción de las ventas de nuevos vuelos, sea en el 2019 o 2022. Se calcula a base de clicks y conversiones sobre plataformas online.
- Branding: Esto incluye todos los costos relacionados con crear una imagen de la empresa y lograr que la marca trascienda. Entre las actividades relacionadas con

branding se encuentran hacer un spot publicitario, crear un logotipo y diseños de los stands físicos y de la website.

Concepto	2019	2022
Identidad corporativa (Logotipo / Isotipo / Aplicaciones básicas)	\$ 37.484,00	\$ -
SISTEMA SEÑALÉTICO BAJA COMPLEJIDAD	\$ 15.601,00	\$ 15.601,00
Spot publicitario alta complejidad	\$ 53.755,00	\$ 53.755,00
Diseño de stand	\$ 26.569,00	\$ 26.569,00
Grafica para stand	\$ 15.601,00	\$ 15.601,00
Diseño y maquetación de sitio HTML / CSS / PHP / MySql	\$ 35.837,00	\$ -
Subtotal Material Comercial	\$ 184.847,00	\$ 111.526,00
Gastos Totales en Mktg. y Pub. para branding	\$ 184.847,00	\$ 111.526,00
Gastos Totales en Mktg. Inflacionado	\$ 184.847,00	\$ 182.138,12

Tabla 3.2.1. Inversiones en Branding.

3.3 Inversiones de activo de trabajo

- Combustibles de las aeronaves: Estos son todos los insumos de Jet Fuel que consuman las aeronaves en todas las actividades previas a realizar los vuelos comerciales en los últimos meses del 2019 para el primer avión y los últimos meses del 2022 para el segundo avión.
- Mantenimientos y reparaciones: Estos son insumos relacionados con los materiales necesarios para poder arrancar a realizar mantenimientos cuando las aeronaves no están realizando aún vuelos comerciales en el año 2019 y 2022.

3.4 Amortizaciones de bienes de uso y cargos diferidos

Dentro de las inversiones de los años 2019 y 2022, se presentan gastos relacionados a Bienes de Uso en los insumos de oficina y los demás son cargos diferidos.

Los insumos de oficina se amortizan dependiendo de la categoría que caigan. Estas categorías son equipos que tienen una vida útil de 10 años y útiles/muebles que tienen una vida útil de 5 años. En ambos casos el valor residual se asume como nulo.

Las demás inversiones son considerados cargos diferidos, que debido a su magnitud relevante, aproximadamente \$86 millones en 2019 y \$108 millones en 2022, se amortizan a lo largo de 5 años.

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

En la siguiente tabla se ven las amortizaciones de los los bienes de uso y de los cargos diferidos a partir del año 2020 hasta el final del proyecto, separados por tipo de amortización y en a que inversión pertenecen.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
(miles)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Amortizacion Utiles 1		\$ 99	\$ 99	\$ 99	\$ 99	\$ 99					
AA U1		\$ 99	\$ 198	\$ 297	\$ 396	\$ 496					
Amortizacion Utiles 2					\$ 15	\$ 15	\$ 15	\$ 15	\$ 15		
AA U2					\$ 15	\$ 30	\$ 45	\$ 59	\$ 74		
Amortizacion Equipos 1		\$ 118	\$ 118	\$ 118	\$ 118	\$ 118	\$ 118	\$ 118	\$ 118	\$ 118	\$ 118
AA E1		\$ 118	\$ 236	\$ 355	\$ 473	\$ 591	\$ 709	\$ 828	\$ 946	\$ 1.064	\$ 1.182
Amortizacion Equipos 2					\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 60
AA E2					\$ 60	\$ 120	\$ 180	\$ 239	\$ 299	\$ 359	\$ 419
Amortizaciones BU		\$ 217	\$ 217	\$ 217	\$ 292	\$ 292	\$ 193	\$ 193	\$ 193	\$ 178	\$ 178
Amort. Acum BU		\$ 217	\$ 435	\$ 652	\$ 944	\$ 1.236	\$ 1.429	\$ 1.622	\$ 1.815	\$ 1.993	\$ 2.171
Amort CD 1º Inversion		\$ 17.328	\$ 17.328	\$ 17.328	\$ 17.328	\$ 17.328					
Amort Acum CD 1º Inversion		\$ 17.328	\$ 34.655	\$ 51.983	\$ 69.310	\$ 86.638					
Amort CD 2º Inversion					\$ 21.663	\$ 21.663	\$ 21.663	\$ 21.663	\$ 21.663		
Amort Acum CD 2º Inversion					\$ 21.663	\$ 43.325	\$ 64.988	\$ 86.651	\$ 108.314		
Amortizaciones CARGO DIFERIDO		\$ 17.328	\$ 17.328	\$ 17.328	\$ 38.990	\$ 38.990	\$ 21.663	\$ 21.663	\$ 21.663	\$ 0	\$ 0
Amort. Acum CARGO DIFERIDO	0	\$ 17.328	\$ 34.655	\$ 51.983	\$ 90.973	\$ 129.963	\$ 151.626	\$ 173.289	\$ 194.952	\$ 194.952	\$ 194.952
Amortizaciones	\$0	\$ 17.545	\$ 17.545	\$ 17.545	\$ 39.282	\$ 39.282	\$ 21.856	\$ 21.856	\$ 21.856	\$ 178	\$ 178

Tabla 3.4.1. Amortizaciones de las inversiones.

3.5 Cronograma de inversión

Para poder visualizar mejor las etapas de las inversiones, se creó un cronograma de inversión para cada año con los costos divididos por rubro.

	2019					
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Creación de la empresa	\$ 58					
Certificación de rutas aereas	\$ 66	\$ 66	\$ 66			
Desarrollo IT	\$ 369	\$ 369	\$ 369	\$ 369	\$ 369	\$ 369
Combustible de aeronaves	\$ 1.175					
Arrendamiento de aeronaves	\$ 6.654	\$ 6.654	\$ 6.654	\$ 6.654	\$ 6.654	\$ 6.654
Mantenimiento y reparaciones	\$ 12.055					
Entrenamiento de personal				\$ 2.058	\$ 2.058	\$ 2.058
Generales, administrativos y otros	\$ 1.656	\$ 1.656	\$ 1.656	\$ 1.656	\$ 1.656	\$ 1.656
Alquileres	\$ 632	\$ 632	\$ 632	\$ 632	\$ 632	\$ 632
Salarios, sueldos y beneficios				\$ 3.142	\$ 3.142	\$ 3.142
Insumos Oficina	\$ 1.678					
Publicidad				\$ 501	\$ 501	\$ 501
Branding	\$ 185					
Inversión Sin IVA (miles AR\$)	\$ 24.470	\$ 9.377	\$ 9.377	\$ 15.011	\$ 15.011	\$ 15.011
IVA Crédito (miles AR\$)	\$ 5.139	\$ 1.969	\$ 1.969	\$ 3.152	\$ 3.152	\$ 3.152
Inversión Con IVA (miles AR\$)	\$ 29.608	\$ 11.346	\$ 11.346	\$ 18.164	\$ 18.164	\$ 18.164

Tabla 3.5.1. Cronograma de Inversiones 2019.

	2022					
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Creación de la empresa						
Certificación de rutas aéreas	\$ 116	\$ 116	\$ 116			
Desarrollo IT	\$ 528	\$ 528	\$ 528	\$ 528	\$ 528	\$ 528
Combustible de aeronaves	\$ 2.075	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Arrendamiento de aeronaves	\$ 9.238	\$ 9.238	\$ 9.238	\$ 9.238	\$ 9.238	\$ 9.238
Mantenimiento y reparaciones	\$ 18.580					
Entrenamiento de personal				\$ 3.561	\$ 3.561	\$ 3.561
Generales, administrativos y otros						
Alquileres						
Salarios, sueldos y beneficios				\$ 5.132	\$ 5.132	\$ 5.132
Insumos Oficina	\$ 673					
Publicidad				\$ 817	\$ 817	\$ 817
Branding	\$ 182					
Inversión Sin IVA (miles AR\$)	\$ 31.392	\$ 9.883	\$ 9.883	\$ 19.276	\$ 19.276	\$ 19.276
IVA Crédito (miles AR\$)	\$ 6.592	\$ 2.075	\$ 2.075	\$ 4.048	\$ 4.048	\$ 4.048
Inversión Con IVA (miles AR\$)	\$ 37.985	\$ 11.958	\$ 11.958	\$ 23.324	\$ 23.324	\$ 23.324

Tabla 3.5.2. Cronograma de Inversiones 2022

4. CUADRO DE RESULTADOS

4.1 Introducción

Luego de haber calculado todos los gastos del proyecto, se procedió con la confección del Cuadro de Resultados año a año, desde el año cero hasta el diez (habiéndose ajustado por los valores de inflación proyectados, y montos sin IVA). El Cuadro de Resultados se calculó tomando en cuenta un sistema de costeo directo, que tiene como ventaja la capacidad de facilitar a los encargados de la empresa de los costos de la misma a basar su criterio en las contribuciones marginales. La estructura del cuadro se enlista a continuación:

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Cuadro de Resultados (miles de AR\$)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas	\$ 0	\$ 376.137	\$ 395.033	\$ 437.297	\$ 1.113.843	\$ 1.204.998	\$ 1.214.506	\$ 1.342.211	\$ 1.363.863	\$ 1.504.879	\$ 1.528.496
- II.BB.	\$ 0	\$ 13.502	\$ 14.200	\$ 15.741	\$ 37.765	\$ 40.930	\$ 41.307	\$ 45.692	\$ 46.477	\$ 51.332	\$ 52.185
+ otros ingresos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Ingreso total	\$ 0	\$ 362.635	\$ 380.833	\$ 421.556	\$ 1.076.078	\$ 1.164.068	\$ 1.173.198	\$ 1.296.519	\$ 1.317.386	\$ 1.453.548	\$ 1.476.311
MP + MOD + GGFV	\$ 0	\$ 87.794	\$ 97.192	\$ 109.188	\$ 238.796	\$ 262.349	\$ 273.785	\$ 300.552	\$ 314.469	\$ 345.614	\$ 453.251
Combustible (MP)	\$ 0	\$ 52.954	\$ 56.205	\$ 62.589	\$ 138.207	\$ 152.921	\$ 155.653	\$ 171.794	\$ 175.342	\$ 194.055	\$ 197.522
Salarios Avión (MOD)	\$ 0	\$ 31.078	\$ 37.037	\$ 42.226	\$ 89.451	\$ 97.378	\$ 105.987	\$ 115.336	\$ 125.488	\$ 136.510	\$ 240.444
Seguros (GGFV)	\$ 0	\$ 3.761	\$ 3.950	\$ 4.373	\$ 11.138	\$ 12.050	\$ 12.145	\$ 13.422	\$ 13.639	\$ 15.049	\$ 15.285
Contribución Marginal	\$ 0	\$ 274.841	\$ 283.640	\$ 312.368	\$ 837.281	\$ 901.719	\$ 899.413	\$ 995.967	\$ 1.002.918	\$ 1.107.934	\$ 1.023.060
Gastos Generales de Operación Fijos	\$ 0	\$ 216.025	\$ 237.555	\$ 259.546	\$ 560.029	\$ 601.269	\$ 628.330	\$ 674.807	\$ 706.082	\$ 759.807	\$ 794.508
Operación de Vuelo Fija	\$ 0	\$ 63.228	\$ 71.266	\$ 83.342	\$ 179.215	\$ 200.665	\$ 206.643	\$ 230.744	\$ 238.269	\$ 266.787	\$ 274.735
Arrendamiento de aeronaves	\$ 0	\$ 96.345	\$ 106.628	\$ 114.186	\$ 242.749	\$ 257.586	\$ 273.392	\$ 290.169	\$ 307.975	\$ 326.873	\$ 346.931
Mantenimiento y reparaciones	\$ 0	\$ 52.729	\$ 55.539	\$ 57.604	\$ 128.682	\$ 133.061	\$ 137.726	\$ 142.678	\$ 147.933	\$ 153.511	\$ 159.431
Entrenamiento de personal	\$ 0	\$ 3.724	\$ 4.122	\$ 4.414	\$ 9.383	\$ 9.957	\$ 10.568	\$ 11.217	\$ 11.905	\$ 12.635	\$ 13.411
Gastos Generales de Administración	\$ 0	\$ 32.711	\$ 40.681	\$ 48.103	\$ 65.141	\$ 71.859	\$ 79.306	\$ 87.568	\$ 96.741	\$ 106.933	\$ 172.846
Gastos Generales de Comercialización	\$ 0	\$ 19.547	\$ 26.686	\$ 35.958	\$ 102.332	\$ 109.756	\$ 115.976	\$ 125.781	\$ 133.804	\$ 145.488	\$ 155.195
Gastos Generales de Financiación	\$ 0	\$ 35.423	\$ 28.138	\$ 48.303	\$ 58.077	\$ 62.914	\$ 70.604	\$ 73.972	\$ 82.053	\$ 86.589	\$ 95.626
EBITDA	\$ 0	-\$ 28.866	-\$ 49.419	-\$ 79.542	\$ 51.703	\$ 55.921	\$ 5.198	\$ 33.839	-\$ 15.762	\$ 9.117	-\$ 195.115
- Amortizaciones	\$ 0	\$ 17.545	\$ 17.545	\$ 17.545	\$ 39.282	\$ 39.282	\$ 21.856	\$ 21.856	\$ 21.856	\$ 178	\$ 178
EBIT	\$ 0	-\$ 46.411	-\$ 66.964	-\$ 97.087	\$ 12.420	\$ 16.639	-\$ 16.658	\$ 11.984	-\$ 37.618	\$ 8.939	-\$ 195.293
- Intereses	\$ 0	\$ 4.436	\$ 4.397	\$ 4.339	\$ 9.726	\$ 9.426	\$ 8.975	\$ 8.297	\$ 7.279	\$ 5.750	\$ 3.452
EBT	\$ 0	-\$ 50.847	-\$ 71.362	-\$ 101.427	\$ 2.694	\$ 7.213	-\$ 25.633	\$ 3.686	-\$ 44.897	\$ 3.190	-\$ 198.745
- Impuestos	\$ 0	\$ 17.796	\$ 24.977	\$ 35.499	\$ 943	\$ 2.525	\$ 8.971	\$ 1.290	\$ 15.714	\$ 1.116	\$ 69.561
Utilidad Neta	\$ 0	-\$ 33.050	-\$ 46.385	-\$ 65.927	\$ 1.751	\$ 4.689	-\$ 16.661	\$ 2.396	-\$ 29.183	\$ 2.073	-\$ 129.184

Tabla 4.1.1. Estructura del Cuadro de Resultados.

Las ventas brutas provienen de los ingresos operacionales, tanto de la venta de pasajes, como de los bienes de uso (únicamente en el último año, aunque son nulas porque se venden a su valor de libros). Para el cálculo del revenue de ventas de pasajes, se utilizaron las proyecciones de pasajeros diarios calculadas en el Estudio de Mercado, con el precio del pasaje por ruta para cada año. Luego, se verificó que cada vuelo no sobrepase la capacidad de 72 asientos de un ATR 72. Se pueden apreciar fuertes variaciones en las ventas de pasajes en ciertos años de cada secuencia. Esto se atribuye al factor de competencia estudiado en el Análisis de Ingeniería del proyecto, que simula la entrada de nuevos competidores al mercado a medida que maduran las secuencias.

Se desarrolló en mayor profundidad la variable, esta vez, a partir de la cantidad de vuelos y no a partir de la cantidad de aviones. Susodicho factor se considera 100% cuando la aerolínea compite sola en el mercado, como es el caso para el primer año. Se explica que por semana la aerolínea viajará 7 veces al destino, mientras que la competencia lo hará X cantidad de veces, por lo tanto el factor de competencia será el cociente entre los vuelos semanales propios sobre la cantidad de vuelos totales por ruta.

$$Factor\ de\ competencia = \frac{Frecuencias\ propias}{Frecuencias\ propias + Frecuencias\ competencia} \quad (2.1.5)$$

Se desarrolló un modelo que siga la lógica de la competencia, se introduce una nueva frecuencia de la competencia cuando se ve que el mercado está volando con factores de ocupación mayores a 70% el año anterior, igualmente la cantidad de frecuencias que se introducen y el factor de ocupación necesario para introducir competencia pueden ser variados en el modelo. El modelo para la secuencia 1 se muestra a continuación.

		Frecuencias propias	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Factor de ocupación para entrar	70%	Frecuencia competencia	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cuántos frecuencias agregan?	1	Factor competencia	100%	88%	78%	70%	64%	58%	54%	50%	47%	44%

Tabla 4.1.2. Factor de Competencia.

Se estima que la competencia puede introducir frecuencias más o menos agresivamente, según su estrategia, el modelo explica esto mediante la variación del “Factor de ocupación para entrar”. Las aerolíneas pueden introducir nuevas frecuencias al ver factores de ocupación menores al 70%, introduciéndose en un mercado menos maduro y asegurándose menos ganancias o esperar a mayores factores de ocupación tomando estrategias más conservadoras. Se simula la entrada de un avión cada vez que el año anterior la aerolínea presenta factores de ocupación mayores al 70%. Los efectos de este factor deben ser mirados de cerca ya que son éstos los que generan las bruscas variaciones en las utilidades. (Guthmann, y otros, 2019)

Además, se descontó el impuesto a los ingresos brutos, de acuerdo a las tasas provinciales de cada lugar donde la aerolínea opera.

Luego, se desglosaron los costos, clasificándolos en:

- Los gastos que hacen a la contribución marginal del proyecto, que se corresponden a los gastos de combustible (MP), salarios del avión (MOD), y, los seguros (GGOp.V).
- Los gastos fijos de la operación que incluyen el arrendamiento de las aeronaves, el mantenimiento de las mismas, el entrenamiento requerido de los pilotos por año y las tasas fijas que se deben pagar por vuelo.
- Los gastos que corresponden a los otros centros de costos (administración, comercialización y financiación).

Habiéndose considerado todos los costos directos, se calculó el EBITDA (*Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation & Amortization*). Además, se consolidó el gasto imputado al incobrable por el crédito IVA, tal como se mencionó en el apartado de Crédito Fiscal IVA.

Luego del cálculo del EBITDA, se descontaron las amortizaciones de los bienes de uso y cargos diferidos, obteniendo el EBIT. Los intereses descontados corresponden a los préstamos pedidos en los años 2019, y 2022 (cuando se incorporan los aviones), llegando así al EBT. Finalmente, en aquellos años en los que el EBT es positivo, se restaron los montos de IIGG (luego de afectarlos por el crédito fiscal IIGG cuando corresponda), llegando así a la Utilidad Neta de cada período.

Cuadro de Resultados (miles de AR\$)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad Neta	\$ 0	-\$ 33.050	-\$ 46.385	-\$ 65.927	\$ 1.751	\$ 4.689	-\$ 16.661	\$ 2.396	-\$ 29.183	\$ 2.073	-\$ 129.184

Tabla 4.1.3. Utilidad neta año 1 a 8.

En un primer análisis resulta impactante la variación entre utilidades negativas y positivas para cada año.

- Cada vez que ingresa una aeronave se incorporan una serie de gastos principalmente fijos que se mantienen constantes en precios 2019.
- Todos los años aumentan en distinto grado los gastos variables.
- El ingreso de aeronaves en 2020 y 2023 impacta aumentando fuertemente el revenue, pero debido al factor de competencia éste no aumenta acorde a los costos sino que puede ser mucho o un poco mayor que el año anterior. Sumado a esto éste efecto se fue amplificado por el comportamiento desfaseamiento entre el revenue de la secuencia 1 y 2.

		Comienza a operar secuencia 1				Comienza a operar secuencia 2							
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Cuadro de Resultados (miles de AR\$)													
Utilidad Neta		\$ 0	-\$ 33.050	-\$ 46.385	-\$ 65.927	\$ 1.751	\$ 4.689	-\$ 16.661	\$ 2.396	-\$ 29.183	\$ 2.073	-\$ 129.184	
Factor de Competencia	Secuencia 1	100%	88%	78%	70%	64%	58%	54%	50%	47%	44%	0%	
	Secuencia 2	100%	100%	100%	100%	88%	78%	70%	64%	58%	54%	0%	

Tabla 4.1.4. Comportamiento de utilidades vs. vuelo de aviones.

4.2 Tratamiento de la inflación

Tomando como referencia el valor de inflación anual aop (average of period) propuesto por Focus Economics (Focus Economics, 2019) se muestran a continuación los valores utilizados en el análisis económico-financiero:

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inflación (CPI, ann. var. %, aop)	0,00%	23,56%	17,53%	12,46%	7,38%	7,38%	7,38%	7,38%	7,38%	7,38%	7,38%
Inflación Acum. (Base 2019)	1,00	1,24	1,45	1,63	1,75	1,88	2,02	2,17	2,33	2,50	2,69

Tabla 4.2.1. Proyección de la inflación hasta el año 2029.

Como dicha entidad tiene una proyección hasta el año 2023, se tomó que la inflación anual promedio se iba a estabilizar en el último valor adoptado por una cuestión de coherencia. Para el caso de las amortizaciones, no se tuvo en cuenta un ajuste por inflación.

4.3 Punto de equilibrio

Se realizó el análisis del punto de equilibrio para los períodos del 2020 al 2029, y dividido por secuencia de vuelo. La razón recae en la posibilidad de poder analizar por separado cada conjunto de rutas, para poder comparar su rentabilidad.

Para el prorrateo de los valores de cada secuencia de vuelo, se usaron como drivers la cantidad de pasajeros diario proyectado, la cantidad de horas de vuelo diario, y la cantidad de kilómetros diarios recorridos. Para el caso del gasto del alquiler y el arrendamiento de los aviones, se dividió en un 50% para cada secuencia, de acuerdo a la disponibilidad de los aviones.

A modo de ejemplo, se enlistan los drivers de los costos fijos:

Costos Fijos	Driver
Operación de Vuelo Fija	Hs. De Vuelo
Combustible de aeronaves	Hs. De Vuelo
Arrendamiento de aeronaves	Flota
Mantenimiento y reparaciones	Hs. De Vuelo
Entrenamiento de personal	Hs. De Vuelo
Generales, Administrativos y Otros	#PAX
Alquileres	Flota
Salarios, Sueldos y beneficios	Hs. De Vuelo

Tabla 4.3.1. Drivers para el prorrateo de los gastos fijos.

Cabe destacar que para el caso del revenue, se prorratean en función de los kilómetros recorridos por cada secuencia. De esta forma, se vuelve coherente con la forma en la que se determinó el precio de los pasajes.

Se tomó como ejemplo el año 2027 para el cálculo del punto de equilibrio dado que para ese momento la aerolínea operará en régimen con los dos aviones. Partiendo de la cantidad de pasajeros diarios, el revenue por pasajero, los costos fijos y variables, y la amortización se prosiguió a obtener los puntos de equilibrio para los beneficios económicos y financieros. Para el primer caso, se tuvo en cuenta la diferencia entre las ventas y los costos totales, mientras que para el segundo se consideran también las amortizaciones.

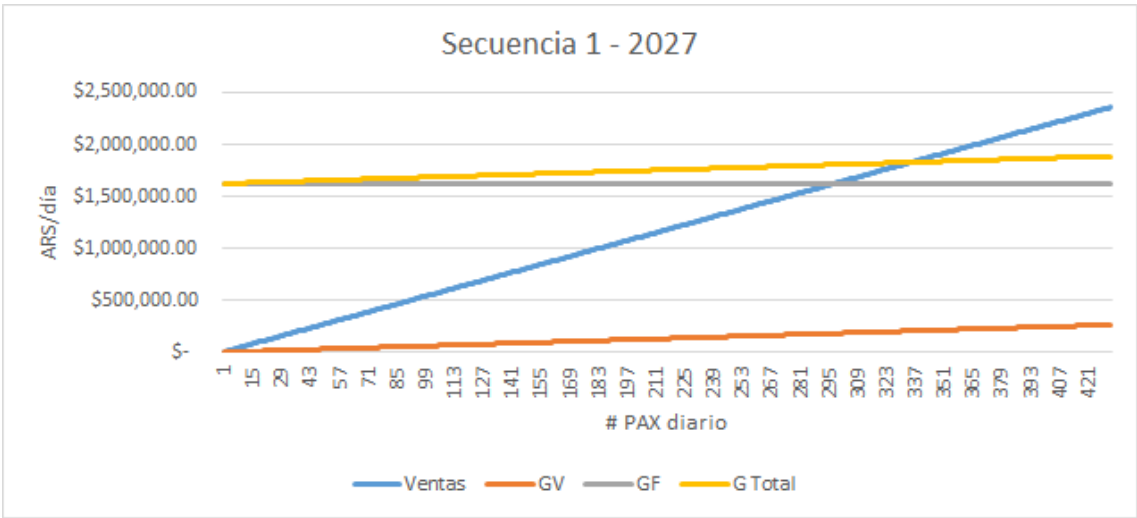


Figura 4.3.1. Punto de equilibrio para la secuencia 1 en 2027.

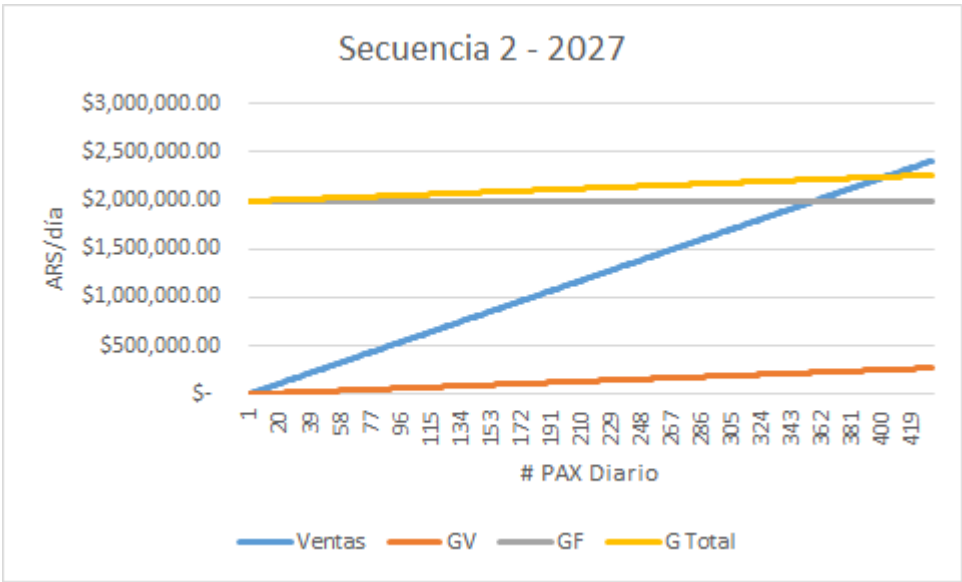


Figura 4.3.2. Punto de equilibrio para la secuencia 2 en 2027.

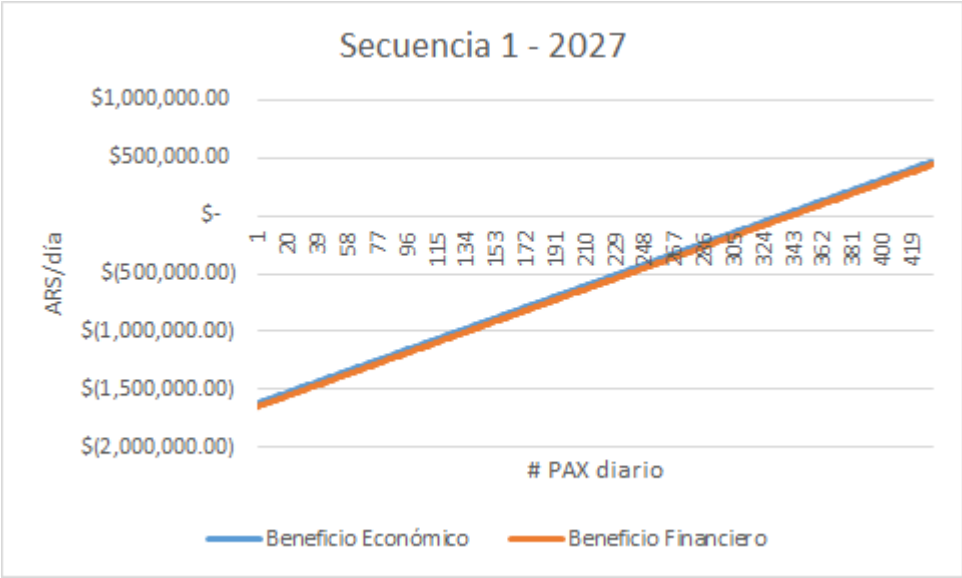


Figura 4.3.3. Beneficios económicos y financieros para la secuencia 1 en el año 2027.

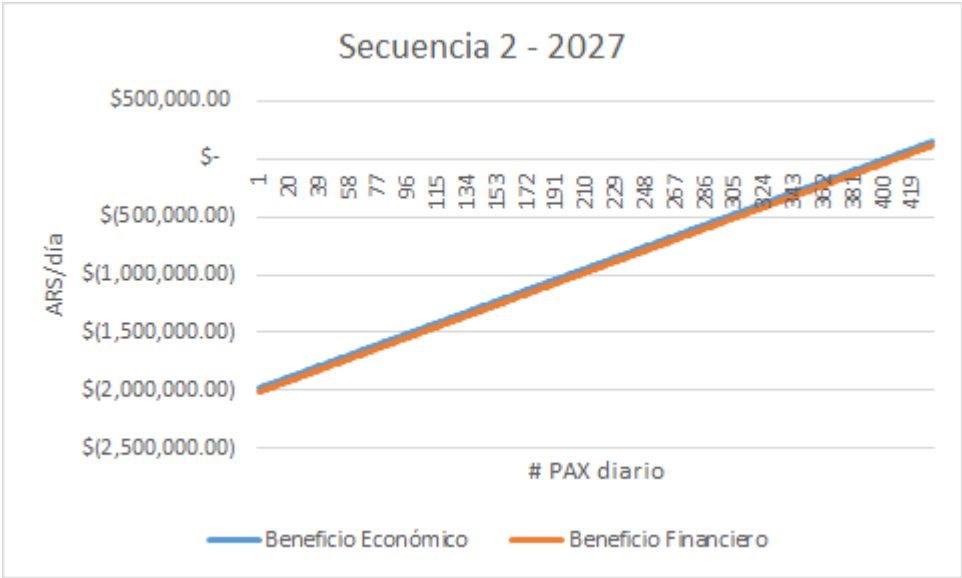


Figura 4.3.2. Beneficios económicos y financieros para la secuencia 2 en el año 2027.

	Equilibrio Económico	Equilibrio Financiero
2027	Punto de Equilibrio	Punto de Equilibrio
Secuencia 1	335	341
Secuencia 2	402	408

Tabla 4.3.2. Puntos de equilibrio para las secuencias 1 y 2 en 2027.

Durante el año 2027, se estima que en la secuencia 1 habrán 319 pasajeros diarios, mientras que en la segunda secuencia este valor será de 361. Por lo tanto, la primera conclusión que se obtiene son las pérdidas que tienen ambas secuencias, lo cual coincide con los signos del EBIT y el EBITDA en el cuadro de resultados. Por otro lado, se destacan los altos costos fijos presentes. Esto se debe a que no varían en función de los pasajeros transportados, si no que dependen en gran proporción de la cantidad de horas de vuelo. Tal es el caso del gasto por el combustible, mantenimiento, operación, entre otros. Cabe destacar que este análisis se extiende hasta la cantidad teórica de 432 pasajeros por avión diario. Este valor se compone del producto entre la cantidad de vuelos diarios por aeronave (seis), y la capacidad máxima del avión ATR 72-600 (72 pasajeros).

Por último, la amortización parece despreciable en comparación a los valores que maneja la empresa. Esto se debe a que los únicos bienes de uso que se amortizan son los bienes de oficina, mientras que la amortización de los cargos diferidos también tiene un valor bajo.

5. FINANCIAMIENTO

5.1 Estructura de financiamiento

Se aclara que, al haber tomado las proyecciones de tasa de cambio e inflación provistas por la cátedra en marzo de 2019, todas las condiciones que se tomen para la financiación del proyecto van a representar las condiciones macroeconómicas de ese momento. Una vez aclarado esto, se continúa con el análisis.

Se analizó la estructura de capital de la empresa. Es muy importante tener en cuenta que el modelo de negocio de la empresa no considera una compra mayor de bienes de uso dado que los aviones en ambos casos son alquilados a GECAS. Esto significa que los aviones no son considerados como bienes de uso, sino que el alquiler es pagado como un gasto anualmente. Adicionalmente, las oficinas comerciales en los aeropuertos son alquiladas a los respectivos

aeropuertos. Es decir, los bienes activados por la empresa son solamente los elementos de trabajo de las oficinas (recordando que los repuestos de mantenimiento debido a su alta rotación son considerados como parte del gasto de mantenimiento anual). La falta de activos implica una dificultad a la hora de tomar deuda para financiar la operación dado que no hay activos para poner en garantía en caso de no poder cumplir con las obligaciones del préstamo.

Sabiendo esto, se observó la tendencia de los últimos años en la industria. Se pueden estudiar los casos de empresas recientemente iniciadas en el mercado argentino como JetSmart y FlyBondi, que comenzó a operar en el año 2018. FlyBondi fue creada con capitales privados del cual el mayor inversor es Cartesian Capital Group LLC seguido de Yamasa Co. Limited. El caso de JetSmart es parecido siendo que la empresa es parte del grupo inversor Indigo Partners. (infoNEGOCIOS, 2019)

Teniendo en cuenta que la aerolínea no cuenta con activos gravados con un valor suficiente como para poner en garantía a la hora de pedir un préstamo, se consideró inicialmente una estructura D/E de 10%. Es decir, la mayor parte de las inversiones se van a cubrir con capital privado.

Como forma de endeudamiento, inicialmente se consideró la posibilidad de emitir obligaciones negociables tomando como referencia obligaciones emitidas por JetBlue Airways en Estados Unidos. La misma emitió obligaciones negociables no subordinadas, no reestructurables y no garantizadas con una tasa cupón del 6,75% en dólares. Pero otro factor muy importante a considerar es la moneda en la cual se va a tomar el préstamo. Como se mencionó anteriormente, la empresa ya cuenta con una importante carga de erogaciones en moneda extranjera (USD), y además otros costos que si bien son pagados en pesos, están estrechamente relacionados con la tasa de cambio. Ejemplo de esto es el costo de combustible, que si bien se le paga a los proveedores (YPF) en pesos, el valor del combustible es muy sensible al dólar. Este combustible está relacionado al valor del barril de petróleo que tiene un precio internacional en dólares. Por lo tanto, se consideró que tomar una deuda en dólares podría ser dañino para el proyecto ya que una devaluación de la moneda exigiría pagos muy elevados en intereses. A fin de no exponer al proyecto a este riesgo, se decidió tomar deuda en moneda local.

Con esta estructura de capital inicial se determina que, de la inversión inicial, \$ 8.831.558 se cubrirá con un préstamo financiero. En la segunda inversión, por la incorporación del avión para volar la segunda secuencia, \$ 10.898.636 se cubrirán con otro préstamo financiero. El préstamo se basa en las tasas de referencia del Banco Central de la República Argentina para marzo 2019 (50,23%), considerando la tasa promedio de todo el mes para créditos sin activo en garantía, contra el 23,26% que se ofrece para préstamos prendarios con activos en garantía. Se consideró un préstamo francés con pago de interés vencido. (Banco Central de la República Argentina, 2019)

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

PRESTAMO Nº 1	Tasa de interés	50,23%									
	Tasa de interés periódica	50,23%									
	Valor del préstamo	\$ 8.831.558									
	Años	10									
	Nº pagos por año	1									
	Cuotas	10									
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Nº Cuota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Interés (miles)	\$ 4.436	\$ 4.397	\$ 4.339	\$ 4.252	\$ 4.121	\$ 3.923	\$ 3.627	\$ 3.182	\$ 2.513	\$ 1.509	
Capital Amortizado (miles)	\$ 77	\$ 116	\$ 174	\$ 261	\$ 393	\$ 590	\$ 886	\$ 1.331	\$ 2.000	\$ 3.004	
Cuota a pagar (miles)	\$ 4.513	\$ 4.513	\$ 4.513	\$ 4.513	\$ 4.513	\$ 4.513	\$ 4.513	\$ 4.513	\$ 4.513	\$ 4.513	
Saldo remanente (miles)	\$ 8.754	\$ 8.639	\$ 8.465	\$ 8.203	\$ 7.811	\$ 7.221	\$ 6.335	\$ 5.004	\$ 3.004	\$ 0	

Tabla 5.1.1. Flujo de la deuda tomada en 2019.

PRESTAMO Nº 2	Tasa de interés	50,23%								
	Tasa de interés periódica	50,23%								
	Valor del préstamo	\$ 10.898.636								
	Años	7								
	Nº pagos por año	1								
	Cuotas	7								
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Nº Cuota				1	2	3	4	5	6	7
Interés (miles)	\$0	\$0	\$0	\$ 5.474	\$ 5.305	\$ 5.051	\$ 4.670	\$ 4.097	\$ 3.236	\$ 1.943
Capital Amortizado (miles)	\$0	\$0	\$0	\$ 336	\$ 505	\$ 759	\$ 1.141	\$ 1.714	\$ 2.575	\$ 3.868
Cuota a pagar (miles)	\$0	\$0	\$0	\$ 5.811	\$ 5.811	\$ 5.811	\$ 5.811	\$ 5.811	\$ 5.811	\$ 5.811
Saldo remanente (miles)	\$0	\$0	\$0	\$ 10.562	\$ 10.057	\$ 9.297	\$ 8.157	\$ 6.443	\$ 3.868	\$ 0

Tabla 5.1.2. Flujo de la deuda tomada en 2022.

La toma de deuda genera un escudo impositivo dado que los intereses son descontados antes del pago de impuesto a las ganancias. Este efecto se visibiliza cuando la empresa debe pagar impuesto a las ganancias.

Pero a la hora de analizar la deuda, hay que evaluar si el costo de la misma es mayor o menor al costo de capital aportado por los accionistas. Para realizar esta comparación, dado que el costo del capital aportado por los accionistas se calcula con datos obtenidos del mercado estadounidense (USD), se convierte el flujo de la deuda a dólares mediante la tasa de cambio proyectada.

Costo de la Deuda (miles AR\$)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Préstamo	\$ 8.832	\$ 0	\$ 0	\$ 10.899	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Interés	\$ 0	\$ 4.436	\$ 4.397	\$ 4.339	\$ 9.726	\$ 9.426	\$ 8.975	\$ 8.297	\$ 7.279	\$ 5.750	\$ 3.452
Amort	\$ 0	\$ 77	\$ 116	\$ 174	\$ 598	\$ 898	\$ 1.349	\$ 2.027	\$ 3.045	\$ 4.574	\$ 6.872
Cuota	\$ 0	\$ 4.513	\$ 4.513	\$ 4.513	\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.324	\$ 10.324
FF Deuda	\$ 8.832	-\$ 4.513	-\$ 4.513	\$ 6.385	-\$ 10.324	-\$ 10.324	-\$ 10.324	-\$ 10.324	-\$ 10.324	-\$ 10.324	-\$ 10.324
FF Deuda (en USD)	\$ 203	-\$ 86	-\$ 78	\$ 103	-\$ 156	-\$ 147	-\$ 139	-\$ 131	-\$ 123	-\$ 116	-\$ 109

TIR	35,77%
Kd	35,77%
Kd(1-t)	35,77%

Tabla 5.1.3. Cálculo del costo de la deuda.

Observando la tabla se puede ver que el costo de la deuda en dólares es:

$$Kd(1 - t) = 35,76\% \text{ (5.1.1) Costo de la deuda}$$

En la sección de rentabilidad se detalla el cálculo del costo de capital que aportan los accionistas. Se adelanta el valor del K_e para poder estudiar la estructura de financiamiento. El valor del mismo varía durante los 10 años del proyecto entre:

$$K_e = 14,47\% \text{ y } 14,03\% \text{ (5.1.2) Rango del costo de capital}$$

Se puede ver que el costo de la deuda es superior al costo del capital aportado por accionistas. La lógica indica que no es conveniente tomar esta deuda ya que no ayudará al proyecto dado que el WACC será mayor si se toma la deuda que si se financia todo el proyecto con capital propio.

A fines académicos, se decide tomar la deuda para mostrar el impacto que tiene la deuda y los intereses generados por la misma en el proyecto de inversión. Si solamente se debiera considerar la mejor opción para el proyecto, no se tomaría una deuda cuyo costo sea mayor al costo del capital.

5.2. Servicios de crédito

La empresa en un principio no venderá pasajes en cuotas y por lo tanto no contará con servicios de créditos. Lo que puede ocurrir, y hoy ocurre en la industria en ciertas ocasiones, es que algún banco quiera promover que sus clientes vuelen y por eso ofrece financiar sus pasajes en cuotas, pero a fin de cuentas la aerolínea ve entrar la totalidad del valor del pasaje por su venta. A fines prácticos para los cálculos realizados en este estudio, no se contemplaron casos de créditos por ventas, y se tomó como supuesto que si en algún momento durante el proyecto algún banco quisiese hacer lo explicado anteriormente, los ingresos por ventas no se verían afectados.

6. FLUJO DE FONDOS

6.1 Crédito fiscal IVA

A lo largo de todo el proyecto, la diferencia entre IVA inversiones, gastos operativos (en donde se aplique el IVA) e intereses, sobre la retención de IVA ventas, genera lo que se denomina saldo técnico. Esto se debe a la variación en la alícuota, que al pasar de 21% al 10,5% provoca que en todos los períodos haya un saldo a favor de la empresa.

Concepto	Porcentaje
IVA Inversión	21%
IVA Gastos Operativos	21%
IVA Intereses	21%
IVA Ventas	10,50%

Tabla 6.1.1. Alícuotas del IVA.

Por lo general, las empresas acumulan el crédito fiscal, a la espera de descontarlo en el período donde corresponda el pago a la DGI. No obstante, en las aerolíneas esto no ocurre, por lo que aprovechan los vuelos internacionales como oportunidad de reintegro del IVA. Los precios de exportación no pagan este impuesto, lo cual genera un incremento del saldo técnico. A raíz de esta problemática, el gobierno permite negociar un reintegro de este impuesto para la inversión, o gastos operativos. Para este proyecto, se tiene el saldo técnico durante toda su duración (no se realizan vuelos internacionales), por lo que se toma una postura conservadora, en donde el saldo se vuelve un incobrable.

Dentro del balance, existe una cuenta dentro de los activos, Previsiones Corrientes, donde se aloja el saldo técnico. En contrapartida, dentro del pasivo se genera una cuenta previsión por dicho saldo. En el último día de cada ejercicio, se descontará el crédito fiscal IVA mediante la cuenta transitoria de egreso Incobrables, tomando este saldo como una pérdida para la aerolínea. Por lo tanto, en las cuentas de créditos IVA y previsión, el saldo será cero, habiéndose descontado el monto en el Cuadro de Resultados.

6.2 Flujo de fondos IVA

A raíz del saldo técnico, el flujo de fondos IVA tiene signo negativo todos los períodos, lo cual implica que se genere un crédito que nunca se pueda recuperar.

Año	% IVA	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
IVA Inversión	21%	-\$ 13.053	-\$ 5.529	-\$ 6.119	-\$ 22.231	-\$ 15.046	-\$ 15.966	-\$ 16.945	-\$ 17.985	-\$ 19.089	-\$ 20.260	-\$ 21.503
IVA Gastos Operativos	21%	\$ 0	-\$ 52.321	-\$ 59.198	-\$ 67.483	-\$ 148.422	-\$ 161.617	-\$ 168.916	-\$ 184.145	-\$ 192.985	-\$ 210.799	-\$ 220.826
IVA Intereses	21%	\$ 0	-\$ 932	-\$ 923	-\$ 911	-\$ 2.043	-\$ 1.979	-\$ 1.885	-\$ 1.742	-\$ 1.529	-\$ 1.207	-\$ 725
IVA Ventas	10,50%	\$ 0	\$ 39.494	\$ 41.478	\$ 45.916	\$ 116.953	\$ 126.525	\$ 127.523	\$ 140.932	\$ 143.206	\$ 158.012	\$ 160.492
Pago AFIP		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FF IVA		-\$ 13.053	-\$ 19.287	-\$ 24.761	-\$ 44.709	-\$ 48.557	-\$ 53.037	-\$ 60.223	-\$ 62.941	-\$ 70.396	-\$ 74.254	-\$ 82.562
Crédito IVA		\$ 13.053	\$ 32.340	\$ 57.101	\$ 101.811	\$ 150.367	\$ 203.404	\$ 263.627	\$ 326.568	\$ 396.964	\$ 471.219	\$ 553.781
Crédito I.G.		\$ 0	\$ 17.796	\$ 42.773	\$ 78.272	\$ 77.329	\$ 74.805	\$ 65.980	\$ 39.713	\$ 19.928	\$ 19.754	\$ 91.839
Total Crédito Fiscal		\$ 13.053	\$ 50.136	\$ 99.874	\$ 180.083	\$ 227.696	\$ 278.209	\$ 329.607	\$ 366.281	\$ 416.892	\$ 490.973	\$ 645.620

Tabla 6.2.1. Flujo de Fondos IVA en miles de AR\$

El Crédito IVA que figura en la tabla de arriba simula la acumulación del saldo técnico durante todos los períodos. Sin embargo, a raíz del gasto acentuado en el Cuadro de Resultados por incobrables del saldo técnico, el crédito IVA real sería nulo, y la variación de

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

flujo de fondos IVA en el Estado de Origen y Aplicación de Fondos lo es también, con el fin de evitar duplicaciones en su imputación. Su inclusión en la tabla pone en manifiesto la imposibilidad de poder saldarlo.

6.3 Estado de origen y aplicación de fondos

Para la confección del EOAF, se confeccionó el siguiente cuadro:

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Disponibilidades Iniciales	\$ 0	\$ 0	\$ 18.855	\$ 21.042	\$ 23.658	\$ 104.709	\$ 204.788	\$ 247.078	\$ 310.422	\$ 352.865	\$ 367.287
Actividades Operativas											
Utilidades Netas	\$ 0	\$ -33.050	\$ -46.385	\$ -65.927	\$ 1.751	\$ 4.689	\$ -16.661	\$ 2.396	\$ -29.183	\$ 2.073	\$ -129.184
+ Amortizaciones BU	\$ 0	\$ 17.545	\$ 17.545	\$ 17.545	\$ 39.282	\$ 39.282	\$ 21.856	\$ 21.856	\$ 21.856	\$ 178	\$ 178
+ Imponderables	\$ 0	\$ 3.083	\$ 3.376	\$ 3.594	\$ 9.520	\$ 9.877	\$ 10.380	\$ 11.032	\$ 11.657	\$ 12.335	\$ 13.064
Fondos Autogenerados	\$ 0	\$ -12.422	\$ -25.464	\$ -44.788	\$ 50.553	\$ 53.848	\$ 15.575	\$ 35.284	\$ 4.330	\$ 14.586	\$ -115.942
Variación de Otros Activos Corrientes	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Otros Orígenes de Fondos Operativos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
+Variación de Créditos por Ventas	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
+Variación de Inventarios	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
+Variación de Otros Pasivos Corrientes	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
+Variación de Otras Deudas Corrientes (excepto Imponderables)	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Aplicaciones Operativas de Disponibilidades	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Flujo Neto de Disponibilidades proveniente de las operaciones	\$ 0	\$ -12.422	\$ -25.464	\$ -44.788	\$ 50.553	\$ 53.848	\$ 15.575	\$ 35.284	\$ 4.330	\$ 14.586	\$ -115.942
Actividades de Inversión a LP											
-Variación de BU (V.D.)	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
-Variación de Otros Activos No Corrientes (I.I.GG.)	\$ 0	\$ 17.796	\$ 24.977	\$ 35.499	\$ -943	\$ -2.525	\$ -8.825	\$ -26.267	\$ -19.785	\$ -173	\$ 72.085
-Variación de Otros Activos No Corrientes (C. Dif.)	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
-Inversión en Activo Fijo	\$ 88.316	\$ 0	\$ 0	\$ 108.986	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ -180
Flujo de Disponibilidades aplicado a Inversiones de LP	\$ -88.316	\$ -17.796	\$ -24.977	\$ -144.486	\$ 943	\$ 2.525	\$ 8.825	\$ 26.267	\$ 19.785	\$ 173	\$ -71.906
Actividades de Financiamiento											
+Variación de Deudas Comerciales	\$ 15.882	\$ 20.094	\$ 30.478	\$ 41.633	\$ 30.152	\$ 44.605	\$ 19.239	\$ 3.821	\$ 21.372	\$ 4.237	\$ -231.512
+Variación de Deudas de L.P.	\$ 8.832	\$ -77	\$ -116	\$ 10.725	\$ -598	\$ -898	\$ -1.349	\$ -2.027	\$ -3.045	\$ -4.574	\$ -6.872
+Variación de Otras Deudas No Corrientes	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
+Pago de Honorarios al Directorio	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
+Pago de Dividendos en Efectivo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
+ Aportes de Capital	\$ 63.602	\$ 29.058	\$ 22.264	\$ 139.533	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 141.134
Flujo Neto de Disponibilidades proveniente del financiamiento	\$ 88.316	\$ 49.074	\$ 52.627	\$ 191.890	\$ 29.555	\$ 43.707	\$ 17.890	\$ 1.794	\$ 18.327	\$ -337	\$ -97.251
Variación Neta de Disponibilidades:	\$ 0	\$ 18.855	\$ 2.186	\$ 2.617	\$ 81.051	\$ 100.079	\$ 42.289	\$ 63.345	\$ 42.442	\$ 14.422	\$ -285.099
Disponibilidades finales	\$ 0	\$ 18.855	\$ 21.042	\$ 23.658	\$ 104.709	\$ 204.788	\$ 247.078	\$ 310.422	\$ 352.865	\$ 367.287	\$ 82.188

Tabla 6.3.1. Estructura del Estado de Origen y Aplicación de Fondos.

Partiendo del Beneficio Neto de cada ejercicio, se realizó el cuadro mencionado arriba con el objetivo de calcular la variación de caja entre períodos, y en definitiva el aporte de los inversores para garantizar la viabilidad del proyecto. A partir de la Utilidad Neta del ejercicio, se suman las amortizaciones, y los intereses, afectados por el impuesto a las ganancias, obteniendo así los Fondos Generados por Operaciones. De esta forma, se está independizando al proyecto del tipo de financiamiento.

El siguiente paso consistió en calcular la Caja Generada por Operaciones, descontando las variaciones en las cuentas de activo, y sumando las variaciones en las cuentas de pasivo a los Fondos Generados. Estas variaciones corresponden a la diferencia de las cuentas que figuran en el balance entre períodos consecutivos.

Luego, se calculó la Caja de Actividades de Inversión, expresado como la Caja Generada por Operaciones y descontando la Inversión en Activos Fijos. Por lo tanto, se obtiene un monto representativo del proyecto, habiéndose considerado la estructura del activo y pasivo, y desestimando los efectos de inversores, o prestamistas.

Por otro lado, sabiendo que la financiación va a provenir tanto del aporte de inversores y préstamos, se puede calcular la Caja de Actividades de Financiación. En este estudio de prefactibilidad, no se tuvieron en cuenta los honorarios al directorio ni dividendos en efectivo, por lo que para llegar al valor de la caja mencionada, basta con sumar los aportes de la deuda y de capital, y a ese valor restar los intereses (ajustado por el impuesto a las ganancias). Finalmente, se puede calcular la Variación de Caja de cada período, como la suma de la Caja de Actividades de Inversión con la Caja de Actividades de Financiación. Para el año cero del proyecto, la variación de caja es nula dado que la aerolínea no posee disponibilidades.

6.4 Financiación por Evolución / Baches

Con el cálculo de la Variación de Caja de cada período, se puede obtener el aporte de capital que debe ser pedido a los inversores para salvar los baches financieros. Dada la naturaleza del rubro del proyecto, se opta por un aporte de capital, por encima de una deuda. Como se vio en el apartado de Financiamiento, las aerolíneas solventan sus necesidades financieras con el aporte de sus inversores.

Para el cálculo de la Caja Mínima, el criterio designado fue el de poder pagar el importe de un mes de los costos asociados a salarios, intereses de deuda, combustibles y tarifas de operación dado que son los gastos necesarios en el corto plazo para poder operar. Bajo esta condición, se deben realizar aportes de capital en los años 0, 1, 2 y 3 del proyecto:

Año	2019	2020	2021	2022	2023
+ Aportes de Capital	\$ 63.602	\$ 29.058	\$ 22.264	\$ 139.533	\$ 0

Tabla 6.4.1. Aportes de capital en los primeros años del proyecto

6.5 Estructura del balance

Se realizó un balance que presenta la estructura del Activo, Pasivo, y Patrimonio Neto al final de cada ejercicio del proyecto. Se toma como fecha de referencia el 31 de diciembre de cada año, y se parte del sistema de partida doble, es decir que el Activo equivale a la suma de Pasivo y Patrimonio Neto. También, el balance fue realizado considerando la liquidación de la empresa en el año diez.

El Activo está compuesto por el Activo Corriente y No Corriente. Dentro de la primera categoría, se encuentra únicamente las Disponibilidades. La razón radica en la falta de crédito por ventas (los vuelos se pagan antes de ser devengados), bienes de cambio e inventarios (imposibilidad de stockear pasajes). Cabe destacar la presencia de la cuenta Otros Créditos Corrientes, cuyo valor siempre será cero porque corresponde al saldo técnico del Crédito IVA descontado en el Cuadro de Resultados. Diferente es la situación del Activo No Corriente, en donde se encuentran las cuentas de Bien de Uso Valor Original (y su amortización acumulada, el cual se descuenta para obtener el Valor Contable de los Bienes

de Uso), Cargos Diferidos (y su amortización acumulada, el cual se descuenta también para llegar al Valor Contable de los Cargos Diferidos), y Otros Créditos No Corrientes (referidos al Crédito por Impuestos a las Ganancias). La vida útil de los útiles, muebles de oficina, y Cargos Diferidos es de cinco años, mientras que las máquinas y equipos a diez años.

De manera similar, el Pasivo está compuesto por Pasivo Corriente y No Corriente. Dentro del Pasivo Corriente, se encuentran las Deudas Comerciales (a raíz de la venta de pasajes previo al vuelo y las retenciones de las tasas aeroportuarias), Remuneraciones y Cargas Sociales (correspondientes tanto al personal de vuelo, como los administrativos), y Previsiones Corrientes (si bien el saldo es cero, corresponde a la previsión por el incobrable del saldo técnico). En cambio, como Pasivo No Corriente se tienen los Préstamos Financieros, a raíz de las inversiones realizadas.

Finalmente, el Patrimonio Neto está constituido por las Utilidades Acumuladas del ejercicio, y Capital Social aportado por los inversores acumulado.

6.6 Cierre del balance

Al cierre de cada ejercicio, se corrobora el sistema de partida doble, que define que los Activos deben ser iguales a la suma del Pasivo y Patrimonio Neto:

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Cierre del Balance (miles de AR\$)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Total Activo	\$ 88.316	\$ 107.422	\$ 117.040	\$ 246.598	\$ 287.423	\$ 345.696	\$ 357.304	\$ 372.527	\$ 373.328	\$ 387.399	\$ 174.028
Total Pasivo	\$ 24.714	\$ 47.813	\$ 81.552	\$ 137.504	\$ 176.578	\$ 230.162	\$ 258.432	\$ 271.258	\$ 301.242	\$ 313.240	\$ 87.919
Total Patrimonio Neto	\$ 63.602	\$ 59.609	\$ 35.488	\$ 109.094	\$ 110.845	\$ 115.534	\$ 98.872	\$ 101.269	\$ 72.086	\$ 74.159	\$ 86.109

Tabla 6.6.1. Cierre del Balance para cada ejercicio del proyecto.

Según lo observado en la tabla, queda demostrado que el balance cierra correctamente. En el último año del proyecto, queda manifestada la liquidación al haber un saldo nulo en el Pasivo.

6.7 Comportamiento del balance durante el proyecto

A continuación se presenta un gráfico que demuestra el comportamiento del balance a lo largo de los diez años del proyecto:

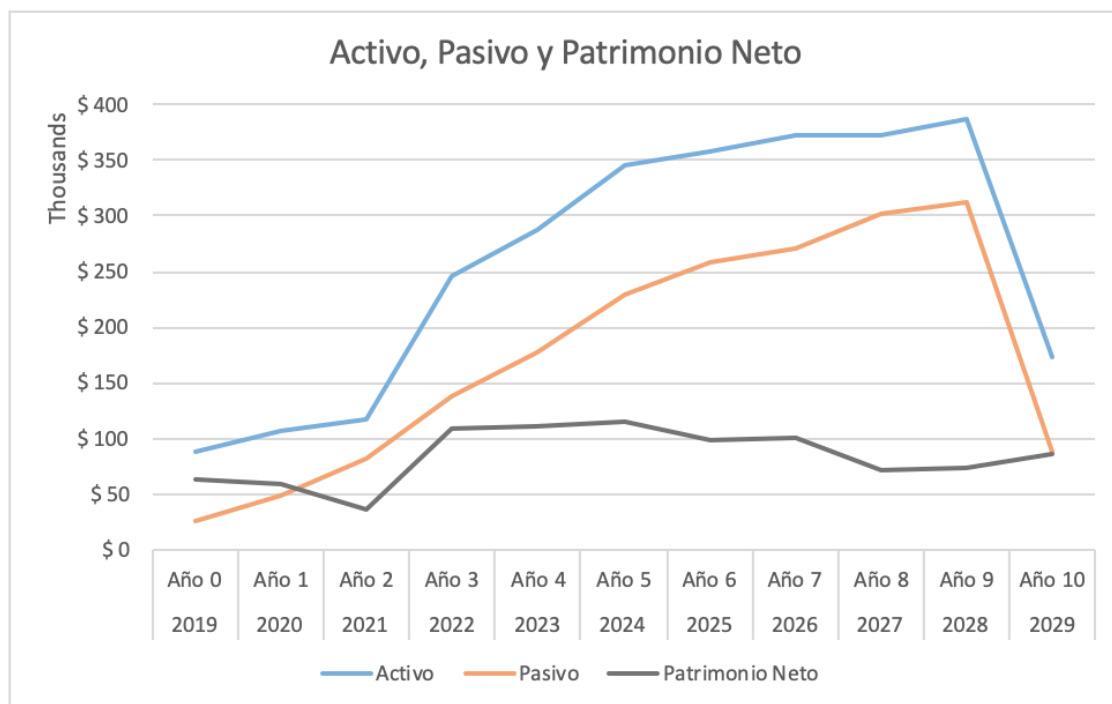


Figura 6.7.1. Evolución de los componentes del Balance.

Es posible resaltar:

1. La caída en los primeros años del valor del Patrimonio Neto está dada por las utilidades netas negativas de los años 2020, 2021 y 2022 sus consecuentes aportes de capital necesarios para poder hacer la empresa subsista.
2. El precio real del pasaje va bajando a lo largo de la vida útil del proyecto, lo cual explica las utilidades netas negativas en algunos años del cuadro de resultados mencionado anteriormente. Esta misma razón lleva a la problemática de afrontar el aumento constante de los costos.
3. Durante la etapa en regimen del proyecto las variaciones del Pasivo no son muy bruscas, y van en orden creciente correspondiendo al crecimiento de las ventas de la empresa durante el proyecto y por ende al de las Deudas Comerciales (uno de los métodos de financiación que tiene la empresa).

6.8 Liquidación de la empresa

Tomando la postura más conservadora respecto al cierre de la empresa en el último año, se realizó el estudio de evaluación del valor residual del proyecto. Para realizarlo, se asumió un fin drástico para la empresa donde se vendieron sus activos (a valor de libros), se pagaron las deudas y como parte de los supuestos no se cobraron los créditos fiscales que la empresa

mantenía (respetando el criterio conservador). A continuación se detallarán los pasos que se tuvieron en cuenta:

1. Se pagaron las correspondientes indemnizaciones, remuneraciones y cargos patronales a los empleados por:
 - \$51.831.060 para la parte administrativa.
 - \$86.773.373 para parte que corresponde a la tripulación de vuelo.
2. Se vendieron los bienes de uso (activos no corrientes) que aún tenían valor contable por su valor de libros, \$179.503. Como consecuencia de esto, no hubo utilidades por su venta, pero sí entró dinero a la caja de la empresa, y en su valor final reflejado en el balance figuran \$0.
3. Para los créditos no corrientes, consecuencia de los impuestos a las ganancias, se consideró que el Estado no devolvería ese dinero. Por lo tanto, figura como crédito en el balance, pero por esta misma razón en la variación de créditos no corrientes en “Fuentes y Usos” deben ser considerados ya que ese monto disminuye las disponibilidades.
4. Dentro de los pasivos corrientes se anula el valor de “remuneraciones y cargas sociales” por lo explicado en el primer paso, los mismos se pagarán al final del último ejercicio (y no al principio del siguiente).
5. Consecuencia de los primeros 4 pasos: el Activo terminó compuesto únicamente por las disponibilidades y el crédito no corriente por II.GG., el Pasivo quedó anulado (ya se que saldaron todas las deudas), y el Patrimonio Neto por ende compensó y fue igual al Activo Total.
6. Todas las variaciones de la caja en último ejercicio fueron “absorbidas” por la caja inicial del mismo ejercicio (caja final del año 9 del proyecto) lo que hace que no haya sido necesario un aporte de capital para poder cerrar la empresa.

Resulta interesante resaltar que a pesar de tratarse de un cierre visto desde un punto de vista “pesimista” la estructura misma del proyecto le permitió concluir las actividades sin la necesidad de un aporte de capital.

6.9 Confección del flujo de Fondos del proyecto

El Flujo de Fondos del Proyecto permite medir la rentabilidad del mismo, sin tener en cuenta el financiamiento del mismo. Partiendo del Cuadro de Resultados y el EOAF, se construyó el siguiente FCFF (Free Cash Flow for the Firm).

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Flujo de Fondos en miles AR\$	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
+EBITDA	\$ 0	-\$ 28.866	-\$ 49.419	-\$ 79.542	\$ 51.703	\$ 55.921	\$ 5.198	\$ 33.839	-\$ 15.762	\$ 9.117	-\$ 195.115
- IIGG	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
- Capex	\$ 88.316	\$ 0	\$ 0	\$ 108.986	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	-\$ 180
- Variación CT	-\$ 15.882	-\$ 20.094	-\$ 30.478	-\$ 41.633	-\$ 30.152	-\$ 44.605	-\$ 19.239	-\$ 3.821	-\$ 21.372	-\$ 4.237	\$ 231.512
+ FF IVA	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
FCFF (miles de AR\$)	-\$ 72.434	-\$ 8.772	-\$ 18.941	-\$ 146.896	\$ 81.855	\$ 100.526	\$ 24.436	\$ 37.660	\$ 5.610	\$ 13.354	-\$ 426.448

Tabla 6.9.1. Cálculo del FCFF en miles de pesos.

Si bien se incluyó el FF IVA, el valor del mismo es nulo porque se descuenta el saldo técnico del Cuadro de Resultados de cada ejercicio.

6.10 Confección del flujo de fondos del inversor

Para la obtención del Flujo de Fondos del Inversor (Free Cash Flow to Equity), se parte del FCFF, se le restan los intereses, y se suma el saldo neto de la deuda.

FCFE en miles AR\$	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FCFF (miles de AR\$)	-\$ 72.434	-\$ 8.772	-\$ 18.941	-\$ 146.896	\$ 81.855	\$ 100.526	\$ 24.436	\$ 37.660	\$ 5.610	\$ 13.354	-\$ 426.448
Intereses (1 - IIGG)	\$ 0	\$ 2.883	\$ 2.858	\$ 2.820	\$ 6.322	\$ 6.127	\$ 5.834	\$ 5.393	\$ 4.731	\$ 3.737	\$ 2.244
Aporte / (Cancelación de	\$ 8.832	-\$ 77	-\$ 116	\$ 10.725	-\$ 598	-\$ 898	-\$ 1.349	-\$ 2.027	-\$ 3.045	-\$ 4.574	-\$ 6.872
FCFE (miles AR\$)	-\$ 63.602	-\$ 11.733	-\$ 21.915	-\$ 138.992	\$ 74.935	\$ 93.501	\$ 17.254	\$ 30.240	-\$ 2.166	\$ 5.043	-\$ 435.564

Tabla 6.10.1. Cálculo del FCFE en miles de AR\$.

6.11 Perpetuidad

Partiendo de la base de que el proyecto continuará indefinidamente produciendo ingresos, más allá del fin del período de análisis, se calculó otra manera de evaluar el valor residual de la empresa. En el análisis se consideró que la empresa seguiría operando a igual ritmo del que lo hará en el último año.

Para realizar el análisis se realizaron los siguientes supuestos:

1. En el año 10 del proyecto no se consideraron indemnizaciones ni remuneraciones y cargas patronales, consecuencia de no cerrar la empresa.
2. No hay venta de los bienes de uso en el año 2029, pero tampoco hay una reinversión.
3. Dado que la empresa seguirá funcionando, en el último año (2029) habrá deudas comerciales por aquellos vuelos pagados de antemano y se asumieron iguales a los del año 2028 afectados por inflación.
4. No se tomará nueva deuda bancaria a largo plazo.

Los pasos a realizar posteriores a los supuestos fueron:

- Para el Flujo de Fondos de la Firma:
 1. Se convirtió valor del FCFF en pesos en el año 2029 a dólares para poder utilizar la WACC del mismo año. Vale resaltar que el valor de FCFF de el último año dió ARS -\$ 47.252.088.
 2. Una vez que se obtuvo el FCFF en USD del año 2029, se lo dividió por el valor de la tasa de descuento de ese año obteniendo el valor residual de la perpetuidad en USD.
 3. Ese valor residual en USD fue convertido a ARS mediante la multiplicación del mismo por la tasa de cambio del año 2029, para después sumarlo al FCFF del proyecto y así obtener el FCFF Total.
- Para el Flujo de Fondos del Inversor: el procedimiento es igual, exceptuando que no se utiliza la tasa de descuento sino el valor Ke (*Costo del Equity*) en el cálculo del valor residual.

Los resultados de hacer este estudio fueron:

VAN Proyecto Dólares		-\$ 2.834.252,85
TIR		#¡NUM!
VAN Inversor Dólares		-\$ 3.121.208,03
TOR		#¡NUM!

Tabla 6.11.1 VAN del proyecto y del inversor en dólares

Dado que el VAN es negativo, presenta un resultado desfavorable tanto para el proyecto como para un potencial inversor.

El programa Excel, no es capaz de calcular una única TIR dado que el signo de los flujos de fondos varía más de una vez.

Este resultado se presenta porque el último año, el flujo de fondos del proyecto es negativo y los análisis de perpetuidad acentúan el efecto de esa negatividad.

7. RENTABILIDAD

7.1 Tasa de descuento

Para el cálculo de la tasa de descuento se parte de los mismos principios que para el estudio de mercado del presente trabajo. Dado que en el estudio de mercado se utilizaron las proyecciones provistas por la cátedra en marzo 2019 para el cálculo de precio de los pasajes, se van a tomar las condiciones macroeconómicas de marzo 2019. (Focus Economics, 2019)

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Esto implica que las tasas de cambio e inflación respetan a las de la entrega de mercado. Por otra parte, el riesgo país considerado para el cálculo del costo del capital es el riesgo país promedio del mes de marzo 745 puntos básicos (mes en el que el máximo fue 781 y el mínimo en 718). (ámbito.com, 2019)

$$R_{\text{país}}: 7,45\% (7.1.1)$$

La tasa libre de riesgo, tomada como el rendimiento de los bonos del Tesoro de Estados Unidos a 10 años (US T Bond 10 yer). (Investing.com, 2019)

$$R_{\text{free}}: 1,72\% (7.1.2)$$

Rendimiento de mercado: Geometric average 1969 - 2018 de S&P 500. (monochimp.com, 2019)

$$R_{\text{mercado}}: 9,73\% (7.1.3)$$

Beta unlevered: medida de la volatilidad de retorno de la industria de transporte aéreo de pasajeros sin considerar su apalancamiento financiero. (Damodaran online, 2019)

$$\beta_u = 0.61 (7.1.4)$$

$$\beta_L = \beta_u \times (1 + (1 - t) \times D/E) (7.1.5)$$

A partir de esto se calcula el costo del capital:

$$K_e = R_{\text{free}} + \beta_L \times (R_{\text{mercado}} - R_{\text{free}}) + R_{\text{país}} (7.1.6)$$

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Rf	1,63%	1,63%	1,63%	1,63%	1,63%	1,63%	1,63%	1,63%	1,63%	1,63%	1,63%
Prima	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%
Beta	0,665	0,647	0,640	0,640	0,639	0,638	0,636	0,633	0,628	0,621	0,610
Riesgo Pais	7,46%	7,46%	7,46%	7,46%	7,46%	7,46%	7,46%	7,46%	7,46%	7,46%	7,46%
Ke en USD	14,47%	14,33%	14,27%	14,27%	14,26%	14,25%	14,23%	14,21%	14,17%	14,11%	14,03%
E	\$ 63.602	\$ 92.660	\$ 114.924	\$ 254.457	\$ 254.457	\$ 254.457	\$ 254.457	\$ 254.457	\$ 254.457	\$ 254.457	\$ 395.590
Kd en USD		36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%
Kd (1-t)	0%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%
D	\$ 8.832	\$ 8.754	\$ 8.639	\$ 19.363	\$ 18.766	\$ 17.868	\$ 16.518	\$ 14.491	\$ 11.447	\$ 6.872	\$ 0

Tabla 7.1.1. Cálculo de Ke (7.1.7.)

Una vez calculada la tasa de descuento para el capital, se puede calcular el WACC (weighted average cost of capital) utilizando el costo de la deuda calculado en el apartado de financiamiento.

$$WACC = K_d \times (1 - t) \times (D/D + E) + K_e \times (E/D + E) (7.1.8)$$

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
WACC	15,10%	14,90%	14,91%	14,88%	14,84%	14,78%	14,70%	14,56%	14,35%	14,03%	

Tabla 7.1.2. Cálculo de WACC para cada año del proyecto

Ya con la tasa de descuento para cada año, se puede descontar el FCFF en dólares con estas tasas para calcular el VAN del proyecto. Para realizar esto, el valor del FCFF de un año “n” debe ser descontado por el WACC del año “n” para llevarlo al año “n-1”, ese valor debe ser ahora descontado por el WACC “n-1” para llevarlo al año “n-2” y así sucesivamente. El cálculo se realiza de esta manera porque el WACC varía año a año durante la duración del proyecto debido a las variaciones en la estructura de capital del proyecto. Lo mismo se puede hacer con el FCFE, descontándolo con el Ke.

en miles AR\$	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FCFF Proyecto	-\$ 72.434	-\$ 8.772	-\$ 18.941	-\$ 146.896	\$ 81.855	\$ 100.526	\$ 24.436	\$ 37.660	\$ 5.610	\$ 13.354	-\$ 426.448
FCFF Total	-\$ 72.434	-\$ 8.772	-\$ 18.941	-\$ 146.896	\$ 81.855	\$ 100.526	\$ 24.436	\$ 37.660	\$ 5.610	\$ 13.354	-\$ 426.448
FCFF Total Dólares	-\$ 1.668	-\$ 167	-\$ 327	-\$ 2.365	\$ 1.240	\$ 1.435	\$ 329	\$ 477	\$ 67	\$ 150	-\$ 4.520
FCFE Proyecto	-\$ 63.602	-\$ 11.733	-\$ 21.915	-\$ 138.992	\$ 74.935	\$ 93.501	\$ 17.254	\$ 30.240	-\$ 2.166	\$ 5.043	-\$ 435.564
FCFE Total	-\$ 63.602	-\$ 11.733	-\$ 21.915	-\$ 138.992	\$ 74.935	\$ 93.501	\$ 17.254	\$ 30.240	-\$ 2.166	\$ 5.043	-\$ 435.564
FCFE Total Dólares	-\$ 1.465	-\$ 224	-\$ 378	-\$ 2.238	\$ 1.135	\$ 1.335	\$ 232	\$ 383	-\$ 26	\$ 57	-\$ 4.617

Tabla 7.1.3. FCFF y FCFE del proyecto

Descontando el FCFF Total Dólares, se calcula el VAN del proyecto y adicionalmente se calcula la TIR, que estima la tasa de retorno necesaria para llegar a un VAN nulo:

VAN Proyecto Dólares	-\$ 2.947.995,06
TIR	#NUM!

Tabla 7.1.4. VAN y TIR del proyecto

Se puede observar que para la opción en la que se liquida el proyecto al finalizar el décimo año, el VAN del mismo es negativo. El proyecto en estas condiciones no debería llevarse a cabo porque produce por debajo del retorno exigido para este tipo de proyectos.

Por otro lado, la TIR no puede ser calculada. Esto se debe a que el flujo de fondos del proyecto presenta múltiples cambios de signo a lo largo de los años. Como la TIR es la solución de un polinomio, la cantidad de tasas posibles será igual al número de cambios de signo que tiene el flujo de fondos. (Instituto Tecnológico de Buenos Aires, 2019) Al haber múltiples tasas internas de retorno, la planilla de cálculo de Excel no puede dar un valor único a esta tasa. Pero al haber calculado el VAN ya sabemos fehacientemente que el proyecto no rinde lo exigido.

VAN Inversor Dólares	-\$ 3.057.545,37
TOR	#NUM!

Tabla 7.1.5. VAN del inversor y TOR del proyecto

Al igual que con la TIR, el TOR no se puede calcular dado que el flujo de fondos del inversor también presenta más de un cambio de signo a lo largo del proyecto.

7.2 Período de repago

Para el cálculo del Período de Repago de las inversiones, se debe recurrir a la evolución del FCFF acumulado, el cual se presenta a continuación:

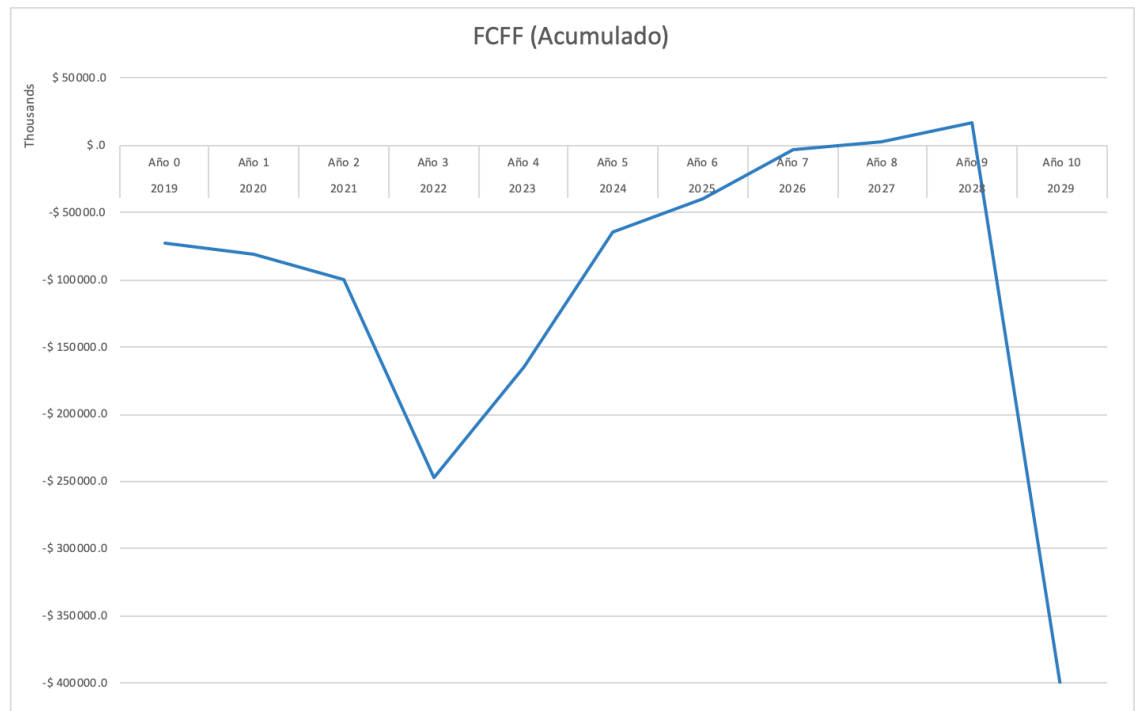


Figura 7.2.1. Evolución del FCFF Acumulado del Proyecto

Durante la duración del proyecto, se realizarán dos inversiones, en el año cero y tres. A raíz de esto, recién en el año 2027 se tendrá un FCFF acumulado positivo, logrando así llegar al período de repago. La caída en el 2022 se puede explicar con el arribo de la segunda inversión, mientras que en el 2025 se espera una caída en las ventas.

7.3 Indicadores

- Margen de EBIT: El Margen de EBIT es una relación que muestra los ingresos antes de intereses e impuestos, como un porcentaje de los ingresos. Cuando una empresa tiene ganancias antes de intereses e impuestos, tendrá un Margen de EBIT positivo.

En el caso contrario, cuando es negativo refleja pérdidas antes de impuestos e intereses. Este indicador es utilizado en la industria mundial de aviación debido a que ignora el nivel de impuestos. Como varias aerolíneas participan en distintos países con distintos impuestos, al usar este indicador se puede generar una comparación mejor.

- **Relación Costos Operativos y Ventas:** La Relación Costos Operativos y Ventas se obtiene dividiendo los costos operativos totales por las ventas totales. Si los costos operativos son mayores que las ventas, este valor será mayor a 1. Cuanto menor sea el valor, las operaciones serán consideradas más rentables. Lo que separa este ratio del margen de EBIT es que este indicador se focaliza en la rentabilidad de las operaciones de la aerolínea, sin incluir las ganancias o pérdidas financieras que se encuentran en el estado de resultados. Este ratio es incluido para realmente ver si la aerolínea gana dinero de sus operaciones sin incluir impuestos, intereses y costos financieros.
- **Liquidez Corriente:** El indicador de Liquidez Corriente es una herramienta analítica para medir la habilidad que tiene una empresa en cumplir con sus obligaciones de corto plazo. Esto lo hace investigando la relación entre los activos corrientes y los pasivos corrientes. Ya que el capital de trabajo de una empresa varía dependiendo del tamaño de sus operaciones, al utilizar la liquidez corriente se logra obtener una vista alternativa que no compara las empresas únicamente en valores monetarios.

En la siguiente tabla se ven valores de liquidez corriente de varias aerolíneas como valores de referencia.

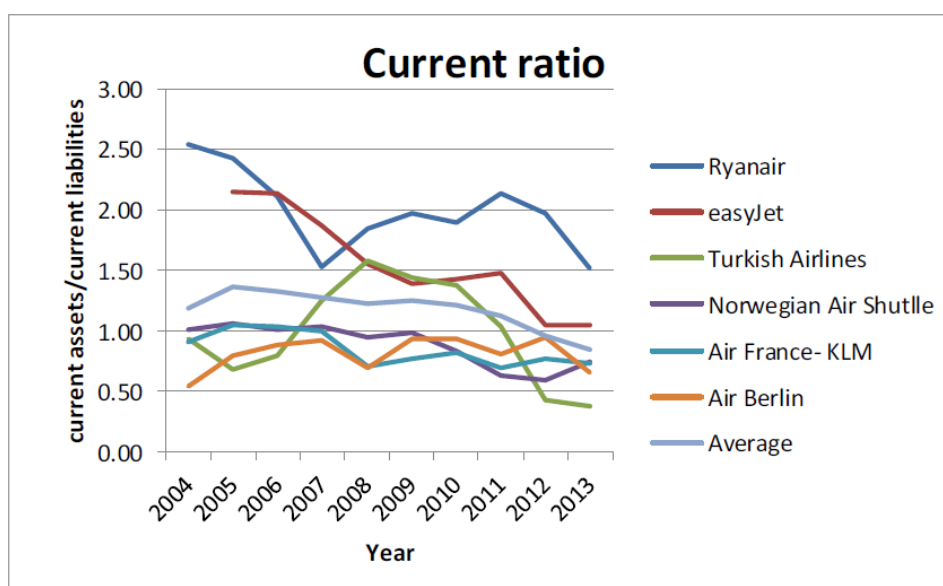


Figura 7.3.1. Liquidez Corriente de la industria (Myre, 2015)

- **Índice de Solvencia:** El propósito del Índice de Solvencia es evaluar la solvencia a largo plazo de la empresa. Esto se consigue dividiendo los pasivos totales sobre el patrimonio neto de la empresa. Este ratio logra medir el apalancamiento financiero al mostrar la distribución proporcional entre la deuda y el patrimonio que la empresa usa para financiar sus activos. Si se usó mucha deuda para crecer hasta su posición actual, es reflejado por un índice de solvencia alto. Cuanto mayor sea este indicador, peores son las posibilidades de tomar más deuda a futuro, por esta razón es útil que sea chico este valor. Se utiliza este indicador para mostrar el riesgo que tiene la empresa para los bancos y las entidades financieras que otorgan préstamos. Si una empresa no logra mantener este indicador debajo de cierto nivel puede llegar a estar en un estado de default. En la siguiente tabla se ven valores del índice de solvencia de varias aerolíneas como valores de referencia.

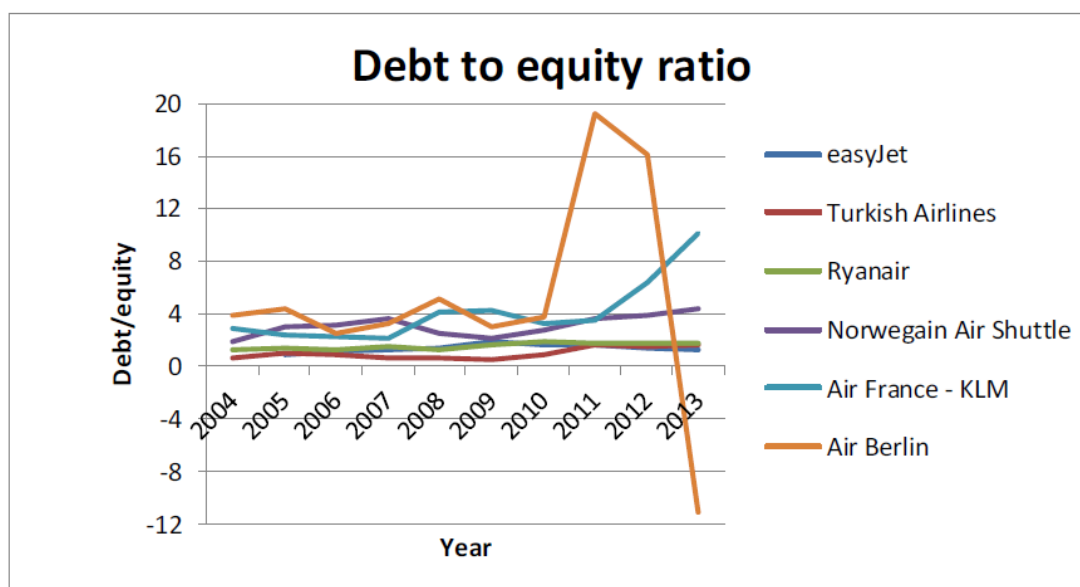


Figura 7.3.2. Índice de Solvencia de la industria (Myre, 2015)

- **Relación Deuda y Capitalización:** La Relación Deuda y Capitalización es una herramienta que sirve para medir el total de deuda que tiene la empresa como un porcentaje sobre el total de capitalización. Este ratio sirve como un indicador del apalancamiento de la empresa. Las compañías con gran deuda deben manejarlo con cuidado, asegurándose que haya suficiente flujo de fondos para pagar las cuotas e intereses de la deuda. Un valor alto de la Relación Deuda y Capitalización significa que la empresa tiene alto riesgo de insolvencia.
- **Return On Assets (ROA):** El ROA es un indicador que muestra la relación entre el beneficio logrado en un determinado periodo y los activos totales de una compañía. Mide la eficiencia de los activos totales independiente de la financiación utilizada y

de los impuestos. En otras palabras el ROA mide la capacidad de los activos de generar retorno por ellos mismos.

- **Return On Equity (ROE):** El ROE es un indicador que mide el rendimiento que obtienen los accionista de los fondos invertidos en la empresa. Es decir, que trata de medir la capacidad que tiene la compañía para remunerar a sus accionistas. Los accionistas pueden analizar el rendimiento del capital empleado de una inversión y comprobar si les compensará mantener sus fondos en la empresa. Esta se calcula dividiendo utilidad neta con el patrimonio neto total.

Se presentará a continuación la evolución de los indicadores mencionados anteriormente. Los datos del año 2019 y 2029 no son relevantes a la hora del análisis de estos indicadores. En el 2019 la empresa no está funcionando comercialmente por lo cual los valores obtenidos no reflejan su nivel de actividad. En el año 2029 la empresa se liquida y cesa sus actividades comerciales, por lo cual los valores de los indicadores tampoco son representativos de su estado.

Indicadores Financieros	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
EBIT	-46410725	-66964261	-97087307	12420190	16639157	-16657875	11983597	-37617587	8939221
Margen de EBIT	-12.8%	-17.6%	-23.0%	1.2%	1.4%	-1.4%	0.9%	-2.9%	0.6%
Relacion Costos Operativos y Ventas	108.0%	113.0%	118.9%	95.2%	95.2%	99.6%	97.4%	101.2%	99.4%
Liquidez Corriente	47.9%	28.4%	19.6%	65.8%	95.8%	101.4%	120.0%	120.8%	118.8%
Índice de Solvencia	55.5%	30.3%	44.2%	38.6%	33.4%	27.7%	27.2%	19.3%	19.1%
Relación Deuda Capitalización	34.8%	41.4%	35.2%	40.0%	45.9%	47.9%	47.9%	49.6%	49.1%
ROA	-43.2%	-57.2%	-39.4%	4.3%	4.8%	-4.7%	3.2%	-10.1%	2.3%
ROE	-55.4%	-130.7%	-60.4%	1.6%	4.1%	-16.9%	2.4%	-40.5%	2.8%

Tabla 7.3.1. Evolución de los Indicadores

Los valores de la industria de la Liquidez Corriente varían entre el 50% hasta el 250% en su mayoría. La empresa tiene valores inferiores a estos en los primeros 3 años, pero luego cae dentro del rango de la industria. A la hora de compararse con el Índice de Solvencia, la industria presenta valores entre 30% y 400% en promedio. Los valores de la empresa rondan en el 19-55%, lo cual se compara con el límite inferior de la industria. A la hora de calcular el ROA y el ROE, se ve que en los años que hay pérdidas, estos valores son negativos. El promedio de estos valores en la industria se encuentra entre 6%-7% para el ROA y entre 20-30% para el ROE. En los años que no hay pérdida, el ROA es menor a la industria y el ROE presenta comportamientos inferiores a la industria. (CSI Market, 2019)

7.3.1 Indicadores de la Industria

ASK vs. RPK

El ASK o Available Seat Kilometer es un indicador que mide la capacidad para generar ingresos de la aerolínea. Este se obtiene multiplicando la cantidad de asientos que tienen los aviones por la cantidad de kilómetros que vuela cada uno de ellos.

El RPK o Revenue Passenger Kilometer es un indicador que mide cuántos pasajeros, que generaron ingresos, volaron, multiplicado por los kilómetros que vuelan. Si el ASK es la capacidad ideal, el RPK sirve para ver la eficiencia de la utilización del avión. Si se divide el RPK por el ASK, se obtiene el Factor de Carga promedio. Esto permite ver cómo se está aprovechando la capacidad de la aeronave y si las secuencias son las adecuadas.

En el siguiente gráfico se ven las variaciones del ASK, RPK y Factor de Carga a través de los años del proyecto:

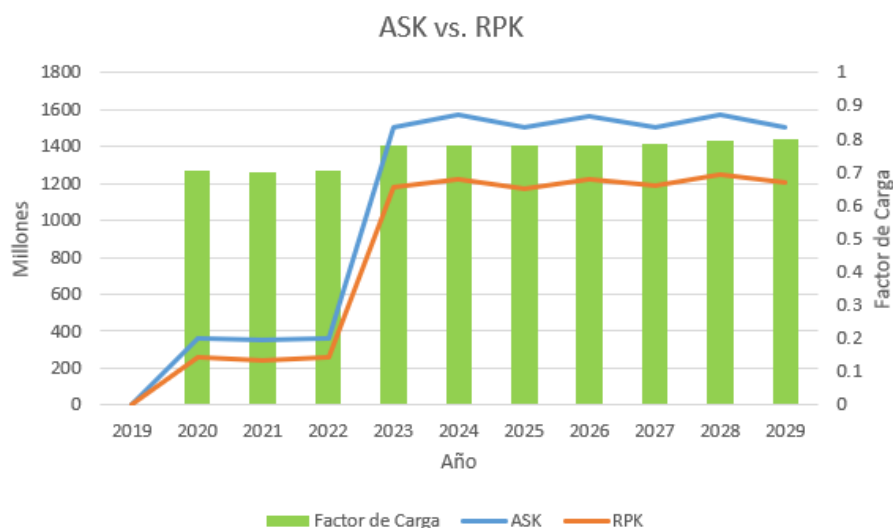


Figura 7.3.1.1. Evolución del ASK, RPK y Factor de Carga

El objetivo, como se ha mencionado en los otros capítulos, es que el factor de carga/ocupación sea alto para asegurarse la mayor cantidad de ingresos. A su vez, si es muy alto, indica la necesidad de introducir otro avión.

RASK vs. CASK

El RASK o Revenue Available Seat Kilometer, es un indicador que muestra los ingresos promedio por asiento kilómetro. Este valor se obtiene dividiendo el revenue por el ASK.

El CASK o Cost Available Seat Kilometer, es un indicador que muestra los costos promedio por asiento kilómetro. Este valor se obtiene dividiendo los costos totales por el ASK. El ratio de RASK sobre CASK se define como la relación de Margen.

En el siguiente gráfico se ve la evolución del RASK, CASK y la relación de Margen del proyecto a través de los años:

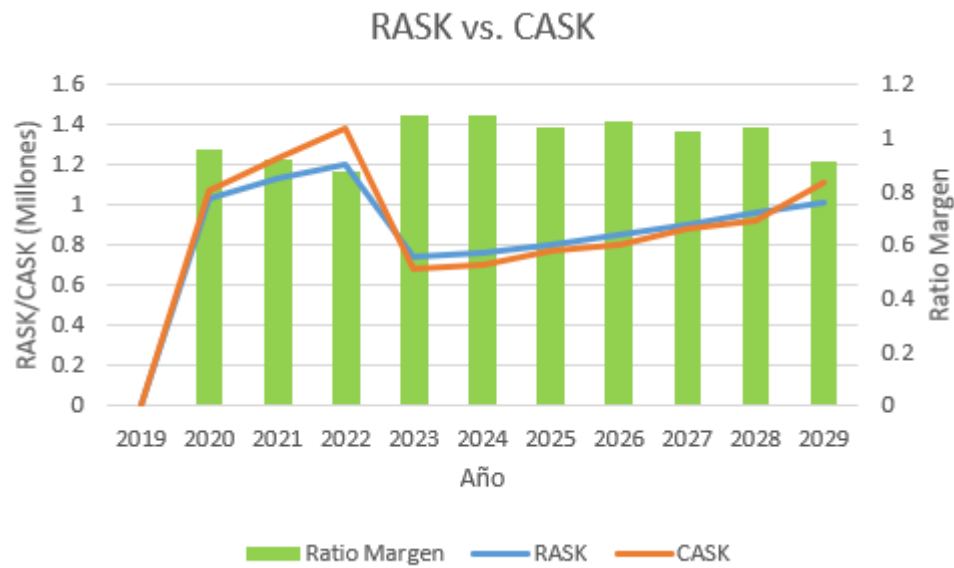


Figura 7.3.1.2.: Evolución del RASK, CASK y Factor de Carga

El objetivo es que el RASK sea mayor que el CASK, así puede ser rentable la empresa. Salvo en los años 2020, 2021, 2022 y 2029, la empresa logra este objetivo.

Yield y BELF

El yield se define como los ingresos que entran por pasajero kilómetro. Se calcula dividiendo el revenue por el RPK. Luego utilizando el CASK y el Yield se puede obtener el BELF o el Break Even Loading Factor, el cual indica a qué Factor de Carga promedio se puede volar para cubrir tus costos. Se calcula dividiendo el CASK por el Yield.

En el siguiente gráfico se ven el Factor de Carga y el BELF a través de los años del proyecto:

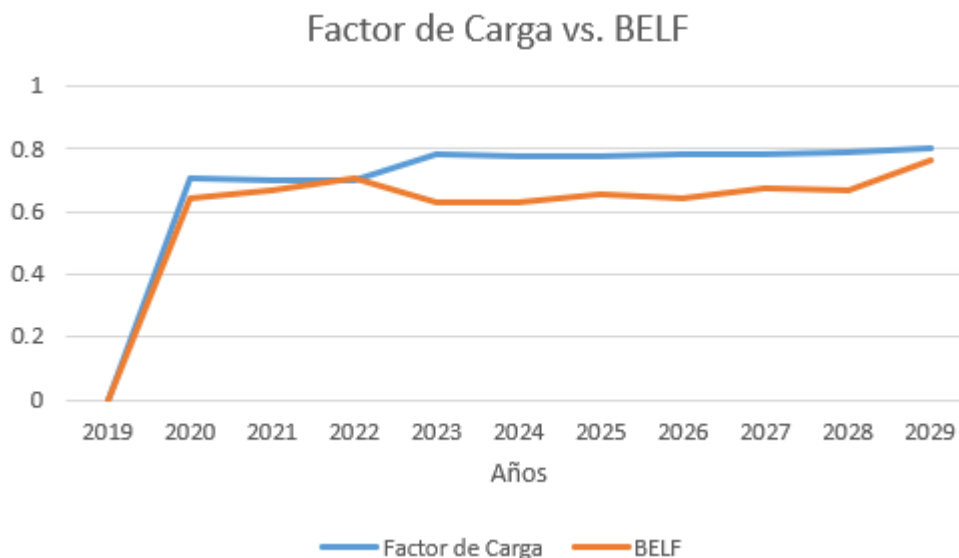


Figura 7.3.1.3. Evolución del Factor de Carga y el BELF

El objetivo es que el Factor de Carga esté por encima siempre del BELF, es decir que se cubran los costos y esté la empresa superando el breakeven. Esto ocurre siempre salvo en el año 2022.

7.4 Conclusión

En vistas del incremento de actividad en la industria aeronáutica a nivel local en los últimos años, se decidió investigar la rentabilidad de una aerolínea doméstica regional. La apertura de nuevas rutas de aviación en la Argentina generó expectativa a la hora de planificar la creación de una nueva aerolínea de vuelos de cabotaje.

Se partió de los supuestos considerados en marzo 2019 para el cálculo de demanda proyectada para los próximos 10 años. Los mismos, en primera instancia, fueron afectados por los costos de operación y administración incurridos por la aerolínea. Profundizando en dichos costos, se realizó el estudio del punto de equilibrio y se observó que el factor de ocupación para compensar los gastos generales de operación, ronda el 75%. Este número fue contrastado con el factor de ocupación de 60% de ocupación estándar para una operación de este tipo.

Es necesario comentar que el hecho de no poseer grandes activos en la operación, dificulta la obtención de créditos bancarios. Es por esto que usualmente las aerolíneas que basan sus operaciones en el “leasing” de aeronaves, basan su estructura en aportes de capital. A fines académicos, se decidió estudiar la toma de un préstamo con una tasa de interés elevada (debido a la falta de activos para poner en garantía) cada vez que fue necesaria una inversión, para evaluar sus efectos en el proyecto.

Por otro lado, la estructura fiscal de la aerolínea (IVA Ventas de 10,5%) genera un crédito fiscal técnico todos los años de operación. Ante la imposibilidad de recobrar ese crédito, se vieron impactados los resultados del proyecto. En el análisis de riesgos se evaluará la posibilidad de desarrollar una actividad que permita disminuir este crédito. En cuanto beneficios impositivos, como la exención de impuestos a ingresos brutos, los cuales son usuales dentro de la industria aeronáutica nacional, se tomó un planteo pesimista, donde la empresa no goza de ningún tipo de beneficio. Esto afecta de manera directa en el cuadro de resultados.

Es importante destacar que el análisis realizado estuvo basado en la suposición de liquidación total de la empresa al final del proyecto. Como resultado de dicha suposición, el último año se ve afectado principalmente por la cancelación de deudas comerciales.

Como conclusión, el análisis posterior a realizar los estudios económicos financieros que corresponden al proyecto demostró que el mismo no es rentable.

CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE RIESGOS

1. INTRODUCCIÓN

Cualquier tipo de proyecto de inversión está atado a un nivel de riesgo. Hasta este momento, el desarrollo de la aerolínea feeder estuvo determinado por valores fijos de variables que no se sabía con certeza qué valores puedan llegar a tomar. Por lo tanto, se procede con un análisis de riesgo para descifrar cómo la variabilidad de las variables más relevantes del proyecto puedan llegar a influir en los resultados, y en particular el VAN.

Por otro lado, se busca determinar aquellas decisiones que mejoren el desempeño del proyecto. En otras palabras, mitigar aquellos resultados negativos, como potenciar la posibilidad de escenarios positivos mediante opciones reales y financieras.

2. ANÁLISIS DE VARIABLES DE RIESGO

Se identificaron las siguientes variables de riesgo en el proyecto y se describe a continuación su posible comportamiento con una distribución de probabilidad para cada una de ellas.

En todo modelo económico financiero existen dos tipos de variables: endógenas y exógenas. Los valores de las variables exógenas son determinados fuera del modelo, es decir, por factores y variables que no son incluídas en el mismo. Por otro lado, las variables endógenas son aquellas que son explicadas a partir de las relaciones de las mismas con otras variables del modelo, que a su vez pueden ser variables endógenas o exógenas.

2.1 Variables exógenas

A continuación se detallan los comportamientos de las distintas variables exógenas.

2.1.1 Tipo de cambio

El tipo de cambio es de suma importancia para el proyecto en cuestión, ya que impacta en una porción de los costos de la operación. Se destacan por sobre el resto los costos del leasing del avión, algunos costos de mantenimiento y el combustible (si bien el mismo depende del barril de petróleo, el barril en sí es un commodity y por ende está atado al valor del dólar respecto del peso argentino).

En la Argentina, no es fácil determinar la volatilidad del tipo de cambio. Dado que los costos en dólares implican un alto porcentaje del total de los costos, la variación del tipo de cambio se convierte en un factor muy sensible. Sumado a los costos, el hecho de que los vuelos que realiza la aerolínea son cobrados en pesos (solo se realizan vuelos de cabotaje) pone en juego a la empresa en situaciones de devaluación dado que debe pagar a sus proveedores en divisas americanas y cuenta con reservas en pesos argentinos.

Para lograr conseguir los datos de los mínimos y máximos se comparó la proyección propia con la proyección realizada en “Focus Economics” sugerida por la cátedra. Se analizaron en términos porcentuales cuan alejados estaban entre ellas, obteniendo así en el último año los mayores desfases. Se pueden observar los valores tomados en la siguiente tabla:

Proyeccion	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
"Focus Econ."	42.82	51.24	57.44	61.61	65.52	76.10	83.23	90.37	97.51	104.64	111.78
Nuestro Modelo	43.43	52.40	57.99	62.10	66.01	70.05	74.34	78.91	83.75	88.89	94.34
Relacion 1	0.99	0.98	0.99	0.99	0.99	1.09	1.12	1.15	1.16	1.18	1.18

Tabla 2.1.1.1. Diferencia porcentual entre proyecciones del tipo de cambio.

Utilizando los factores anteriormente mencionados, se proyectó el nivel inferior y superior del tipo de cambio, observable a continuación. Vale aclarar que en los últimos años Argentina sufrió dos grandes devaluaciones. Este tipo de eventos son difíciles de predecir, por lo que cuando ocurren, hacen que los valores reales sean siempre mayores que los proyectados.

Año	Proyección	Inferior	Superior
2019	43.43	42.82	51.46
2020	52.40	51.66	62.09
2021	57.99	57.17	68.71
2022	62.10	61.22	73.58
2023	66.01	65.08	78.21
2024	70.05	69.06	83.00
2025	74.34	73.29	88.08
2026	78.91	77.80	93.50
2027	83.75	82.57	99.23
2028	88.89	87.64	105.32
2029	94.34	93.01	111.78

Tabla 2.1.1.2. Proyección Inferior y Superior del Tipo de Cambio.

Se obtuvo entonces la siguiente distribución triangular con las siguientes características:

Mínimo	Media	Máximo
99%	100%	118%

Tabla 2.1.1.3. Distribución triangular para la variación del tipo de cambio.

La distribución que explica en el modelo de Crystal Ball es la triangular con límites de un 1% menor que el tipo de cambio proyectado propio para los mínimos y un 18% más para los máximos.

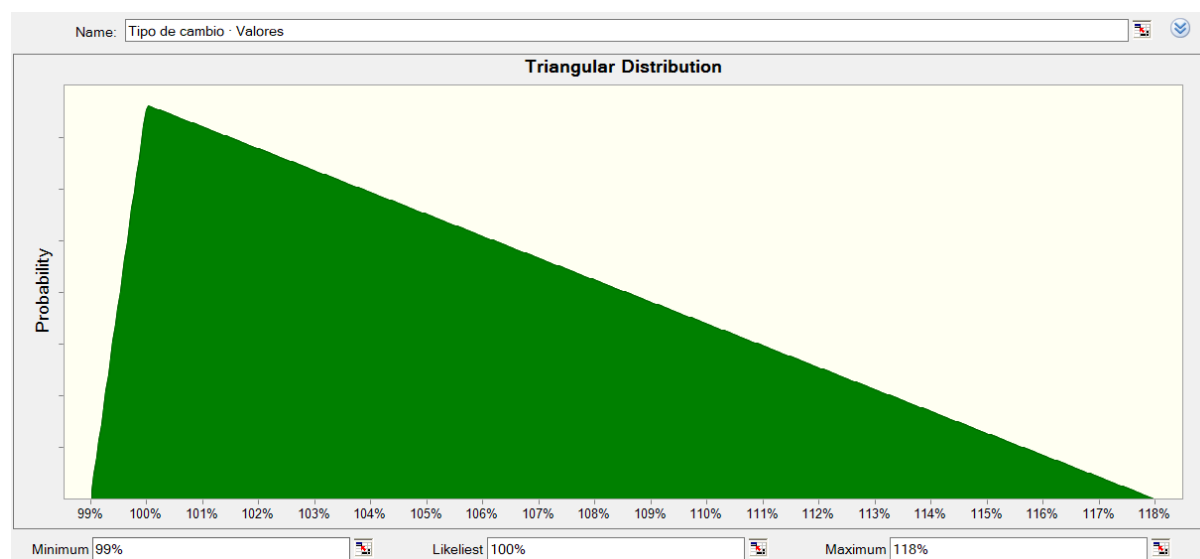


Figura 2.1.1.1. Distribución del desvío de la tasa de cambio respecto de la media.

2.1.2 Inflación

La inflación tiene una gran incidencia en los costos del proyecto, por lo que su variabilidad debe estudiarse. Algunos gastos de mantenimiento y los salarios son de los gastos más importantes en la operación que tienen una gran dependencia de la inflación.

La variabilidad de la inflación se incorporará con una distribución triangular. Para la determinación de los parámetros de la distribución, se comparó la proyección de la misma que se realizó en el estudio de mercado con las proyecciones realizadas por la cátedra. A continuación se pueden observar dichas proyecciones:

Proyeccion	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Proyeccion FMI	0.00%	21.08%	18.43%	9.70%	8.61%	8.61%	8.61%	8.61%	8.61%	8.61%	8.61%
Nuestro Modelo	0.00%	23.56%	17.53%	12.46%	7.38%	7.38%	7.38%	7.38%	7.38%	7.38%	7.38%
Relacion	-	0.89	1.05	0.78	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17

Tabla 2.1.2.1. Proyecciones de Inflación.

En la tercera fila de la tabla se puede observar la relación entre la proyección realizada y las proyecciones del FMI a principios del año 2019 (IMF, 2019). Se resaltó el valor máximo y mínimo de la misma, los cuales se considerarán como los parámetros para la distribución triangular. Por lo tanto, se obtuvo la distribución triangular con las siguientes características:

Mínimo	Media	Máximo
88%	100%	117%

Tabla 2.1.2.2. Distribución del desvío de la inflación respecto del valor original.

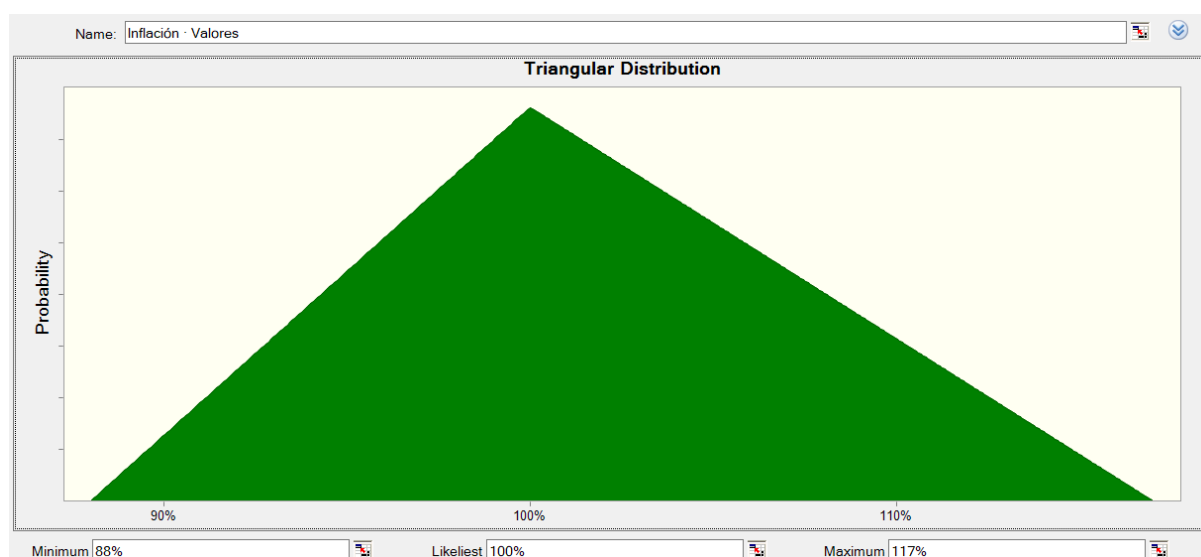


Figura 2.1.2.1. Distribución del desvío de la inflación respecto del valor original.

Es de suma importancia remarcar la relación que existe entre la inflación y la tasa de cambio. Resulta evidente en la tabla a continuación una relación entre ellas:

Años	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Inflación	7.69%	10.92%	9.51%	10.84%	26.60%	38.04%	26.92%	41.05%	24.80%	47.65%
Tasa de Cambio	3.80	3.97	4.30	4.92	6.52	8.46	12.94	15.86	18.60	37.66

Tabla 2.1.2.3. Comportamiento de la inflación y la tasa de cambio histórico.

Si se calcula la correlación entre la inflación y la tasa de cambio de los últimos 10 años, se obtiene un factor de 77,35%, es decir, un factor muy elevado. Este factor será tenido en cuenta posteriormente para las simulaciones de escenarios.

Vale aclarar que cada una de estas variables muestran históricamente una correlación entre su valor y el valor del año siguiente. Es decir que sería muy poco probable que en un año se tenga una inflación 17% mayor a la proyectada y que al año siguiente esta sea un 12% inferior a la pronosticada. Es por esto que la distribución tanto de tipo de cambio como de inflación impactan de la misma manera a los 10 años para que la correlación histórica sea respetada.

2.1.3 Devaluación

Dado que en la Argentina, desde el año 1958 y, tomando como primer década la del '50, hay aproximadamente una gran devaluación de la divisa argentina respecto de la estadounidense cada diez años (Clarín, 2018). Las mismas ocurrieron en los siguientes años:

- 1958
- 1962
- 1975
- 1981
- 1989
- 2001
- 2018

Es por eso que se toma como supuesto para modelizar el proyecto que en los diez años de su duración habrá una devaluación, y para lograrlo se realizó con una distribución Yes/No con un valor de probabilidad de que sea verdadero del 70% (de esta manera es posible asegurar la aparición de una devaluación cuando se realicen muchas corridas en el programa Crystal Ball). En el caso que haya una devaluación se va a determinar el año aleatoriamente y en ese año y los subsiguientes se podrán ver los efectos de la misma. La distribución se encuentra a continuación:

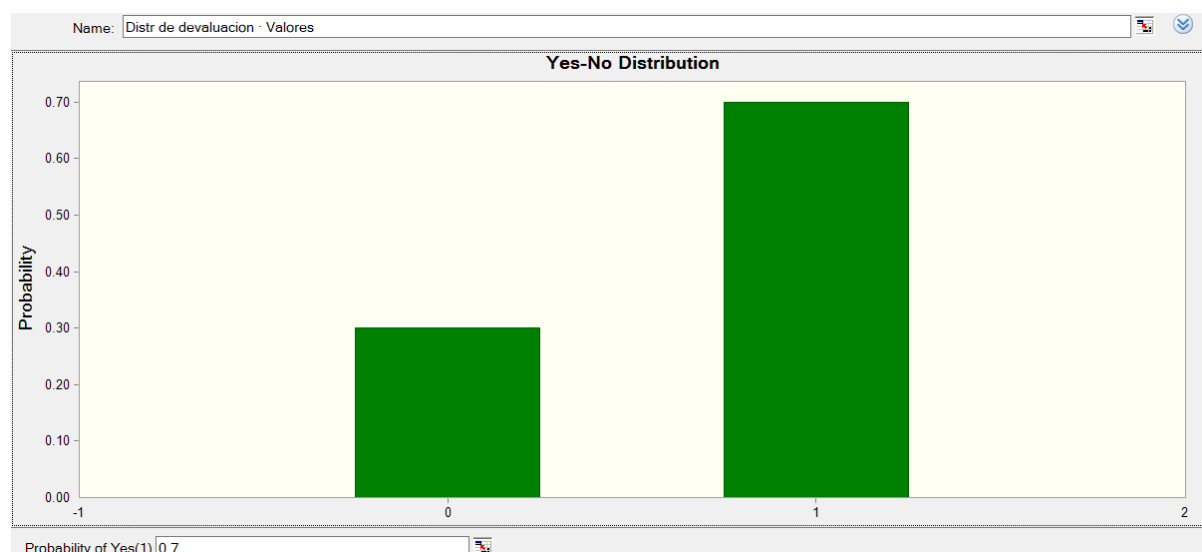


Figura 2.1.3.1. Distribución de la posibilidad de tener una devaluación en los próximos 10 años.

El siguiente paso de la modelización consiste en definir de cuánto puede llegar a ser esa devaluación, y dado que están atadas a contextos sociales y políticos muy difíciles de pronosticar se ha determinado que el valor varía entre 20 y 30% con una distribución uniforme. La distribución se encuentra a continuación:

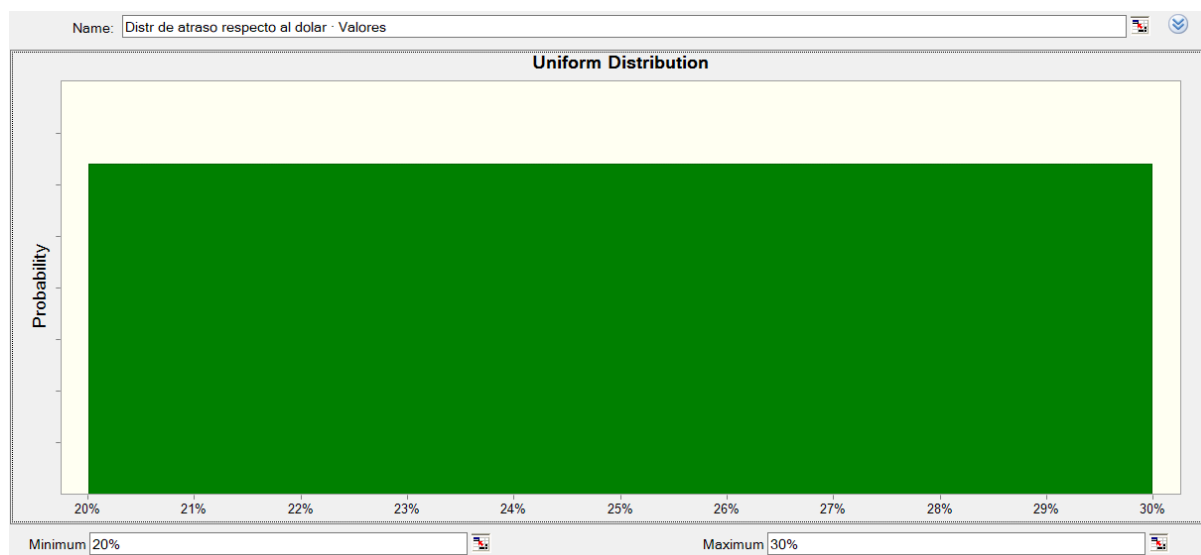


Figura 2.1.3.2. Distribución del aumento en el tipo de cambio por una devaluación.

Por otro lado, la inflación adicional asociada a la devaluación tendrá valores de entre 15 y 25% uniformemente distribuidos. Cabe aclarar que la correlación la inflación adicional y la devaluación tendrán una correlación del 77,35% al igual que el tipo de cambio y la inflación. La distribución uniforme de la variable que modeliza la inflación adicional consecuencia de una devaluación se encuentra a continuación.

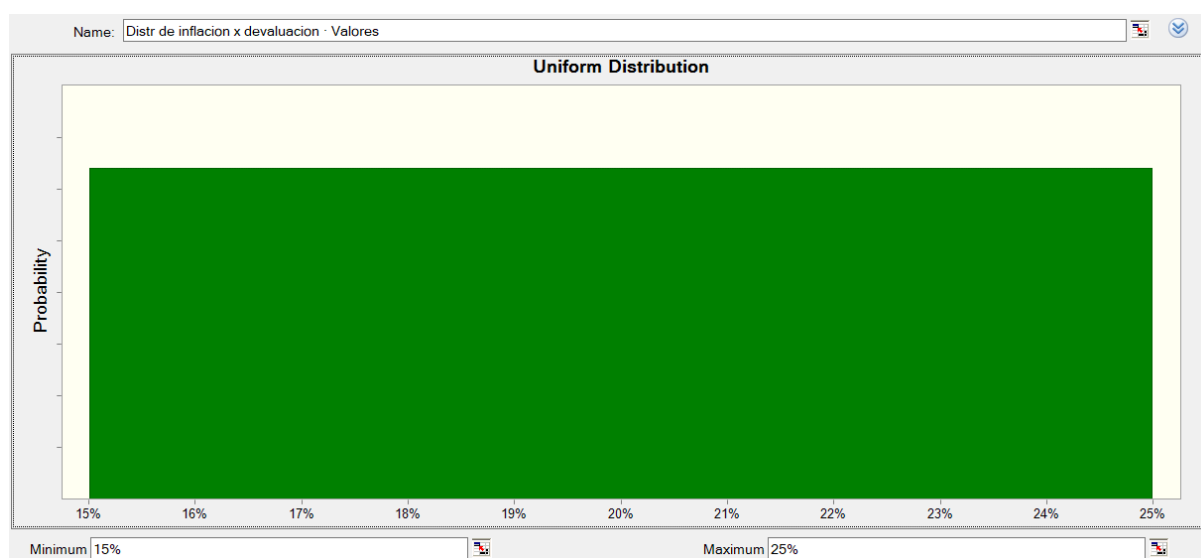


Figura 2.1.3.3. Distribución de la inflación adicional por una devaluación.

Dado que el aumento de la inflación es un fenómeno más inercial que el tipo de cambio, lo que se realizó para poder representar de mejor manera ese fenómeno fue forzar a que también haya inflación adicional los dos años siguientes al que se devalúa el peso argentino, el primero posterior habrá un aumento adicional de la mitad del porcentaje que devaluó, y el segundo año posterior un 25% adicional.

Como conclusión, resulta muy importante modelizar la devaluación ya que una gran porción de los costos están atados al dólar (leasing de la aeronave, repuestos, etc) pero la aerolínea vende sus pasajes en pesos argentinos, por lo que la aparición de una devaluación debería afectar de manera muy significativa al proyecto.

2.1.4 Cantidad de días volados

Independientemente de los días destinados al mantenimiento de los aviones, que ya fueron tenidos en cuenta en el estudio económico financiero, existen otros motivos por los que no se podrá volar. Los principales motivos son por cuestiones climáticas y gremiales.

Gremios

Para la cantidad de días no volados debido a conflictos gremiales se da un fenómeno particular. Es usual para este tipo de gremio anunciar medidas de fuerza sólo para forzar las negociaciones las cuales terminan en una eventual cancelación, reducción del tiempo de paro o una conciliación obligatoria (Infobae, 2018). La forma en que estas medidas se anunciada también varía, los paros pueden ser organizados por franjas horarias en distintos días (Infobae, 2019), distribuyendo el efecto final de la medida, ó mediante suspensión total del servicio (Ámbito, 2019).

Nuestro personal es contratado directa o indirectamente. Para el personal propio se estimó una baja ocurrencia de conflictos combativos, dado que la aerolínea tendrá su propio gremio (los cuales son menos combativos debido a su antigüedad y tamaño) como actualmente lo tienen las nuevas aerolíneas nacionales. Por otro lado los paros de servicios tercerizados, como los de intercargo, debieron ser estimados en base a datos históricos los cuales sufren los efectos de anuncios extremos y posterior suavización como se mencionó anteriormente. Por lo tanto, se le asignó una distribución uniforme con un mínimo de cero, y máximo de tres días por año.

Clima

Para el cálculo de la variabilidad de días no volados por mal clima, se acudió a datos históricos de Córdoba. Se tomó como referencia las condiciones meteorológicas de esta ciudad debido a su repercusión en las rutas aéreas que se estiman volar.

	FACTORES	10%	30%	100%		50%
Año	Total de días nevados	Total días con tormenta	Total días con niebla	Total días con granizo	Total potencial de días no volados por mal clima	Total de días no volados por mal clima neto
2000	1	8	13	0	5	3
2001	0	12	13	1	7	4
2002	-	-	-	-	0	
2003	0	4	17	1	7	4
2004	0	6	22	0	8	4
2005	-	-	-	-	0	
2006	1	7	19	1	8	4
2007	2	12	18	0	7	4
2008	0	8	21	0	8	4
2009	0	6	22	0	8	4
2010	1	12	16	0	6	3
2011	0	14	17	1	8	4
2012	0	6	17	0	6	3
2013	0	7	12	0	5	3
2014	1	7	24	0	8	4
2015	1	4	14	0	5	3

Tabla 2.1.4.1. Cálculo de la cantidad de días no volados históricos en Córdoba (Gobierno Abierto Cordoba, 2015).

Las causas climatológicas más frecuentes para no volar son fuertes tormentas, neblina, y granizo. Se descartaron posibles nevadas dado su bajo nivel de ocurrencia y repercusión en las rutas aéreas (se estima que no son lo suficientemente peligrosas como para ser consideradas), mientras que se consideran que en un 10% de los días con tormentas, 30% de los días con niebla, y 100% de los días con granizo no se podrá operar.

Realizando la suma ponderada de estas 3 variables se alcanza un primer valor aproximado de días no volados por mal clima. Luego, se ajustó este valor por un factor de 50%, ya que, que haya registro de un día de tormenta, no quiere decir que no se haya podido volar en algún momento. Por ejemplo, puede haber fuertes tormentas por la mañana, pero que se mejoren las condiciones por la tarde.

A raíz del histograma a continuación, se concluye que la cantidad de días no volados por cuestiones climatológicas sigue una distribución uniforme con un mínimo de 3, y máximo de 4.

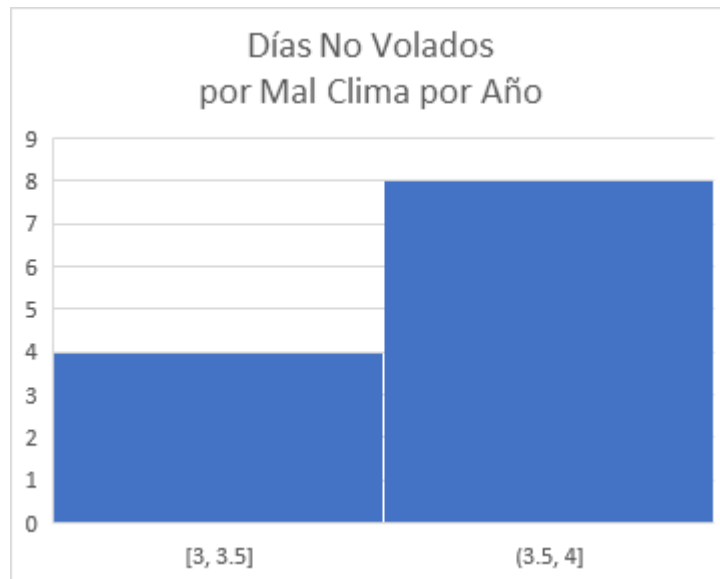


Figura 2.1.4.1. Histograma con los días no volados históricos en Córdoba por causas meteorológicas.

En conclusión, dada la suma de distribuciones uniformes (por mal clima y paros gremiales) la cantidad de días no volados para el proyecto a lo largo de los años queda determinada por una distribución uniforme con un mínimo de 3 y máximo de 7.

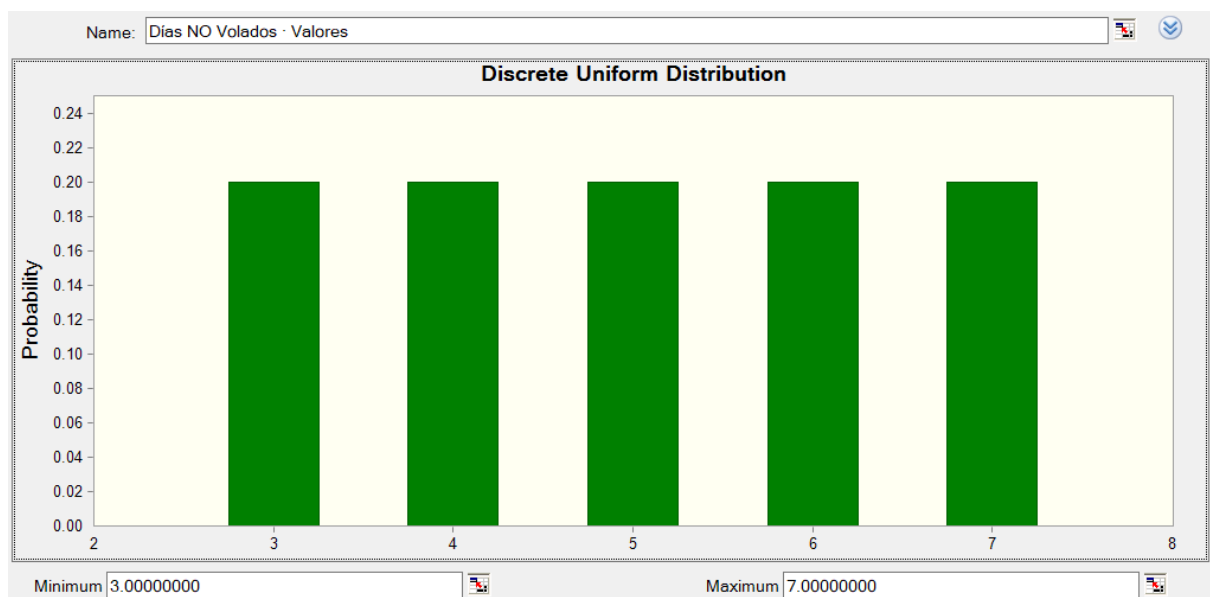


Figura 2.1.4.2. Cantidad de días no volados.

Cabe aclarar que estas distribuciones fueron incluidas para cada uno de los 10 años del proyecto a diferencia de las variables antes explicada. Esto se debe a que la probabilidad de cancelaciones climatológicas o gremiales es independiente un año al siguiente.

2.1.5 Factor de Competencia

Se explicó anteriormente el factor de competencia como una variable influyente en la cantidad de demanda esperada diaria. Se estima que la competencia puede introducir frecuencias más o menos agresivamente tomando distintos niveles de riesgo, el modelo explica esto mediante la variación del “Factor de ocupación para entrar”. Las aerolíneas pueden introducir nuevas frecuencias al ver factores de ocupación menores al 70%, introduciéndose en un mercado menos maduro y asegurándose menos ganancias o esperar a mayores factores de ocupación tomando estrategias más conservadoras. La variación del “Factor de ocupación para entrar” varía según una distribución triangular de media 70%, valor mínimo de 63% y valor máximo de 77%.

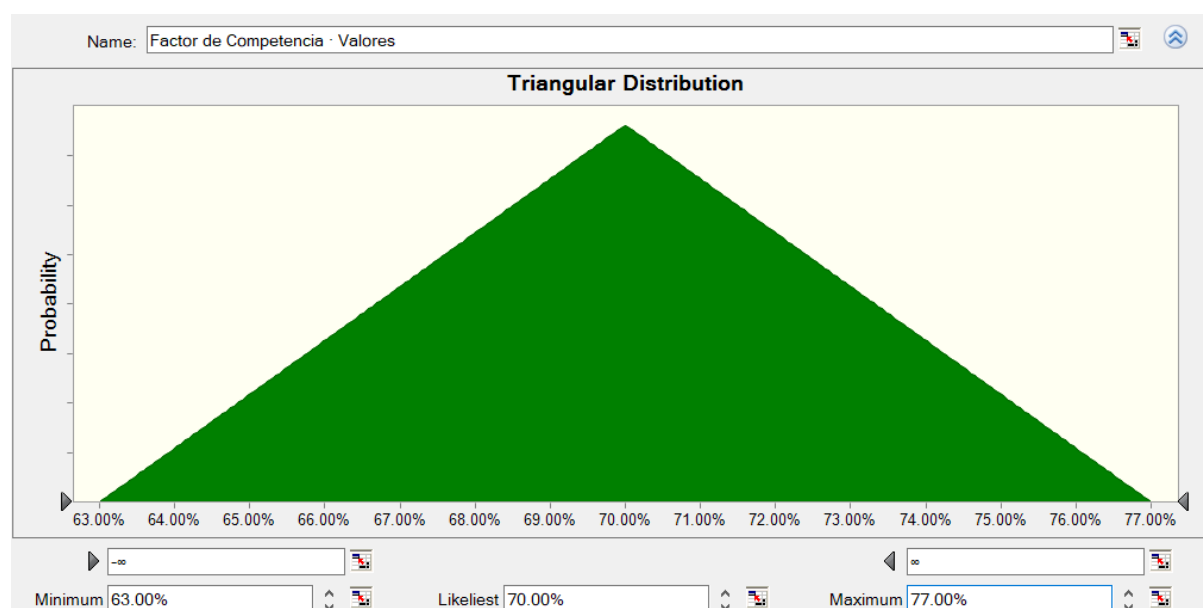


Figura 2.1.5.1. Distribución del factor de competencia.

Se debe resaltar que la distribución no alcanza valores superiores debido a que si el factor de ocupación fuese más alto sería más probable que la misma aerolínea pusiese un segundo avión y no esperaría a otros competidores.

2.1.6 Pasajeros de cabotaje Nacional

Se debió estudiar la evolución de la cantidad de pasajeros dispuestos a volar en la aerolínea cada año, ya que los ingresos dependen de los mismos. Como se mencionó anteriormente la cantidad de pasajeros dispuestos a volar se obtienen de una regresión lineal basada en la población de cada destino y la cantidad de pasajeros de cabotaje argentinos del año anterior al predecido. Se asumió que la población respetará las estimaciones de crecimiento iniciales, mientras que la cantidad de pasajeros de cabotaje nacionales será más sensible a cambios por lo cual se estudió la variación. Para obtener la distribución de la variación de los pasajeros se

calculó la misma para cada año desde 2001 según las tablas históricas de EANA (ANAC, 2019), los cuales ejemplifican a continuación:

PAX Nacionales	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
[Miles]	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
Cabotaje	15.254	17.349	17.872	19.100	19.742	20.568	22.067	23.768	27.329	29.213
Variación porcentual	101,1%	113,7%	103,0%	106,9%	103,4%	104,2%	107,3%	107,7%	115,0%	106,9%
	1,14%	13,7%	3,0%	6,9%	3,4%	4,2%	7,3%	7,7%	15,0%	6,9%

Tabla 2.1.6.1. Variación porcentual de los pasajeros de cabotaje.

A partir de los datos de variación desde 2002 (primera variación estudiable para nuestros datos) se estudió su distribución utilizando Crystal Ball.

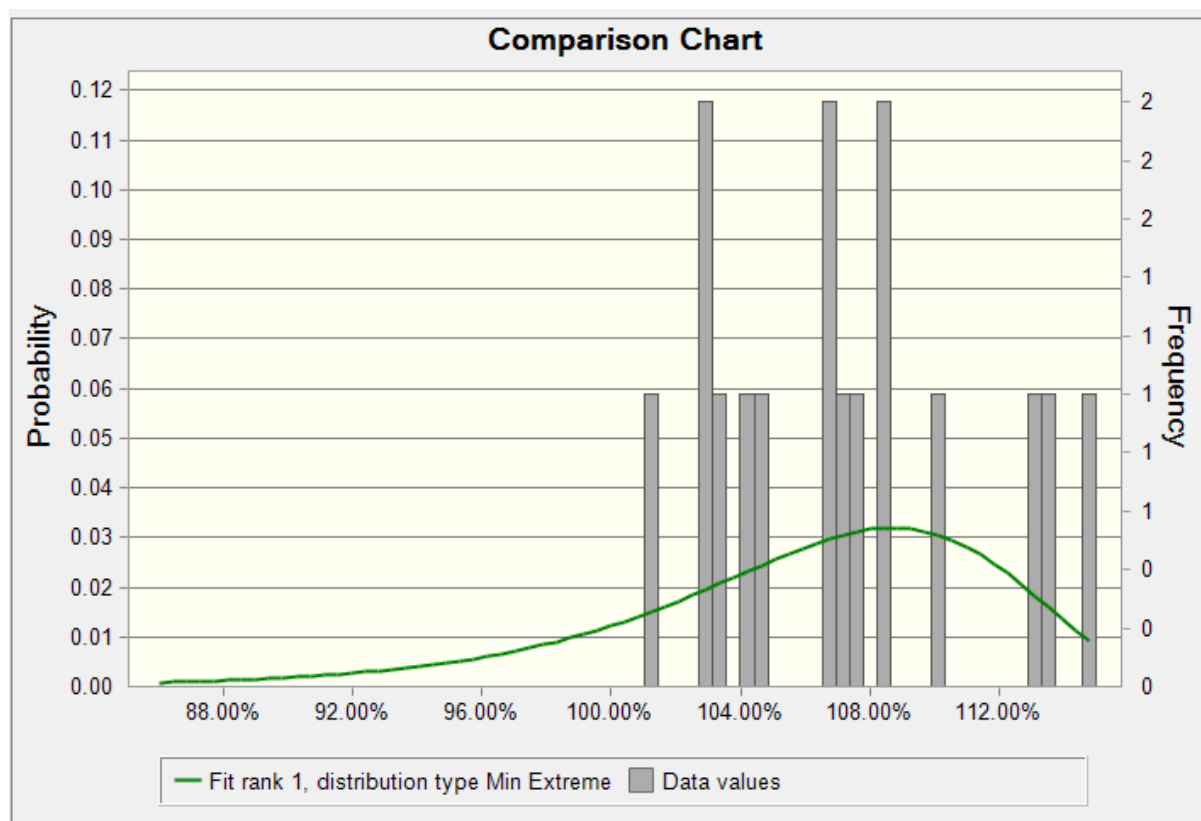


Figura 2.1.6.1. Gráfico de comparación de distribuciones en Crystal Ball.

Ranked by: Anderson-Darling						
Distribution	A-D	A-D P-V	K-S	K-S P-	Chi-Square	Chi-Square P-
Weibull	.4728	0.182	.1492	0.321	3.4706	---
Min Extreme	.4728	0.247	.1494	0.350	3.4706	0.062
Logistic	.5363	0.113	.1500	0.233	3.4706	0.062
Student's t	.6769	---	.1905	---	2.0588	---
Normal	.9974	0.000	.2175	0.022	5.3529	0.021
Gamma	1.0431	0.014	.2208	0.035	5.3529	---
Lognormal	1.2375	0.000	.2385	0.000	5.3529	---
Max Extreme	2.1277	0.000	.2868	0.000	11.0000	0.001
Triangular	2.2484	---	.3669	---	8.1765	---
BetaPERT	2.2760	---	.3468	---	4.8824	---
Pareto	4.7262	---	.5058	---	43.4706	0.000
Uniform	4.8358	0.000	.5027	0.000	15.2353	0.000
Exponential	6.9667	0.000	.5564	0.000	51.0000	0.000
Beta	17.7506	---	.2418	---	2.5294	---

Tabla 2.1.6.2. Determinación de la distribución de la variable.

En base a los datos obtenidos se interpretó a la distribución min extreme como la que mejor explicó los datos de variación anual, por lo que se trabajará con la misma. Este factor afecta a los pasajeros nacionales de cada año de manera directa.

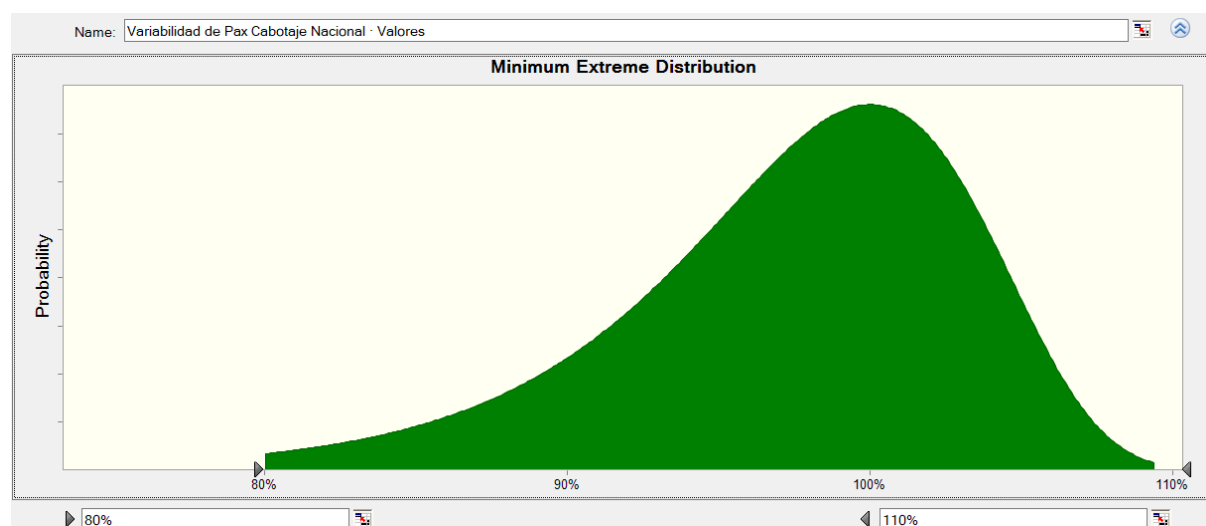


Figura 2.1.6.2. Desvío de la media de pasajeros nacionales cabotaje.

2.1.7 Barril de Petróleo y Precio del Combustible

El precio del barril de petróleo tiene un gran impacto en el desarrollo del proyecto, dado su impacto en el precio de los pasajes y en el combustible de los aviones. Por tratarse de un commodity, su precio fue estimado mediante un Mean Reversion. Se utilizaron precios cuatrimestrales desde el primer cuatrimestre del 2000 hasta los primeros tres meses del 2019.

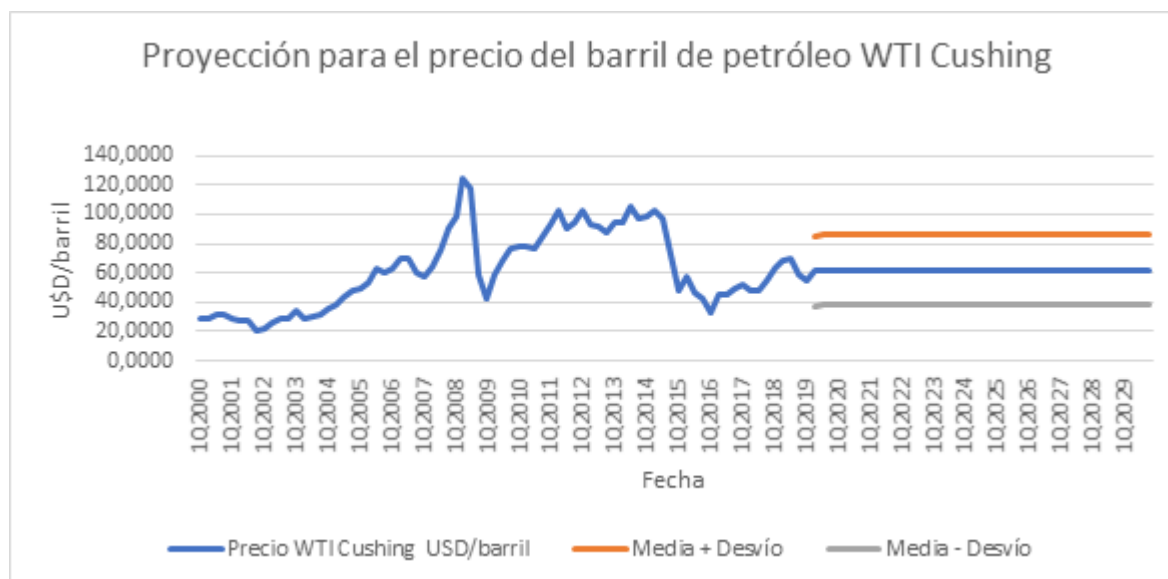


Figura 2.1.7.1. Mean Reversion del barril de petróleo WTI Cushing.

Por lo tanto, se obtuvieron los siguientes valores anuales, siguiendo una distribución normal:

Precio WTI del barril de petróleo (USD/boe)		
Año	Media	Desvío
2019	59.95	22.14
2020	61.92	23.85
2021	61.92	23.85
2022	61.92	23.85
2023	61.92	23.85
2024	61.92	23.85
2025	61.92	23.85
2026	61.92	23.85
2027	61.92	23.85
2028	61.92	23.85
2029	61.92	23.85

Tabla 2.1.7.1. Precios proyectados del Barril de Petróleo WTI Cushing.

Como el valor de la variable está ajustado por el valor del mismo en el período anterior, se debería tener una única variable que controle las variaciones a lo largo de la duración del proyecto. En caso de no realizar esto, se podría estar incumpliendo el supuesto del Random Walk. Por lo tanto, se designa una nueva variable “Variación de la media del precio del barril WTI Cushing” con una distribución normal de media 0, y desvío 1:

$$\text{Precio WTI Cushing} \left(\frac{\text{USD}}{\text{boe}} \right) = 61.74 + \text{normal}(0,1) \times 23,70 \quad (2.1.7.1)$$

Donde “61.74” corresponde al valor promedio de la media proyectada, y “23.70” proviene de realizar la raíz del promedio de las varianzas proyectadas (boe: Barrel of Oil Equivalent).

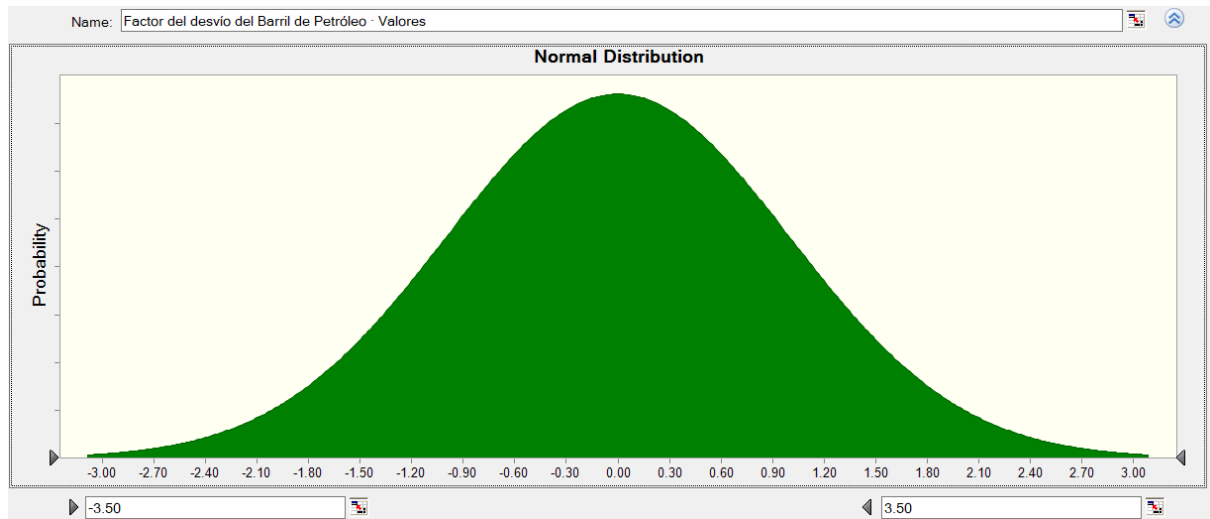


Figura 2.1.7.2. Desvío del precio del barril de petróleo.

2.2 Variables endógenas

A continuación se detallarán las variables endógenas, es decir, aquellas que son explicadas a partir de las relaciones de las mismas con otras variables del modelo, que a su vez pueden ser variables endógenas o exógenas. Se decidió distribuir las mismas entre las siguientes categorías:

- Ventas
- Comercialización
- Operación

2.2.1 Factor de conveniencia

El factor de conveniencia explica a cuántos del total de los potenciales clientes de la aerolínea, les resulta conveniente el tipo de servicio brindado por la misma. Es decir, es un factor que indica qué tan “cómodo” o “incómodo” le puede resultar a un cliente los horarios y los destinos ofrecidos. A fines prácticos del proyecto, este factor limita la capacidad de la aerolínea de absorber toda la demanda potencial, lo que afecta de manera directa en la cantidad de pasajes vendidos. De esta manera, si se puede determinar de manera correcta cómo varía el factor de conveniencia, la aerolínea puede tener un mayor entendimiento del comportamiento de su demanda y podrá satisfacerla con los recursos que cuenta.

Tomando como distribución triangular a la que explique el comportamiento de esta variable, con un mínimo del 77,5%, una media del 85% y un máximo del 92,5%, se obtuvo la siguiente

distribución.

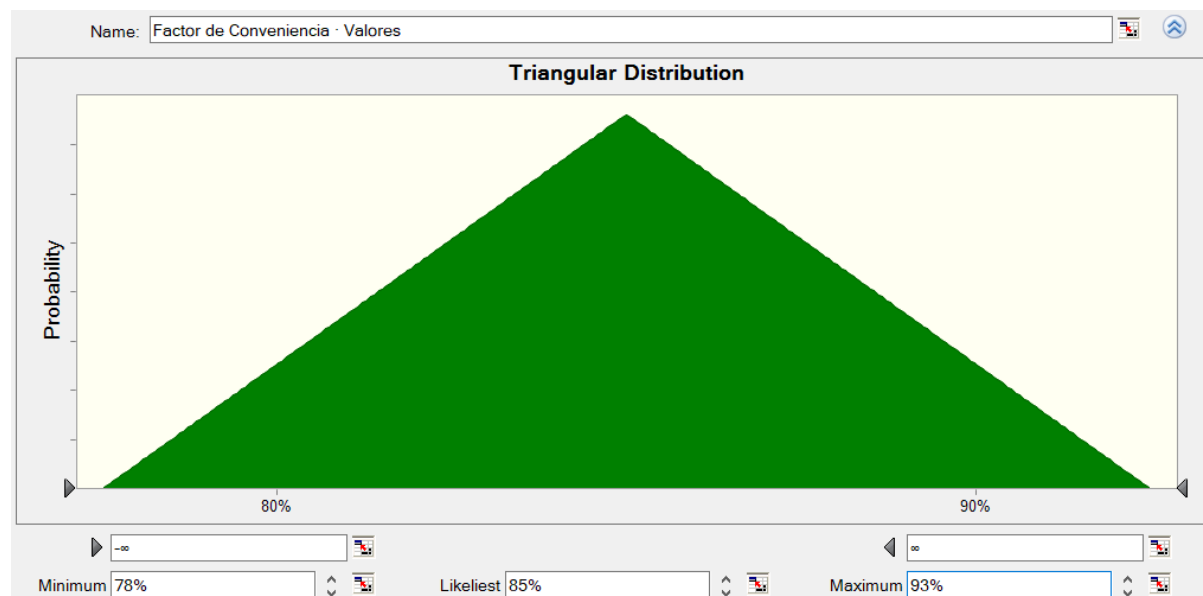


Figura 2.2.1.1. Distribución del factor de conveniencia.

2.2.2 Factor de Ajuste de Relación Precio Pasaje Avión-Ómnibus

Para el cálculo del precio de los pasajes de avión (USD/km), se partió del precio del pasaje de ómnibus (USD/km) de rutas similares, utilizando datos históricos desde el primer cuatrimestre del 2013 hasta los primeros meses del 2019. Se fijó el factor de ajuste “f1” en 2 (el precio en dólares por kilómetro del pasaje de avión es el doble al del ómnibus), aunque históricamente sufrió fluctuaciones:

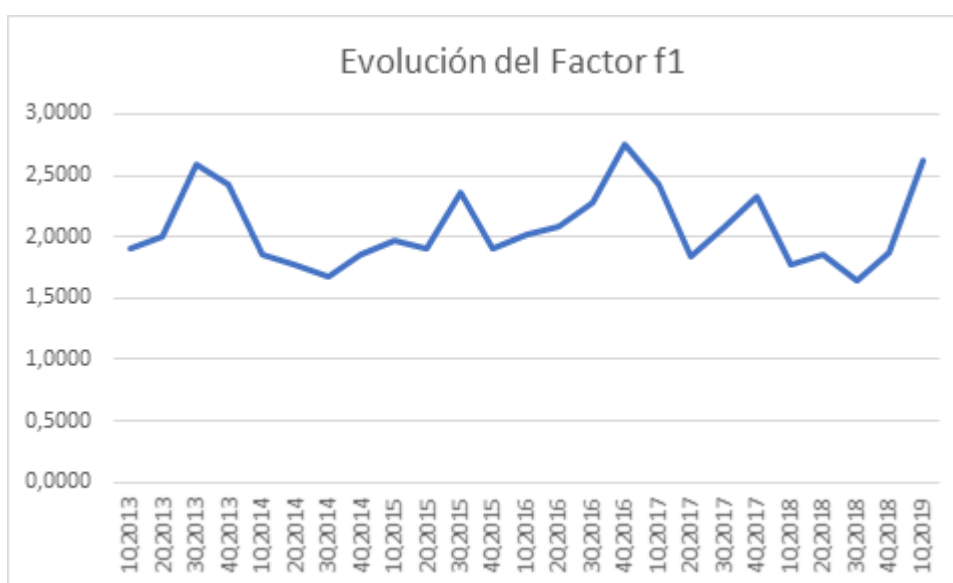


Figura 2.2.2.1. Evolución del factor f1 a lo largo del tiempo.

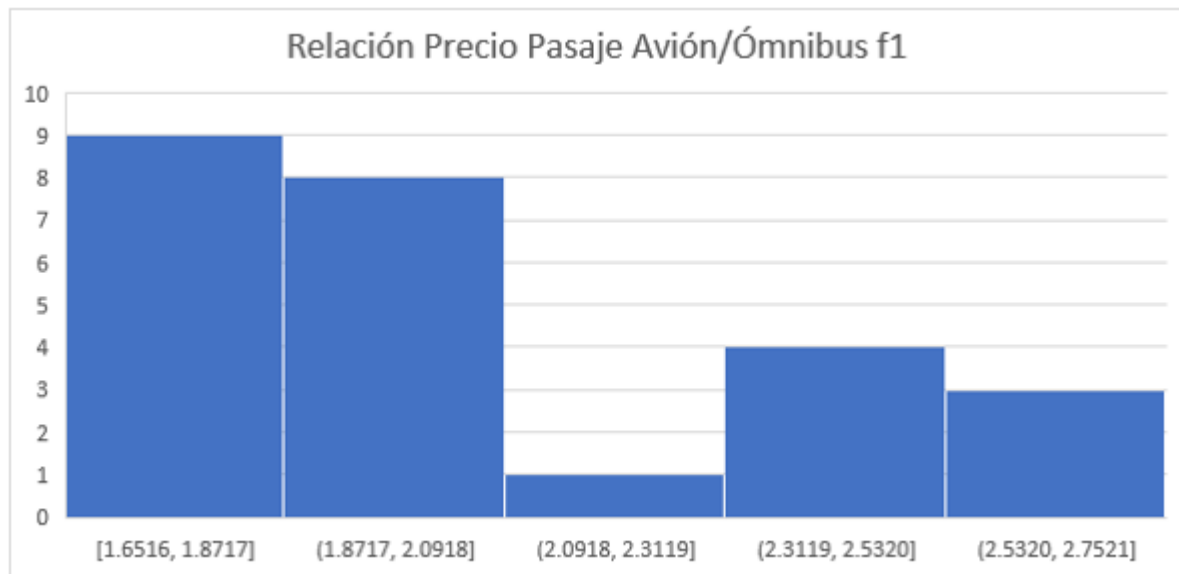


Figura 2.2.2.2. Histograma con las frecuencias de factores f1 históricos.

Del histograma se desprende la distribución del factor f1, que tiende a una uniforme con mínimo en 1.65, y máximo en 2.75. Por lo tanto, el precio del pasaje de avión varía de la siguiente forma:

$$\text{Precio del Pasaje Avión } \frac{\text{USD}}{\text{km}} = \text{Uniforme}(1.65; 2.75) \times \text{Precio de pasaje Ómnibus } \frac{\text{USD}}{\text{km}}$$

(2.2.2.1)

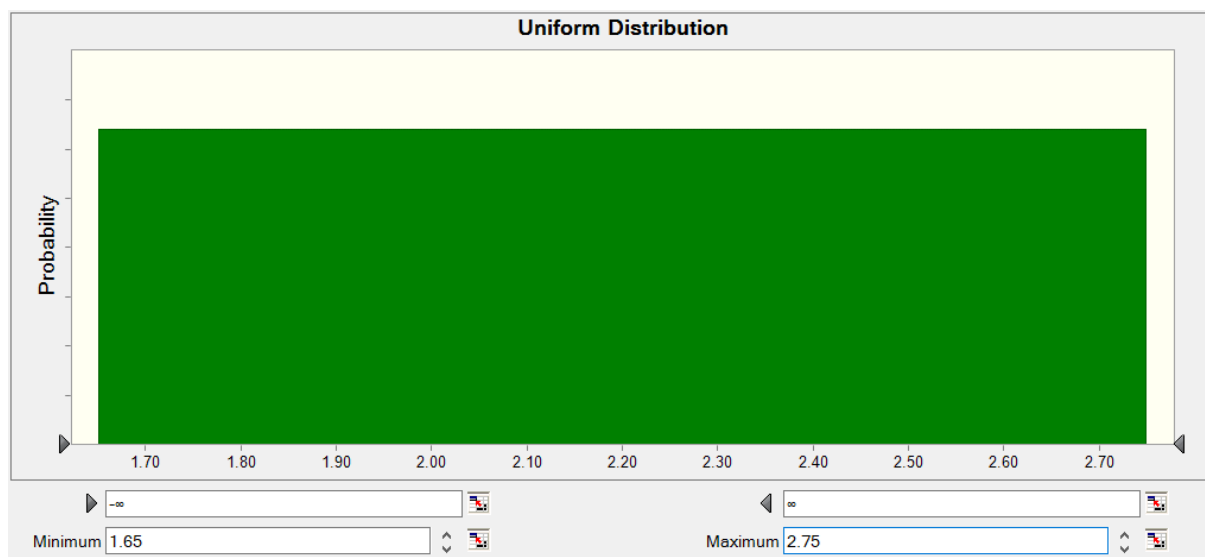


Figura 2.2.2.3. Relación precio pasaje avión / precio pasaje bus.

2.2.3 Precio del pasaje

Si bien el factor f_1 incide en el precio del pasaje de avión, existen otras variaciones que afectan al valor del mismo. A diferencia del factor f_1 , estas variaciones son propias de la industria aeronáutica (y no un producto del posicionamiento del servicio), por lo que vale la pena estudiarlos de manera apartada.

En el Análisis de Mercado, se calculó un precio Yield para el pasaje. Este precio es un valor promedio que se espera obtener por pasajero por kilómetro de vuelo. Sin embargo, el precio final de venta puede variar en función de distintos factores. Los más importantes son la distribución de tarifas según equipaje & ancillaries, tiempo previo al vuelo, y factor de llenado al momento de realizar la venta.

Como se mencionó anteriormente, la capacidad de llenado del avión incide en el precio de los pasajes. Se había estimado el precio de venta para los distintos tipos de pasajeros, según motivo de viaje (turismo/trabajo), según la siguiente ecuación:

$$P_{yield} \times \#PAX \text{ total} = P_1 \times \#C_1 + P_2 \times \#C_2 \quad (2.2.3.1)$$

Donde:

- P_{yield} : 0.1952 USD
- $\#Pax$ Total: 50
- C_1 : 40 (turistas)
- P_2 : 2 * P_{yield}
- C_2 : 10 (viajan por trabajo)

Teniendo como única incógnita el precio que pagan los clientes del tipo 1 (turistas), se había llegado a la conclusión de que estos pasajeros pagarán su pasaje a \$ 0.1464 USD, mientras que los del tipo 2 abonarán \$ 0.3904 USD.

La diferencia entre el precio promedio de venta obtenido para un pasajero (\$ 0.1464 USD), y para 72 (\$ 0.2548 USD), representa un 56% del valor del precio Yield. En caso de prorratear esta variación a lo largo de todos los pasajes, se obtiene una variación del 0.77% por pasaje vendido.

Por lo tanto, la variación de los precios de pasajes debido al factor de ocupación seguirá una distribución lineal:

$$\text{Precio Pasaje (USD/km)} = (1 + f) \times \text{PrecioYield (USD/km)} \quad (2.2.3.2)$$

En caso de que el factor de ocupación sea menor al estimado, el valor f se calculará como $-0.77\% \times (1 - \text{factor de ocupación})$, mientras que si el factor de ocupación es mayor, el valor será $0.77\% \times (\text{factor de ocupación})$.

2.2.4 Agencia de viaje

Considerando las agencias de viaje y su incidencia en los costos de comercialización, se decidió variar la prima cobrada. Originalmente se consideró que las agencias se llevaban un 4% de todas las ventas hechas por sus plataformas. Sin embargo, este número se considera elevado para la industria. Al existir la posibilidad de negociar la prima en función de la participación en el mercado, se decidió variar la misma con una distribución uniforme de 2% a 4%.

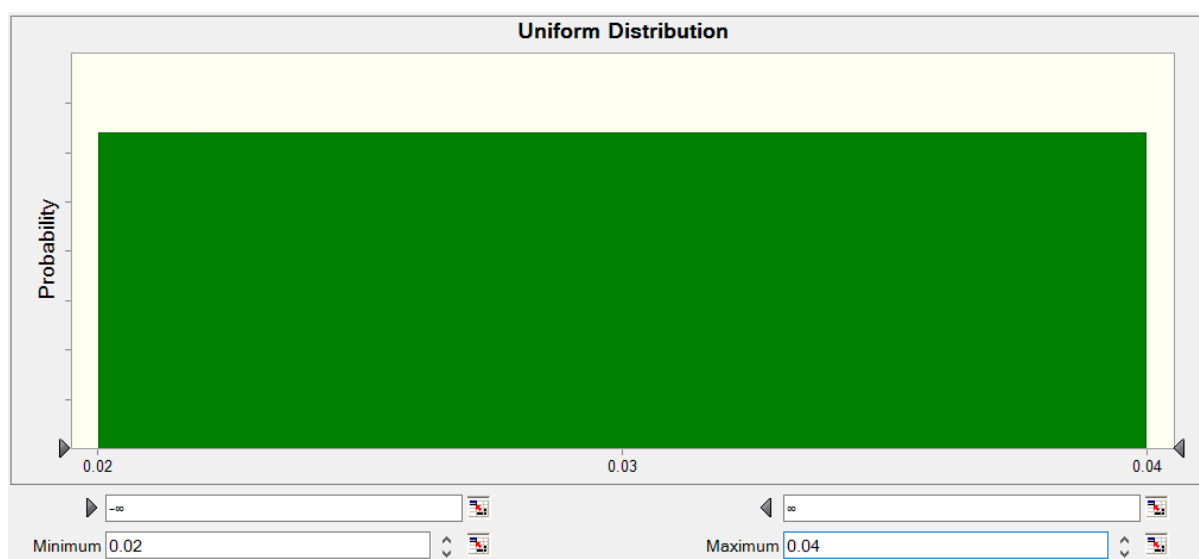


Figura 2.2.4.1. Variación de la comisión de las agencias de viaje.

2.2.5 Seguros

Los seguros de operación se consideran un gasto fijo, ya que los mismos no dependen de la cantidad de pasajeros trasladados, sino de la cantidad de asientos disponibles que tiene el avión en uso. Al hacer uso de los mismos aviones durante toda la extensión del proyecto, la incidencia de los gastos en seguros no variará, más allá del impacto de la variación del dólar.

2.2.6 Publicidad

La publicidad se refiere a aquellos gastos de marketing destinados exclusivamente a la conversión de clientes en ventas por lo cual son cruciales para la operación. Se realizó un modelo de escalonamiento creciente hasta alcanzar un porcentaje de 40% de las ventas por canales propios. Este porcentaje se lo afectó por una variación para cada año que evidencia estrategias más agresivas o conservadoras de venta de pasajes. Esta variación se evidenció

con la suma de una variable “Estrategia de ventas” la cual sigue una distribución triangular de con mínimo -10%, valor medio 0%, valor máximo 10%. Es decir que la aerolínea podrá vender hasta un 50% de los pasajes a través de la página propia durante los años de madurez del proyecto.

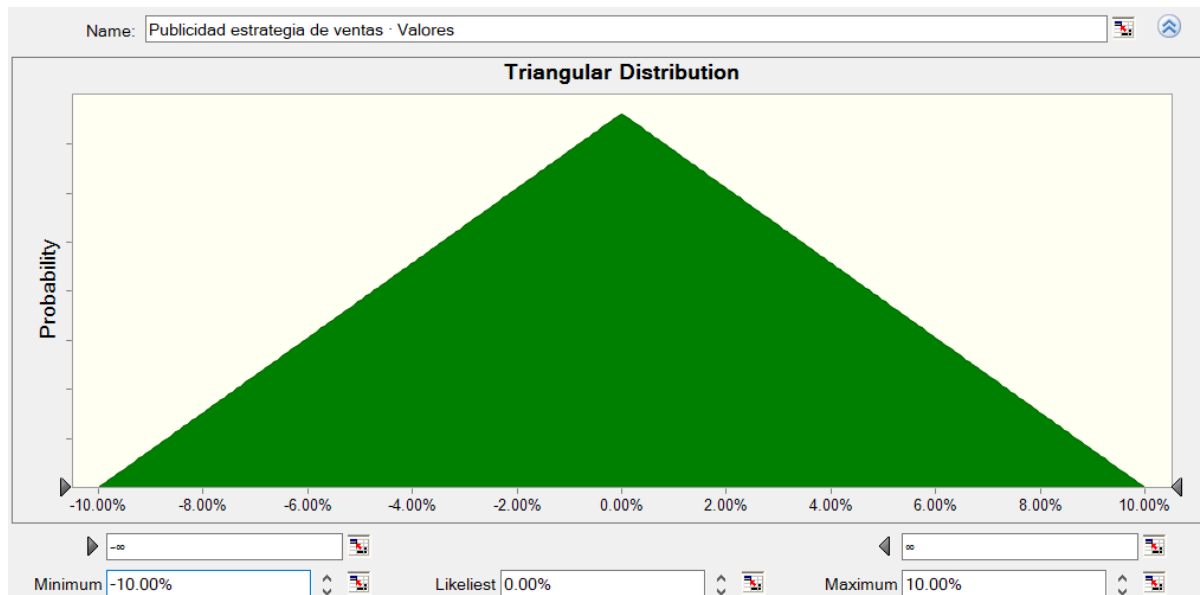


Figura 2.2.6.1. Variación de estrategia de ventas.

A su vez, la tasa CPC puede variar según el tipo de campaña que se realice, cambiando el nivel de precisión de las mismas. Esta variación se explica mediante una distribución triangular con las siguientes características:

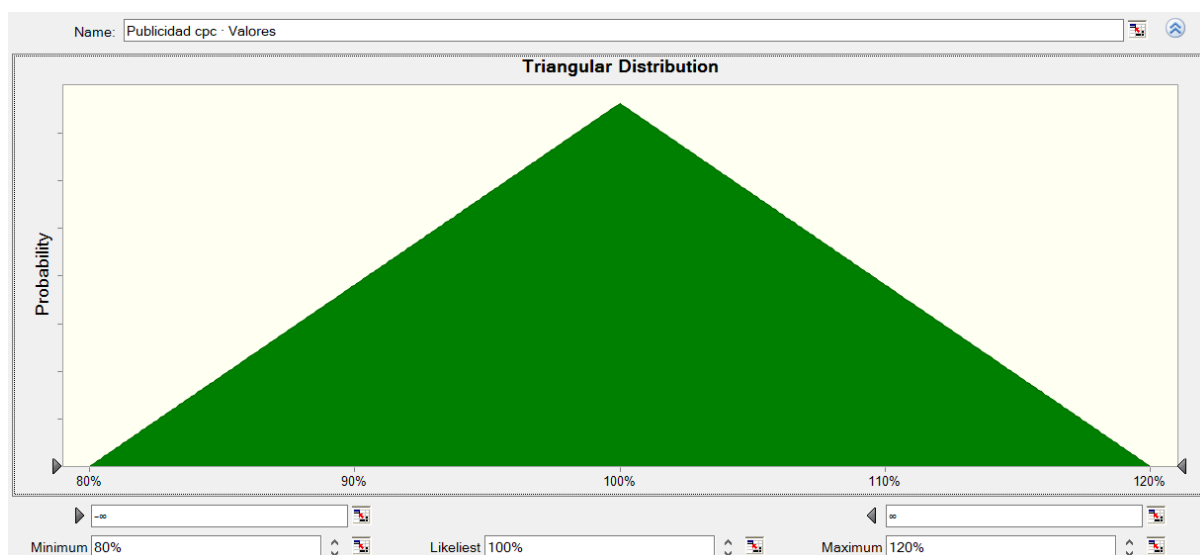


Figura 2.2.6.2. Distribución de la variación del costo de cpc.

2.2.7 Mantenimiento y reparaciones

Los costos asociados al mantenimiento y las reparaciones de la empresa se dividen a medias en costos atados al tipo de cambio, y la otra mitad a costos en pesos afectados por la inflación.

Por un lado, para aquellos costos en dólares, la consultora Oliver Wyman (Forbes, 2018), considera que los costos asociados a mantenimiento a nivel global de la industria aeronáutica para los próximos diez años se presentarán aumentos. La consultora O.W.

Resulta importante resaltar que según la organización *IATA* (IATA, 2017), los costos destinados a mantenimiento por aerolínea han aumentado en desde el año 2013 a el año 2017 de aproximadamente un 4,17% cada año respecto del período anterior. La variación se puede ver en la siguiente figura:

Año 2013	0,2775 B/aerolínea
Año 2017	0,3238 B/aerolínea
Variación %	4,17%

Tabla 2.2.7.1. Variación porcentual por año de los costos de mantenimiento por aerolíneas.

Por lo que se puede estimar que aproximadamente que los costos de mantenimiento dolarizados podrán aumentar hasta un 4% cada año.

Para poder modelizar la variación que tendrían estos costos en divisas americanas en el proyecto, se variaron sus valores a través de una distribución uniforme con valores entre 0% y 4%.

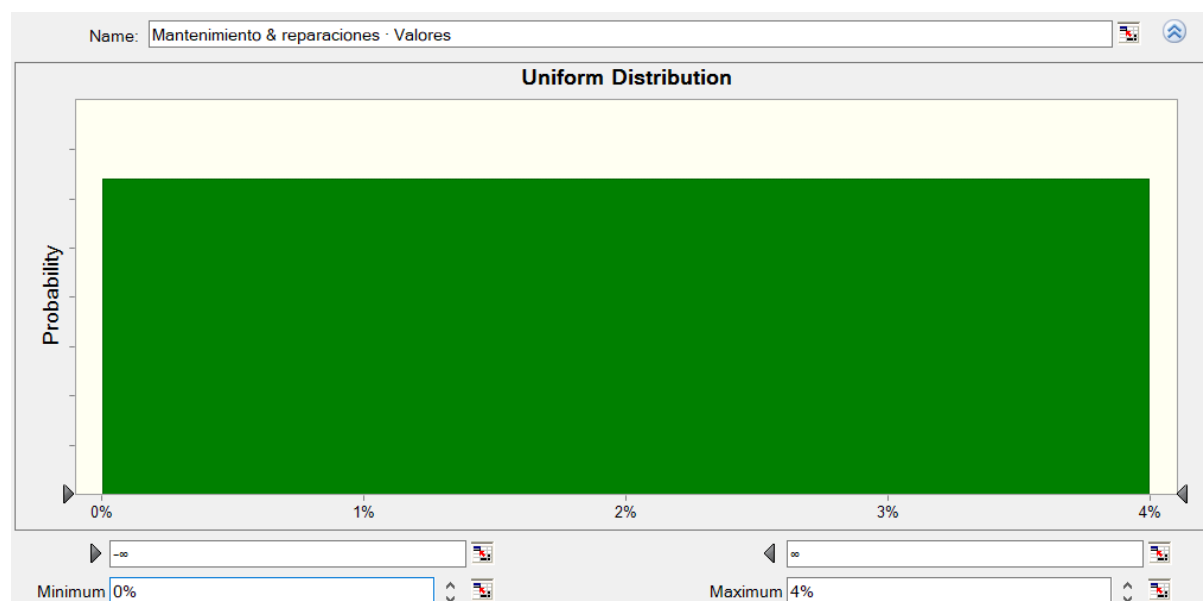


Figura 2.2.7.1. Distribución de la variación del costo de mantenimiento.

Para los gastos en pesos argentinos, los mismos se ven afectados de manera directa por la variación que presente la inflación. Por lo que un aumento en la inflación proyectada hará que los costos de mantenimiento también se vean aumentados.

2.2.8 Operación de vuelo fija - atraso / adelanto a la inflación

Para los valores que pueden tomar las tasas que componen los costos de operación de vuelo fija, dado que en los años 2018 y 2019 las tarifas no variaron, y que a la ANAC no presenta información previa sobre las mismas (ANAC, 2019), se asumió que esos precios se afectarían únicamente por la variación de la inflación.

2.2.9 Entrenamiento

Se hace mención del entrenamiento del personal a bordo del avión, ya que el mismo forma parte de los gastos de operación más importantes del proyecto. Sin embargo, al realizarse el mismo en el exterior y al estar su costo imputado en dólares a lo largo del proyecto, no se considerará su variabilidad. Si vale la pena mencionar su correlación directa con el tipo de cambio.

2.2.10 Alquileres

Se suponen constantes los gastos destinados al alquiler, ya que los mismos son pactados al inicio del proyecto, en el contrato, y no varían a lo largo del tiempo. Cabe recordar que, aunque el alquiler se pague en pesos, a la hora de firmar el contrato el propietario suele tener en cuenta los precios en dólares de bienes similares y la evolución del tipo de cambio.

2.2.11 Salarios - administración, comercialización y avión

A lo largo de la duración del proyecto, el valor nominal de los salarios irá aumentando. Para lograr modelizar correctamente las variaciones de los salarios, y dado que la inflación presentará variaciones también, es lógico que los valores de los salarios estarán atados a las fluctuaciones de la inflación. El poder adquisitivo de los empleados de la aerolínea puede subir o bajar, en función del aumento de inflación cuando difiere del porcentaje de aumento salarial.

La diferencia entre el aumento salarial y el de la inflación, se parametrizo de la siguiente manera:

- Como media el valor de la inflación de cada año.
- El valor mínimo será correspondiente a un desfase que ocurre en el mercado aeronáutico argentino con los aumentos por paritarias del sindicato APLA ((La Nación, 2019) con respecto al aumento de inflación proyectado, ambos para el año 2019, lo que da un valor del 7% (Infobae, 2019).

- El valor máximo será de 5% tomando el mismo como un “adelanto” del aumento salarial por sobre la inflación.

La razón por la que el mínimo se encuentra tan cerca de la media es porque en la industria aeronáutica argentina los sindicatos generan grandes presiones por sobre las aerolíneas por lo que no suele haber un gran desfase respecto de la inflación para los aumentos salariales.

De esta manera, en el año 2019 los sueldos base medio, mínimo y máximo serían por ejemplo:

Puesto	Sueldo Base Medio	Sueldo Base Mínimo	Sueldo Base Máximo
Analista RR.HH.	34.574,00 \$/mes	32.153,82 \$/mes	36.302,70 \$/mes

Tabla 2.2.11.1 Variación del salario de un analista de RR.HH. en el año 2019.

Para poder correr el programa *Crystal Ball* con todos los salarios, se creó la variable “Desvío de la media de salarios” que tiene una distribución triangular con media 1, mínimo 0,93 y máximo de 1,05. De esta manera, la variable representa cuánto se desfasan del aumento de inflación los aumentos salariales. Dado que los cálculos en el archivo Excel afectan por inflación a los salarios del año 0, la celda que contiene el “Desvío de la media de salarios” afectará únicamente a los salarios de ese año y repercutirán en todos los años del proyecto.

El gráfico que muestra la distribución triangular del “Desvío de la media de salarios” se puede ver a continuación:

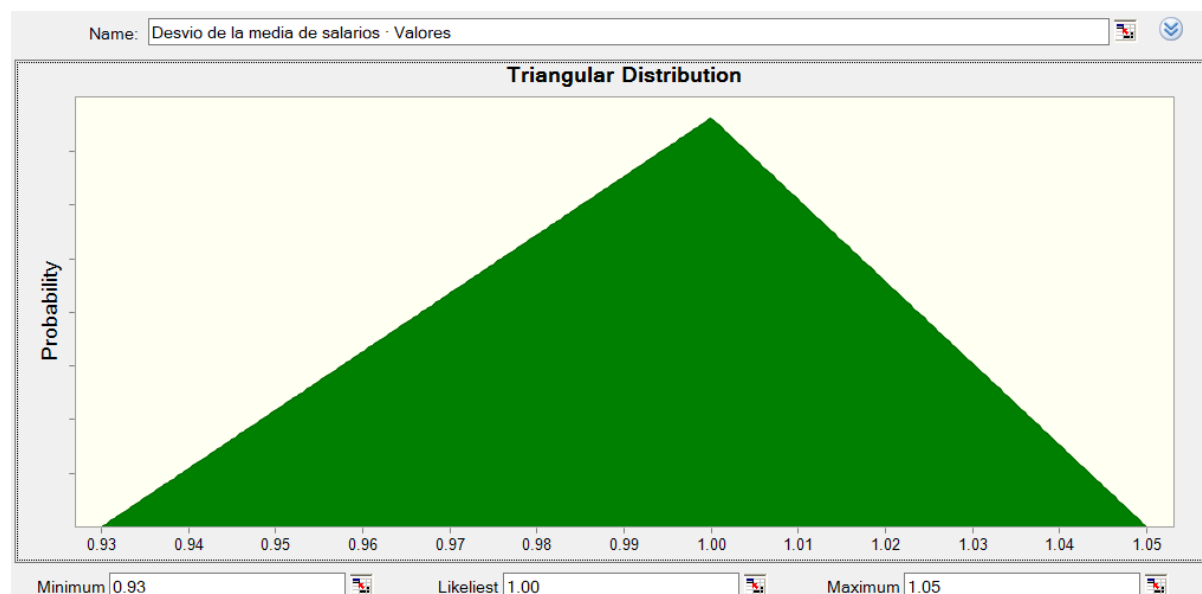


Figura 2.2.11.1 - Distribución del desvío de los salarios a la inflación

Hay que aclarar que esta variable de atraso o adelanto del salario respecto a la inflación se calcula para cada uno de los 10 años del proyecto dado que los aumentos de sueldo se van a negociar año a año con el personal.

2.2.12 Leasing

El Leasing es un costo en dólares para la empresa cuyo valor es establecido en el momento de contratación del servicio. El valor del mismo no varía durante los años de operación, pero su impacto si cambia fuertemente con el tipo de cambio (comportamiento ya explicado anteriormente).

3. SIMULACIÓN DE MONTECARLO

Luego de haber identificado todas las distribuciones de las variables que podrían llegar a afectar al proyecto, se procedió con la simulación de Montecarlo utilizando la herramienta del Crystal Ball. Este complemento de Excel permite analizar todos los inputs de las variables involucradas, y cómo impactan en el modelo.

Se ajustó la planilla utilizada en el análisis económico financiero del proyecto para poder variar los valores involucrados. Previamente, se realizaron las suposiciones de las distribuciones de las variables definidas, y también se utilizó al VAN del proyecto en dólares para el Forecast. Inicialmente, se corrió la simulación 70.000 veces, y los resultados se pueden apreciar en los siguientes apartados.

3.1 VAN del proyecto en dólares

En primer lugar, se realizaron 70.000 iteraciones para lograr replicar la incertidumbre del proyecto en el modelo.

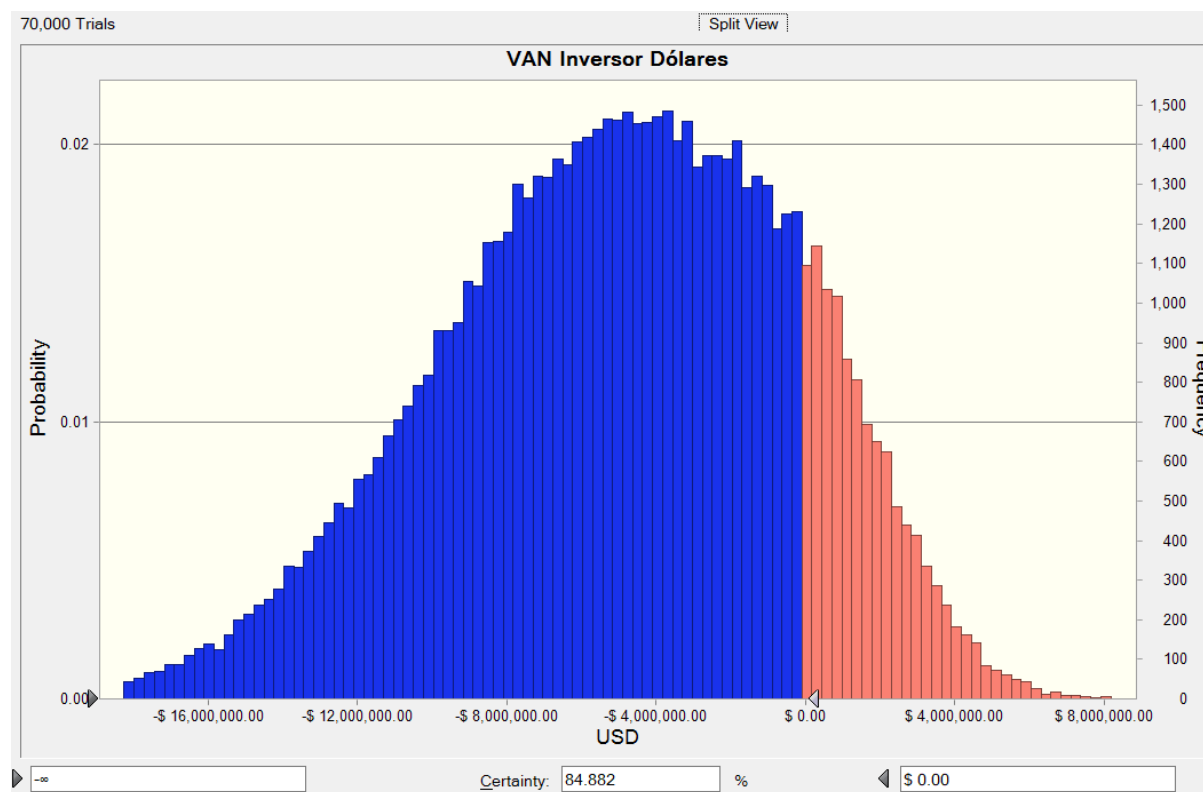


Figura 3.1.1. Distribución del VAN del proyecto en dólares.

Para un nivel de confianza del 84.882%, el VAN del proyecto en dólares tendrá un valor negativo. Por lo tanto, tendrán una gran importancia las mitigaciones que se propongan para de esta forma revertir la situación, y acotar la incertidumbre. Por otro lado, se observa en el histograma una campana aproximadamente normal, centrado en -\$ 5.033MM USD.

Además de contar con los valores característicos de cualquier distribución (media, mediana, moda, desvío estándar, y varianza), la herramienta de Crystal Ball ofrece otros indicadores estadísticos de gran interés. El valor de “skewness” levemente negativo (-0.3053) muestra un ligero sesgo a la izquierda (tiene una buena simetría), mientras que un valor de Kurtosis cercano a 2.75 muestra una semejanza a una distribución normal.

En función de los valores estadísticos obtenidos, se concluye que para mejorar los resultados del proyecto, se deberá recurrir a mitigaciones que reduzcan los riesgos antes mencionados.

3.2 Tornado chart

Se utilizó el tornado chart incluyendo a las variables antes mencionadas. Se utilizaron 20 test points para cada una de las variables. El test range se dejó en 10% - 90% y el tornado method se eligió “percentiles of the variables” dado que las variables tiene rangos de variación muy distintos unos de otros. Para poder comparar el impacto de cada una se hace variar cada una dentro de los percentiles de cada distribución.

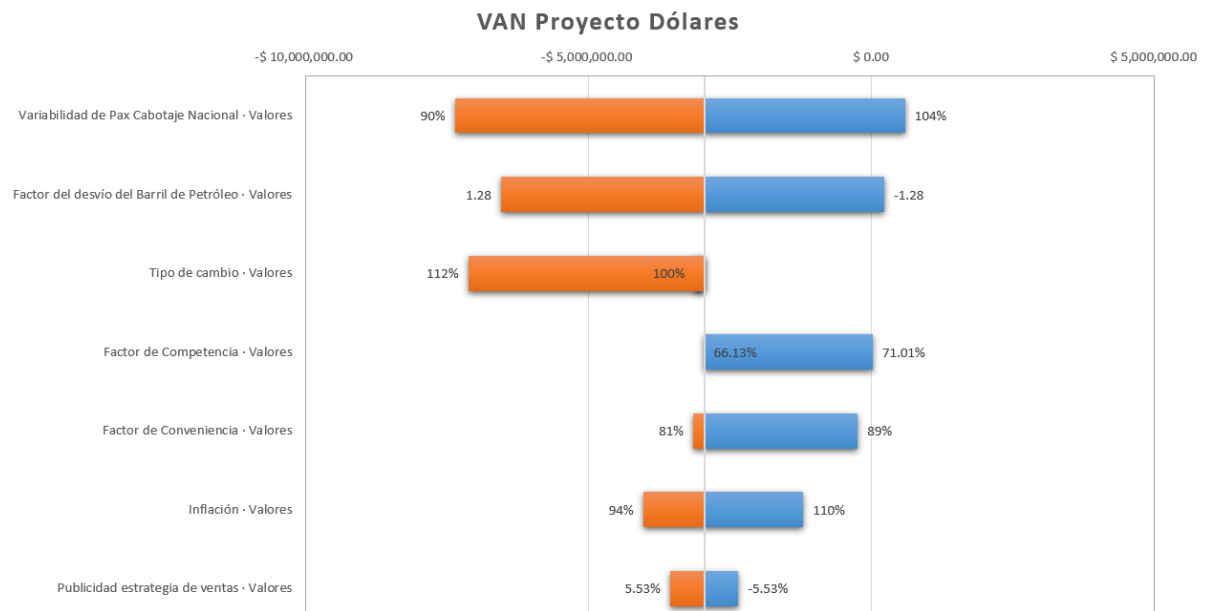


Figura 3.2.1. Tornado chart con las 6 variables más influyentes en el VAN.

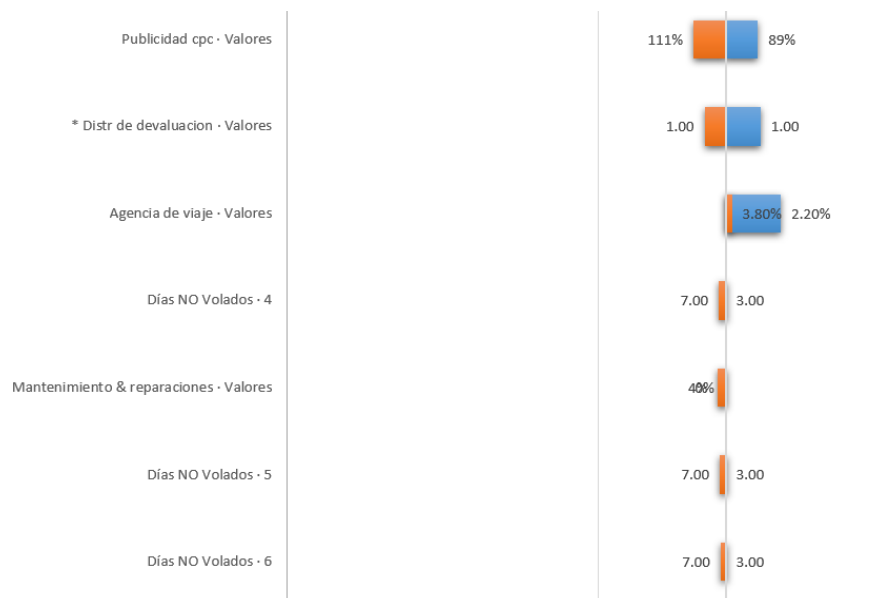


Figura 3.2.2. Variables menos influyentes en el VAN.

A partir de este gráfico se puede ver que la variable que más influencia tiene en el VAN del proyecto es la variabilidad que pueda tener la cantidad de pasajeros de cabotaje nacional. Esto se debe a que este factor tiene un gran peso en la regresión que calcula la demanda año a año. Sobre esta variable no hay muchas acciones que se puedan tomar dado que es una variable a nivel nacional en la que la demanda y el market share que obtiene la empresa son consecuencia de la efectividad de la estrategia de la misma.

La segunda variable de mayor impacto sobre el VAN del proyecto es el precio del barril del petróleo. Esto se debe a que el combustible es uno de los mayores costos que tiene la aerolínea y que además influye en las regresiones de cálculo de precio del pasaje. Esta es una variable sobre la cual se pueden tomar medidas de mitigación que se estudiarán más adelante.

En tercer lugar, el tipo de cambio es una variable que afecta negativamente al proyecto. En el escenario inicial se tomaron las proyecciones del dólar provistas por la cátedra, pero en esta etapa la distribución asignada a la tasa de cambio hace que es altamente probable que el dólar sea más caro que lo proyectado inicialmente. La empresa se encuentra descalzada ya que tiene ingresos en pesos pero una gran cantidad de sus costos (lease, combustible, entrenamiento, repuestos) están en dólares. Esto es muy riesgoso por el hecho de que una devaluación tendrá un efecto muy negativo en el período inmediato a su ocurrencia y en el VAN del Proyecto. A continuación se evaluarán formas de mitigar este riesgo.

El factor de competencia es el siguiente factor con mayor peso sobre el VAN. Este factor que indica con cuál factor de ocupación es que la competencia decide introducir una nueva frecuencia en la ruta operada. La incidencia es positiva ya que en la situación inicial, el factor de ocupación de 70% hace que ya ingrese la competencia en el año siguiente. En caso que la competencia sea más conservadora y espere a ver mayores factores de ocupación para ingresar, el proyecto se verá favorecido.

El factor de conveniencia también tiene mayor probabilidad de mejorar el rendimiento del proyecto. Esto se explica por el hecho que si el factor de conveniencia es menor, el factor de ocupación es menor haciendo menos tentadora la ruta para el ingreso de la competencia. Por eso es que una disminución en el factor de conveniencia no tiene un impacto tan negativo en el VAN.

Por último la inflación afecta el VAN directamente dado que un aumento en la inflación significa un aumento en el precio del pasaje y por ende del ingreso. Este aumento en el ingreso es contrarrestado por el aumento de los costos afectados por la inflación entre los cuales la operación de vuelo y salarios son los más importantes.

Algunas aclaraciones, se puede comentar que las variables de días no volados no constituyen una variable que tenga gran impacto en el VAN pero esto puede explicarse por el hecho que hay una variable por año y esto hace que su efecto sea menor que el de otras variables que

impactan en todos los años. El mismo comportamiento se puede comentar para las variables de atraso/adelanto de los salarios respecto de la inflación.

En cuanto a la posibilidad de devaluación, si bien la variable no aparece dentro de las principales variables en términos de afectar el VAN, el efecto de una devaluación es una reducción del VAN en unos USD 100.000 - USD 300.000 dependiendo del año en el que ocurra la misma.

3.3 Correlación entre variables

Uno de los supuestos básicos en la simulación de Montecarlo es el incluir las correlaciones entre las variables cuando existan. De lo contrario, se podrían dar escenarios inverosímiles afectando la validez del modelo.

En el modelo del proyecto, las únicas variables que se encuentran correlacionadas son el tipo de cambio, y la inflación, con un factor de correlación del 0,7735. Este valor se estimó a partir de valores históricos. Por ejemplo, es de esperarse que en un escenario en donde haya devaluación, haya también un incremento sostenido de los precios.

Existen otras variables que presentan dependencias entre sí a raíz de las regresiones calculadas. Tal es el caso del precio del barril de petróleo con el precio del combustible y los pasajes, el tipo de cambio con el precio del combustible de los ómnibus, entre otros.

Por otro lado, existe también una relación entre el factor de ocupación, y la variación del precio de los pasajes de avión a raíz del factor de capacidad de llenado, mencionado anteriormente.

4. ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO

4.1 Factores a considerar en la mitigación operativa

La cobertura operativa de una empresa se genera a partir de decisiones que toma su gerencia, con el objetivo de reducir el riesgo mediante diferentes prácticas de operaciones. A continuación se detallarán algunas prácticas de mitigación de riesgo operativo.

4.1.1 Ancillary products & services

Carga

Actualmente en la industria se busca capitalizar cualquier negocio que pueda incrementar la rentabilidad de la empresa, aún si este involucra un pivot del negocio principal. Una oportunidad para las aerolíneas hoy en día es la utilización del espacio libre en la bodega, la forma más efectiva de su explotación es mediante los servicios de carga. Durante la gestión de Guillermo Dietrich como ministro de transporte se buscó desarrollar este sector con

inversiones de 8,5 millones de pesos en el aeropuerto de Córdoba específicamente. (La Voz, 2019).

Hoy en día otras empresas como Aerolíneas Argentinas se encuentran desarrollando esta posibilidad con su servicio Aerolíneas Cargo, tanto para clientes particulares o empresas. En esta entrega se estudió la posibilidad de realizar envíos para clientes particulares debido a su mayor rendimiento de precio por kilogramo, igualmente sólo se realizará la entrega a sucursales adheridas debido a su simplicidad logística.

Para estudiar la demanda año a año se basó en demanda anual histórica de transporte de cabotaje aéreo.

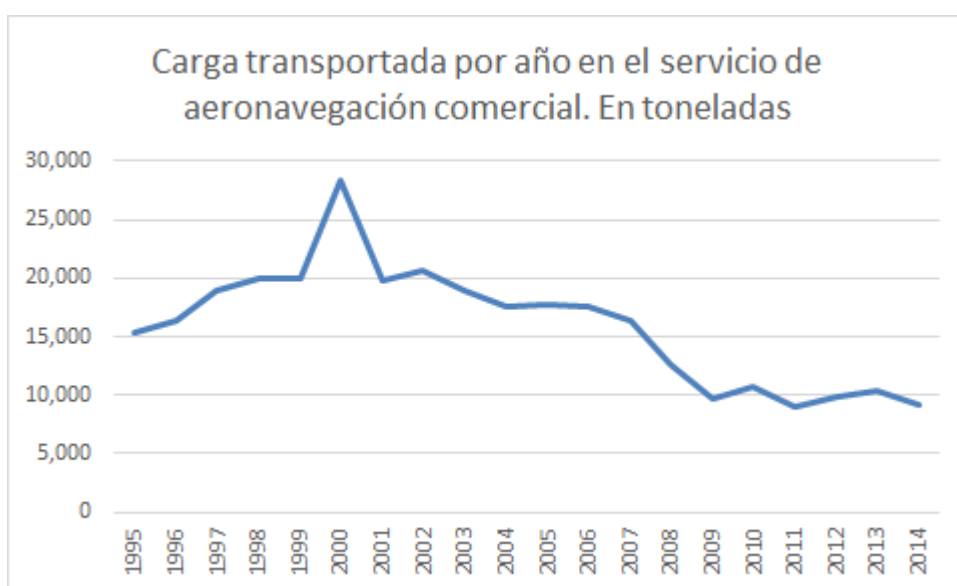


Figura 4.1.1.1. Carga doméstica anual transportada mediante vía aérea. (INDEC, 2015)

Se puede apreciar una demanda variada desde 1995, pero cabe resaltar que la información sólo alcanza a agosto de 2015 por lo cual no se puede apreciar la tendencia que puede ser generada por la fuerte inversión en el sector en el marco de la “revolución de los aviones”. Para realizar un estudio de la evolución año a año más en profundidad se recurrió a datos de la Subsecretaría de Producción Microeconómica Argentina. A continuación se detalla la evolución de la totalidad de la industria de carga aérea para Argentina.

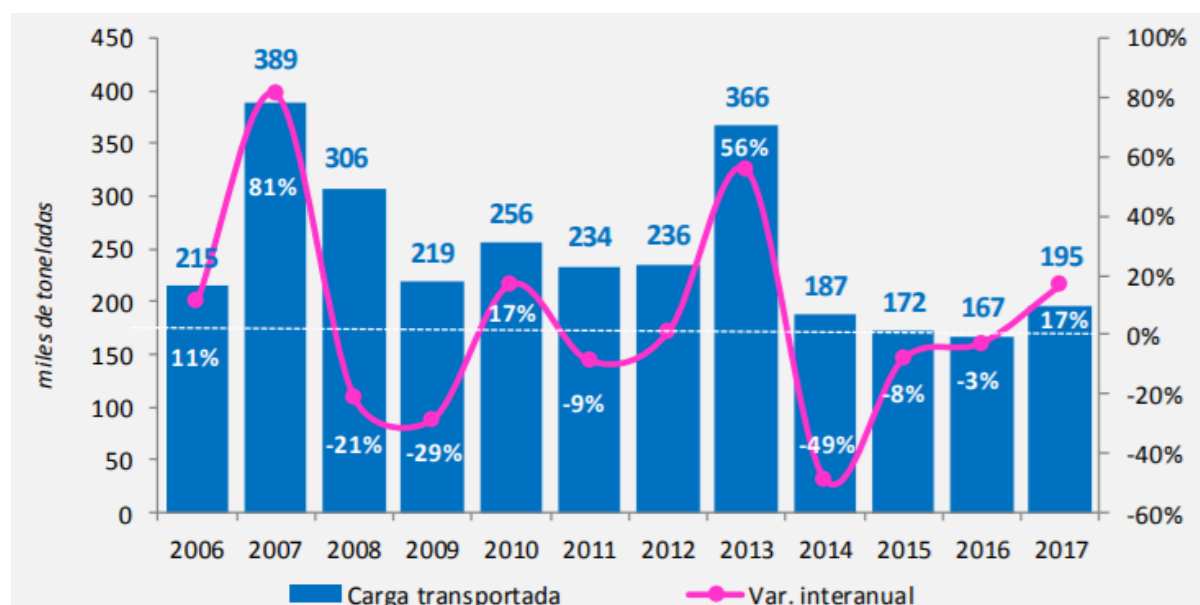


Figura 4.1.1.2 - Evolución de industria total de carga aérea Argentina (Secretaría de Política Económica, 2018).

No se puede apreciar una tendencia definitiva para la evolución de la demanda año a año por lo cual a fines de estudio se tomó la demanda del año 2017 como la definitiva para los años futuros este ilustra el impacto de las mejoras dadas por las nuevas inversiones que comenzaron en 2015/2016 pero no se supone evolución positiva por tanto tiempo.

Por otro lado no se puede suponer que toda la demanda de carga aérea pasa por nuestros aeropuertos por lo cual se calculó la demanda anual para cada uno de aquellos involucrados en nuestras secuencias utilizando la distribución por aeropuerto realizada por ORSNA en 2016.

Código	Aeropuerto	Provincia	Porcentaje de la demanda	Demanda distribuida
CNQ	Aeropuerto Internacional de Corrientes	Corrientes	0.10%	6.42
COR	Aeropuerto Internacional de Córdoba	Cordoba	0.70%	70.72
CTC	Aeropuerto de Catamarca	Catamarca	0.10%	6.07
LUQ	Aeropuerto de San Luis	San Luis	0.00%	4.65
SDE	Aeropuerto de Santiago del Estero	Santiago del Estero	0.10%	7.84
SFN	Aeropuerto de Santa Fe	Santa fe	-	N/A
UAQ	Aeropuerto de San Juan	San Juan	0.30%	29.54
TOTAL			1.30%	125.25

Tabla 4.1.1.1. Distribución de demanda de carga nacional anual por aeropuerto (Ton)

Sería incorrecto asumir que la aerolínea sería capaz de concentrar la totalidad de ésta demanda, la aerolínea no tendría expertise en éste negocio el cual se compone principalmente de servicios de exportación (más del 90%) pasando por Buenos Aires, es por esto que se tomó un factor de captación de demanda del 10%. Tomando estos números se obtiene una

demanda anual esperada de 12,5 toneladas o 12.525 kilogramos para la operación de la totalidad de las rutas.

Utilizando el cotizador de precios de Jetpaq (Jetpaq, 2019) se obtiene el precio por tramo llegando a ganancias netas de IVA de entre 8 y 21 millones de pesos argentinos anualmente.

De nada sirven estos números sin la respectiva inversión y costos. Dado que se utilizaron números para retiro en el aeropuerto no son necesarios mayores inversiones en transporte terrestre. Lo que sí se deben considerar son los costos de almacenamiento en tierra para los paquetes y su posterior distribución, para ésto se utilizarán depósito a temperatura constante por su capacidad de almacenar cargas perecederas, su costo para 28 m2 en Córdoba es de 100 USD diarios y en los otros aeropuertos se asume que no se necesita un depósito más que el utilizado para las valijas. El costo variable asociado a estas cargas es de al menos 800 pesos argentinos por vuelo más la mano de obra especializada de 421 ARS por hora, se agrupó estos costos con un resultado de 3326 ARS diarios por secuencia. A continuación se detalla la evolución anual:

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Ganancia	\$ 10,821	\$ 12,197	\$ 14,263	\$ 17,065	\$ 19,108	\$ 19,677	\$ 21,972	\$ 22,688	\$ 25,404	\$ 26,161
Deposito [miles de ARS]	\$ 1,918	\$ 2,036	\$ 2,267	\$ 4,634	\$ 5,127	\$ 5,219	\$ 5,760	\$ 5,879	\$ 6,507	\$ 6,623
Tasa de carga [miles de ARS]	\$ 2,171	\$ 2,447	\$ 2,861	\$ 5,909	\$ 6,616	\$ 6,814	\$ 7,608	\$ 7,856	\$ 8,797	\$ 9,059
MO [miles de ARS]	\$ 1,142	\$ 1,288	\$ 1,506	\$ 3,110	\$ 3,482	\$ 3,586	\$ 4,004	\$ 4,134	\$ 4,629	\$ 4,767
Costo agrupado [miles de ARS]	\$ 5,231	\$ 5,770	\$ 6,634	\$ 13,653	\$ 15,226	\$ 15,618	\$ 17,372	\$ 17,870	\$ 19,932	\$ 20,449
Total inflacionado sin IVA [miles de ARS]	\$ 8,943	\$ 10,080	\$ 11,788	\$ 14,103	\$ 15,791	\$ 16,262	\$ 18,158	\$ 18,751	\$ 20,995	\$ 21,620

Tabla 4.1.1.2. Impacto de implementación de negocio carga aérea

A simple vista la utilización de espacio libre en bodega resulta atractiva para la aerolínea debido a su simpleza de implementación. Se basó la nueva operación en explotación de espacio pre existente a un mínimo costo de tercerización por la misma empresa que realiza otros de sus servicios, intercambio. Realizando un análisis exploratorio sobre el VAN medio se aprecia una mejora de 307.432 dólares. Estos números luego deben ser evaluados en el marco del proyecto para entender su impacto total, pero las cifras tentativas resultan atractivas sin ser exorbitantes.

4.1.2 Factor Equipaje

De la misma forma que con el factor de ocupación, el precio final está ajustado por el equipaje que lleve cada pasajero. La aerolínea cuenta con 3 familias de precios:

- Categoría BASE
- Categoría PLUS 30% más que el base
- Categoría FLEX 45% más que el base

Los pasajeros catalogados como turistas tienen una tendencia a adquirir una categoría más elevada, con respecto a los que viajan por motivos laborales. Como esta clasificación ya se realizó en el apartado anterior, se considera que este factor está implícitamente calculado.

4.1.3 Factor Tiempo

El tercer factor a tener en cuenta es el tiempo de anticipación con el que los clientes adquieren sus pasajes. Las clasificaciones definidas son las siguientes:

Por cercanía a la fecha de vuelo

- 50+ días: Precio base
- 30-50 días: 5%+
- 5-30 días: 60%+
- 1-5 días: 100%+
- Mismo día: 350%+

Por estacionalidad

- Temporada alta: 50%+

Por día de la semana:

- Viernes y domingo: 15%+

De la misma manera que con el factor anterior, se identifican al grupo de turistas como aquellos que suelen comprar con varios días de anticipación, en su mayoría en temporada alta. Por otro lado, los que viajan por negocios suelen sacar sus pasajes con pocos días de antelación y durante días de semana.

Como esta diferenciación fue realizada en el análisis del factor de ocupación, se considera que el presente factor también se encuentra implícitamente calculado.

4.1.4 Elección de asiento

Es común en los nuevos modelos de negocios de las aerolíneas incentivar la elección de asientos, siendo ésta una opción arancelada. En la antigüedad el asiento podía ser elegido “en orden de llegada” es decir que los primeros en reservar eran los primeros en elegir asientos dentro de su categoría (económica, business, primera, etc), ahora los asientos suelen venir pre seleccionados por la aerolínea. Los asientos pre seleccionados suelen ser en los lugares de menor demanda para incentivar al pasajero que pague extra por su asiento deseado. Algunas aerolíneas llegan al punto de ofrecer precios variables según la demanda de ese asiento, un asiento en primera fila puede ser más caro que un asiento de ventana en otra fila. Las categorías y precios pueden variar de aerolínea a aerolínea pero realizando un promedio

de la industria se puede concluir que el precio de elección suele ser un 10% del pasaje (Clarín, 2015). No todos los pasajeros eligen comprar este extra, pero se da el fenómeno que es comprado a través de todas las categorías, se estimó que 4 butacas del total serían compradas bajo esta modalidad, aproximadamente 5,5%.

Destino	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Santa Fe	\$980.951	\$1.037.337	\$1.149.074	\$1.177.058	\$1.293.331	\$1.306.652	\$1.430.701	\$1.447.862	\$1.587.833	\$1.600.484
San Juan	\$1.219.569	\$1.289.671	\$1.428.588	\$1.463.379	\$1.607.936	\$1.624.497	\$1.778.721	\$1.800.056	\$1.974.075	\$1.989.804
Santiago del Estero	\$1.186.733	\$1.254.948	\$1.390.125	\$1.423.979	\$1.564.644	\$1.580.759	\$1.730.831	\$1.751.592	\$1.920.925	\$1.936.231
Catamarca	-	-	-	\$1.295.682	\$1.423.673	\$1.438.336	\$1.574.887	\$1.593.777	\$1.747.854	\$1.761.781
San Luis	-	-	-	\$1.215.611	\$1.335.693	\$1.349.449	\$1.477.562	\$1.495.285	\$1.639.840	\$1.652.906
Corrientes	-	-	-	\$667.612	\$733.560	\$741.115	\$811.474	\$821.208	\$900.597	\$907.773
San Rafael	-	-	-	\$1.014.021	\$1.114.189	\$1.125.664	\$1.232.531	\$1.247.315	\$1.367.898	\$1.378.797
TOTAL+IVA	\$3.387.254	\$3.581.955	\$3.967.786	\$8.257.344	\$9.073.027	\$9.166.471	\$10.036.708	\$10.157.095	\$11.139.023	\$11.227.775
TOTAL	\$2.799.383	\$2.960.294	\$3.279.162	\$6.824.251	\$7.498.369	\$7.575.596	\$8.294.800	\$8.394.294	\$9.205.804	\$9.279.153

Tabla 4.1.4.1. Impacto de implementación de venta de lugar de asientos (anual)

A partir de la tabla se realizó un primer análisis del impacto con resultados alentadores. Al incluir estas variaciones en un análisis exploratorio del VAN medio se apreciaron mejoras de 482.900 dólares, las cuales serán estudiadas en profundidad más adelante en la simulación.

4.1.5 Estrategia de alianzas - Códigos compartidos

Una de las opciones que se presentan para una aerolínea en lo que respecta a mejorar su capacidad de captar nuevos clientes es la de generar alianzas con otras aerolíneas con las que la misma no compite, sino que podrían verse como proveedores mutuos de pasajeros. Estos casos ocurren mucho en la industria, y funcionan cuando dos aerolíneas venden pasajes con códigos distintos para un mismo vuelo, pero únicamente lo opera una de las dos.

Asumiendo que la aerolínea podría lograr una alianza como las que fue descrita, las dos variables que se verían afectadas serían las siguientes:

- Factor de Conveniencia: Se estimó que subiría un 2,5%, osea que de la demanda potencial hay un porcentaje que se suma como cliente de la aerolínea porque ahora logra conectar con los horarios de la misma, o bien porque otro vuelo le ha sido trasladado al de la empresa analizada en cuestión.
- Cantidad de pasajes destinados a ser vendidos por códigos compartidos: Se estimó que de la totalidad de vuelos que la empresa ofrece un 5% estará atado a la estructura de código compartido.

Por lo que los cambios que se verán en la demanda es la adición al factor de conveniencia dado por el producto entre el lo que incrementó el factor de conveniencia y la cantidad de pasajes que la aerolínea destina a códigos compartidos. Para el caso propuesto el incremento en el factor de conveniencia es aproximadamente 0,13%.

A su vez, un aumento en la demanda generará mejores ingresos consecuencia del efecto reforzador que aparece en la industria aeronáutica de la suba o baja del precio promedio de un pasaje por la suba o baja de la demanda del vuelo.

4.1.6 Consumo de combustible

Teniendo en cuenta el fuerte impacto de los costos relacionados al combustible dentro de la estructura de gastos, una estrategia que suelen adoptar las aerolíneas es reducir el consumo del mismo lo más posible. Dentro de los factores que se suelen tener en cuenta para lograr reducir el consumo se destaca alivianar el peso de los aviones lo máximo posible desincentivando a los pasajeros a llevar mayor peso en las valijas, reduciendo el peso de los servicios a bordo o hasta reduciendo la cantidad de pintura exterior de las aeronaves, donde se estima que se podrían ahorrar hasta 90 kg del peso total (12.950 kg).

Por otro lado, también se busca reducir el tiempo de traslado en tierra de los aviones, pidiendo lugares de estacionamiento que requieran menos recorrido hasta la pista de aterrizaje o despegue. Además, antes de volar se suelen mirar los pronósticos de viento y tormenta para programar rutas más eficientes.

4.2 Factores a considerar en la mitigación financiera

4.2.1 Opciones financieras para el combustible

Debido al fuerte impacto del precio del combustible en los costos de operación de las aerolíneas, las mismas aprovechan de herramientas financieras para mitigar su exposición para los próximos 1-2 años. Por lo general, se suele cubrir un 30-70% de los gastos programados en combustible para obtener un flujo de fondos más estable. Debido a que los cambios en el precio del combustible no son fácilmente traducibles al precio de los pasajes (ya que la determinación del mismo depende de muchas otras variables), la eficiente mitigación de la volatilidad puede generar una ventaja competitiva. Analistas financieros suelen mirar la pérdida de utilidad por la suba de precios, y viceversa, a la hora de valuar una aerolínea y estiman que una buena estrategia de mitigación de riesgos respecto al combustible puede aumentar la valuación hasta un 15% (ACL Air Charter & Leasing Ltd, 2017).

Se propuso mitigar el riesgo de una suba importante del mismo mediante un intercambio de flujo de fondos (Swap) con una empresa que esté en la situación opuesta a la propia por un periodo fijo de aproximadamente un año. Se analizó la posibilidad de realizar este intercambio con YPF, principal proveedor de combustible para las aerolíneas en el país.

En este tipo de contratos, la aerolínea compra el combustible a su proveedor local al precio de mercado, pero aprovecha el contrato para fijar un precio e intercambiar los flujos de fondo según suba o baje el mismo. De esta manera logra operar con un costo fijo por la duración

del contrato. Cabe mencionar que los swaps tienen la desventaja de contar con altas tasas de salida.

Sin embargo, no es práctica usual en la Argentina realizar dichos swaps, principalmente por la gran volatilidad del precio. Debido al pequeño tamaño de la aerolínea que se está analizando, no es factible considerar tener suficiente poder de negociación con una empresa de la talla de YPF, por lo que se descartó dicha herramienta.

Se consideró la posibilidad de adquirir futuros u otras opciones financieras, como por ejemplo un call. La situación de una aerolínea respecto al precio del combustible es una posición short, ya que la misma se beneficia si el precio baja. Por este motivo, la empresa buscará mitigar su riesgo mediante una posición long.

A continuación se puede observar el comportamiento de las ganancias/pérdidas de la empresa según el precio spot del combustible y el derivado utilizado. Para esta explicación se tomó el precio spot al 10 de octubre de 2019 para el Jet Fuel en el aeropuerto de Córdoba, suponiendo que se adquirieron los futuros y/o los calls en algún momento anterior. El precio mencionado fue de 55,07 USD/Barril.

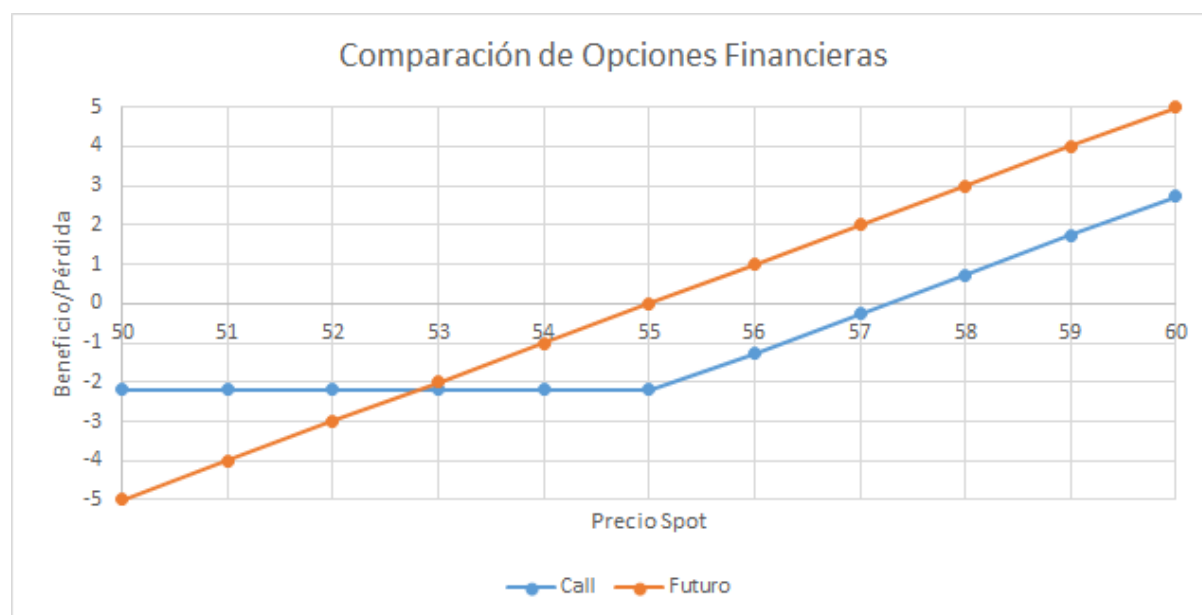


Figura 4.2.1.1. Comparación de opciones financieras

Por un lado, la compra de un call le da el derecho, no la obligación, a la aerolínea a comprar el combustible a un precio previamente determinado en una fecha concreta. En caso de comprar esta opción, la aerolínea pagará una prima por su adquisición y ejercerá su derecho, si el precio del combustible es mayor al precio pactado en el contrato. Caso contrario, la aerolínea compra el combustible al precio de mercado y perderá lo gastado en la prima. Las

ganancias de la empresa están representadas en el gráfico azul. Es importante remarcar que el uso de esta opción limita las pérdidas posibles en el caso de que el precio aumente mucho.

Por otro lado, la compra de un futuro implica la compra de combustible en una fecha futura a un precio establecido previamente, eliminando de esta manera cualquier tipo de volatilidad del precio del combustible en el tiempo y por ende, el riesgo asociado. La aerolínea se beneficiará si el precio en el momento de compra es mayor que el precio pactado, pero estará pagando demás si el precio de mercado es menor al establecido. Esta relación se puede observar en la gráfica naranja, donde, si el precio spot es igual al pactado en el contrato, la empresa no tendrá pérdidas ni ganancias, aunque si elimina el riesgo. Es importante remarcar que al tratarse de contratos futuros y no forwards, es decir, contratos regulados por el mercado en el que se está operando y no hechos “over the counter”, la empresa debe prever que en caso de que el precio spot este por debajo del precio pactado en el contrato, el mercado le solicitará un depósito de garantía para asegurar el pago final. Estas garantías son obligatorias y pueden implicar una gran cantidad de dinero inmovilizada que la empresa deberá tener en cuenta en su operación.

Por último, analizando la posibilidad de no adquirir ninguna de las anteriormente mencionadas opciones, la empresa puede decidir comprar el combustible al precio del mercado en el momento que lo requiera. Esta opción no tiene ningún costo asociado, pero a su vez tampoco reduce el riesgo generado por la volatilidad del precio. Si el combustible en el momento de compra aumentó mucho de precio, las pérdidas pueden ser ilimitadas para la empresa.

Como el propósito de este análisis es reducir los riesgos que corre la aerolínea durante su operación y no buscar una ganancia a partir del precio de mercado del petróleo, se determinó optar por la compra de futuros, aprovechando las siguientes ventajas:

- Sin riesgo de contraparte ya que todos los contratos de futuros se liquidan a través de intercambios regulados por el mercado.
- Mercado muy líquido, por lo que se puede cubrir la posición muy rápido.

Para determinar el precio de los futuros a lo largo de la vida del proyecto se consultó (Barchart, 2019), obteniéndose que los futuros a dos meses son un 0,4% mayores que la cotización de los barriles de WTI Cushing de hoy en día. Se decidió tomar ese porcentaje para cotizar todos los futuros a lo largo de los años de vida del proyecto.

4.2.2 Opciones financieras para el dólar

Considerando la importancia del tipo de cambio en la operación de la aerolínea por la gran cantidad de insumos dolarizados necesarios, es necesario estudiar la mitigación de cambios bruscos en el tipo de cambio del peso argentino y el dólar. Surge la posibilidad de establecer

contratos de futuros para dicho objetivo. Cabe recordar que la aerolínea se encuentra en una posición short respecto del tipo de cambio, por lo que también buscará una posición long para mitigar su riesgo. La opción elegida para mitigar el riesgo implícito en la tasa de cambio es la posibilidad de comprar futuros de dólar.

El precio futuro del contrato es el valor del tipo de cambio esperado por el mercado y el mismo depende de la demanda de este tipo de contratos en determinado momento.

Para determinar el valor del contrato futuro se utilizó el siguiente criterio: se tomó la cotización del dólar a comienzos de marzo (fecha en la que se realizó la primera proyección del tipo de cambio) y se lo comparó con la cotización del futuro a un mes (abril, 2019). Se obtuvo una diferencia de 8%, que se mantuvo para los años de duración del proyecto, obteniendo los siguientes datos.

Año	Tipo de Cambio Proyectado ARS/USD	Futuro/Forward ARS/USD
2019	\$ 43,43	\$ 46,90
2020	\$ 52,40	\$ 56,59
2021	\$ 57,99	\$ 62,63
2022	\$ 62,10	\$ 67,07
2023	\$ 66,01	\$ 71,29
2024	\$ 70,05	\$ 75,65
2025	\$ 74,34	\$ 80,29
2026	\$ 78,91	\$ 85,22
2027	\$ 83,75	\$ 90,45
2028	\$ 88,89	\$ 96,00
2029	\$ 94,34	\$ 101,89

Tabla 4.2.2.1. Proyección de la cotización del futuro del dólar

4.2.3 Ingeniera contractual - Exención de impuestos

Distintos casos dentro de la industria aeronáutica argentina presentan la posibilidad de conseguir exenciones impositivas, específicamente del impuesto a los Ingresos Brutos. Para aerolíneas como *FlyBondi* (Infocielo, 2019) o *Aerolíneas Argentinas*, el sistema de exención de impuestos les funciona de dos maneras, o directamente se encuentran en condiciones de poder evitar pagar el impuesto o cuentan con un descuento progresivo del mismo. La razón por la cual hay provincias que deciden negociar estos acuerdos con las aerolíneas es porque al incrementar los vuelos hacia las mismas están fomentando tanto el turismo como la posibilidad de trabajo.

Como consecuencia no resultaría descabellado pensar que la aerolínea analizada podría conseguir algún tipo de arreglo similar a los mencionados para poder amortiguar el golpe impositivo que percibe. Considerando además que la aerolínea estaría generando conexiones entre provincias que antes no se encontraban conectadas, esto acrecienta las posibilidades de que las instituciones provinciales se vean más propensas a fomentar los vuelos.

Dado que ya ocurre en la industria se asume que, de ser posible negociar un acuerdo con las provincias en las que se opera, la aerolínea pagaría un estimado de 20% menos de Impuestos a los Ingresos Brutos en su totalidad como consecuencia de lo que logre negociar con cada una de las provincias en las que opera, de esa manera aumentando sus Ingresos Netos por Ventas y mejorando su EBITDA. En el programa Crystal Ball, se utilizó una distribución *Yes/No* con una probabilidad de ocurrencia del valor verdadero del 30%, para modelizar la probabilidad de que se haya podido lograr con las distintas provincias este tipo de acuerdo impositivo.

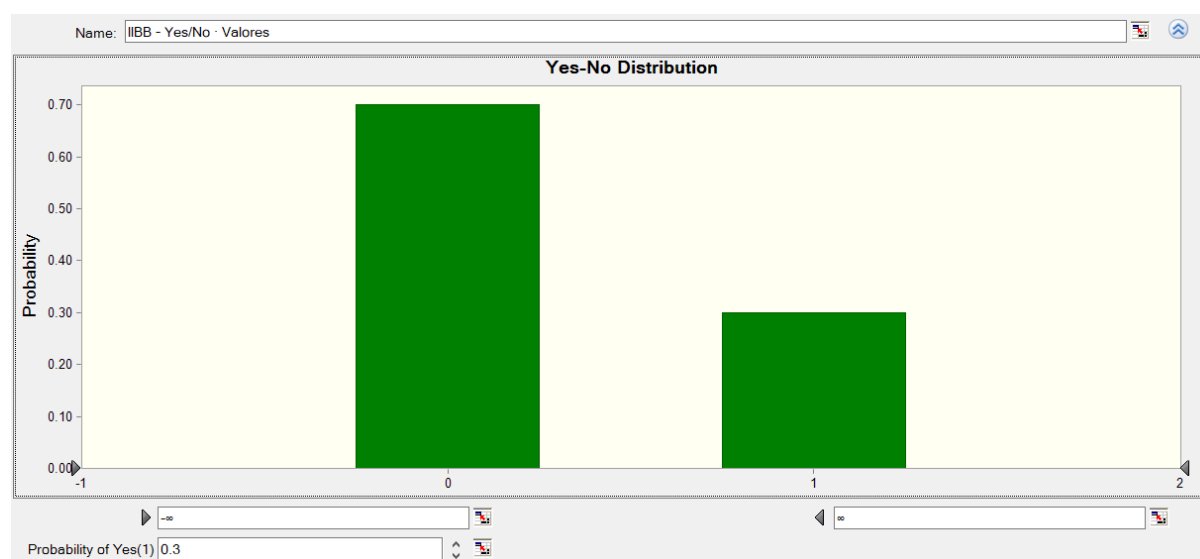


Figura 4.2.3.1. Probabilidad de acordar una disminución en el impuesto a las ganancias.

4.2.4 IVA

Ya que la condición impositiva que presenta la aerolínea respecto del Impuesto al Valor Agregado es económica y financieramente delicada, resulta interesante la posibilidad de analizar vender el saldo de libre disponibilidad al término de cada período consecuencia de que el saldo técnico del impuesto es siempre a favor de la empresa. Cabe resaltar que aunque en este caso se analice el proyecto sin la existencia del IVA para ver su incidencia, todos los cálculos de este apartado de Riesgos contemplan el impuesto al valor agregado.

Este accionar permitiría a la aerolínea recuperar una cantidad significativa de dinero por período y amortiguar el golpe económico y financiero que le conlleva el pago del IVA. De

hecho, es un fenómeno que ocurre bastante en la industria aeronáutica argentina con casos como LAN o Aerolíneas Argentinas, y lo que suelen hacer las aerolíneas es generar vuelos al exterior y de esa manera lograr tener un recupero parcial del IVA.

Dado lo poco convencional que significa en Argentina la venta del crédito fiscal técnico del IVA, y de la imposibilidad de realizar vuelos al exterior (por cómo se ha planteado la estrategia de ventas de la empresa), es una opción que se desestimó como posible para la aerolínea analizada en cuestión.

Aún habiendo desestimado la opción de vender el saldo técnico del impuesto al valor agregado, resulta interesante mostrar cómo varía el VAN del proyecto considerando que se logra vender la totalidad del crédito fiscal a otra empresa versus no hacerlo. A continuación, figuran las diferencias y los erogaciones generadas por no poder recibir el crédito fiscal:

[Miles de \$]	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas Brutas	\$ 0	\$ 376.137	\$ 395.033	\$ 437.297	\$ 1.113.843	\$ 1.204.998	\$ 1.214.506	\$ 1.342.211	\$ 1.363.863	\$ 1.504.879	\$ 1.528.496
Ventas de BU Brutas	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Impuesto a los Ingresos Brutos	\$ 0	\$ 13.502	\$ 14.200	\$ 15.741	\$ 37.765	\$ 40.930	\$ 41.307	\$ 45.692	\$ 46.477	\$ 51.332	\$ 52.185
Ventas Netas	\$ 0	\$ 362.635	\$ 380.833	\$ 421.556	\$ 1.076.078	\$ 1.164.068	\$ 1.173.198	\$ 1.296.519	\$ 1.317.386	\$ 1.453.548	\$ 1.476.311
Incobrables por IVA	\$ 0	\$ 32.340	\$ 24.761	\$ 44.709	\$ 48.557	\$ 53.037	\$ 60.223	\$ 62.941	\$ 70.396	\$ 74.254	\$ 82.562

Tabla 4.2.4.1. Relación ventas con erogaciones por incobrabilidad del crédito del IVA en miles de pesos

VAN Proyecto Dólares c/IVA	-\$ 2.947.995,06
VAN Proyecto Dólares s/IVA	\$ 256.676,85

Figura 4.2.4.1. VAN del proyecto afectado por la venta del crédito IVA y sin la venta del Crédito

Queda claro que el impacto del crédito fiscal no aprovechado es muy significativo para la rentabilidad del proyecto, con un efecto de aproximadamente tres millones de dólares del 2019.

4.3 Simulación de Montecarlo con mitigaciones

Una vez identificadas las oportunidades de mitigar riesgos, se volvió a realizar una simulación de Montecarlo mediante la herramienta del Crystal Ball. De esta forma, se desea averiguar la efectividad de las decisiones tomadas, y su impacto en los resultados del proyecto, considerando especialmente la variabilidad de aquellas variables sobre las cuales se tomaron medidas precautorias.

4.3.1 VAN del proyecto mitigado en dólares

Se realizaron 70.000 iteraciones nuevamente para medir la variabilidad de los inputs del proyecto mitigado.

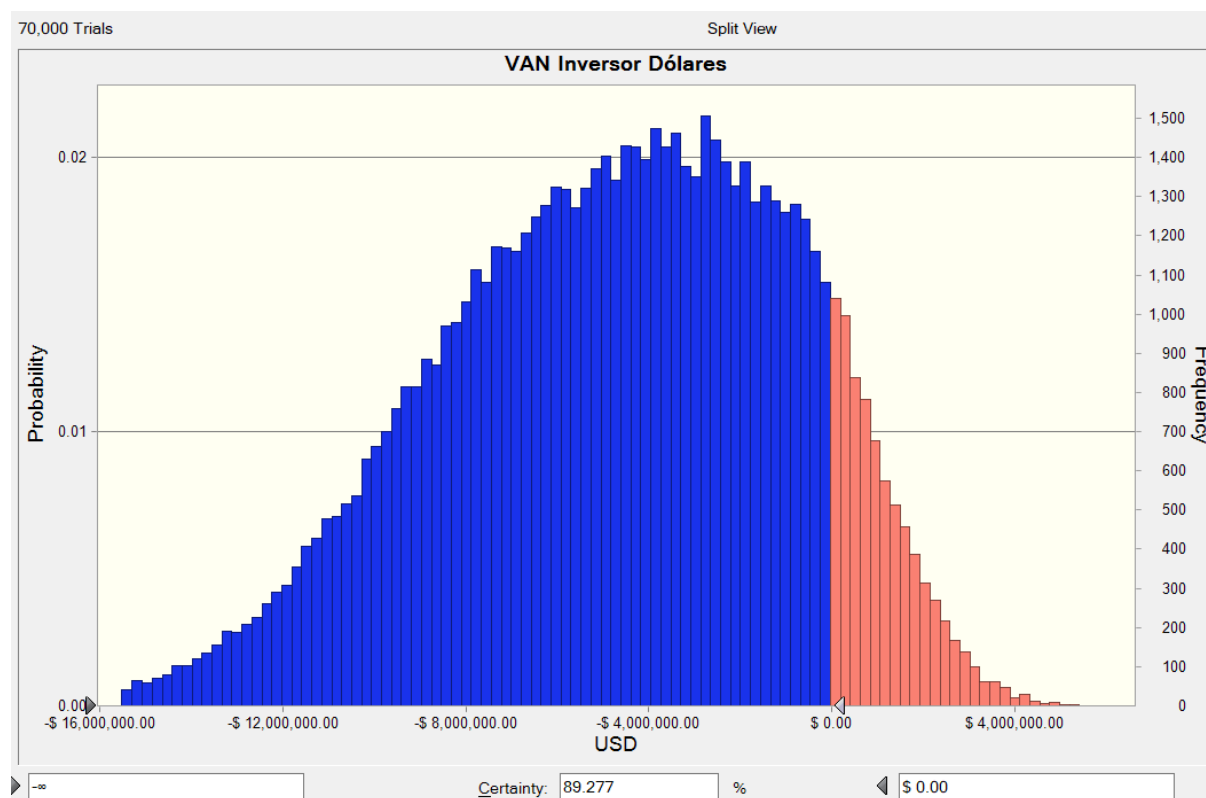


Figura 4.3.1.1. Distribución del VAN del proyecto mitigado en dólares

Al estar utilizando contratos futuros para el dólar y el precio del combustible, el VAN del proyecto se ve afectado negativamente, ya que la cotización de estos contratos es mayor (más cara) que el activo en sí. A su vez las mitigaciones operativas reducen el riesgo y aseguran mayores ingresos para el proyecto.

	Sin mitigación	Con mitigación
Corridas [u]	70000	70000
Caso Base [USD]	1288539	-4901150.44
Media [USD]	-5033208.5	-4724547.34
Mediana [USD]	-4784856.33	-4455303.36
Moda [USD]	-95767800.6	-
Desviación estándar [USD]	4718321.01	3851828.29
Varianza [USD^2]	22262553.18	14836581.19
Oblicuidad	-0.3053	-0.32
Curtosis	2.75	2.61
Coefficiente de variación	-0.9374	-0.8153
Mínimo [USD]	-25930156.9	-18864106.64
Máximo [USD]	9668594.05	6286536.52
Error estándar medio [USD]	17883.58	14558.54

Tabla 4.3.1.1. Comparación entre modelos con y sin mitigación

Teniendo estos datos en cuenta se puede observar una correcta mitigación debido a un movimiento del VAN esperado de USD -5 MM a USD -4,9 MM. Por otro lado se puede

observar una disminución del spread del histograma respecto a la primer corrida, evidenciado por la disminución del desvío estándar desde USD 4,7 MM hasta USD 3,9 MM. A su vez el coeficiente de oblicuidad se vuelve menos negativo, indicando menos inclinación de los datos hacia valores negativos mientras que el coeficiente de curtosis se mantiene en niveles similares.

Finalmente, aún habiendo realizado la mitigación el nivel de confianza de que el VAN del proyecto sea negativo es de un 89,3%.

4.3.2 Tornado chart

Se fijaron las variaciones del barril de petróleo, tipo de cambio y se eliminó la posibilidad de devaluación.

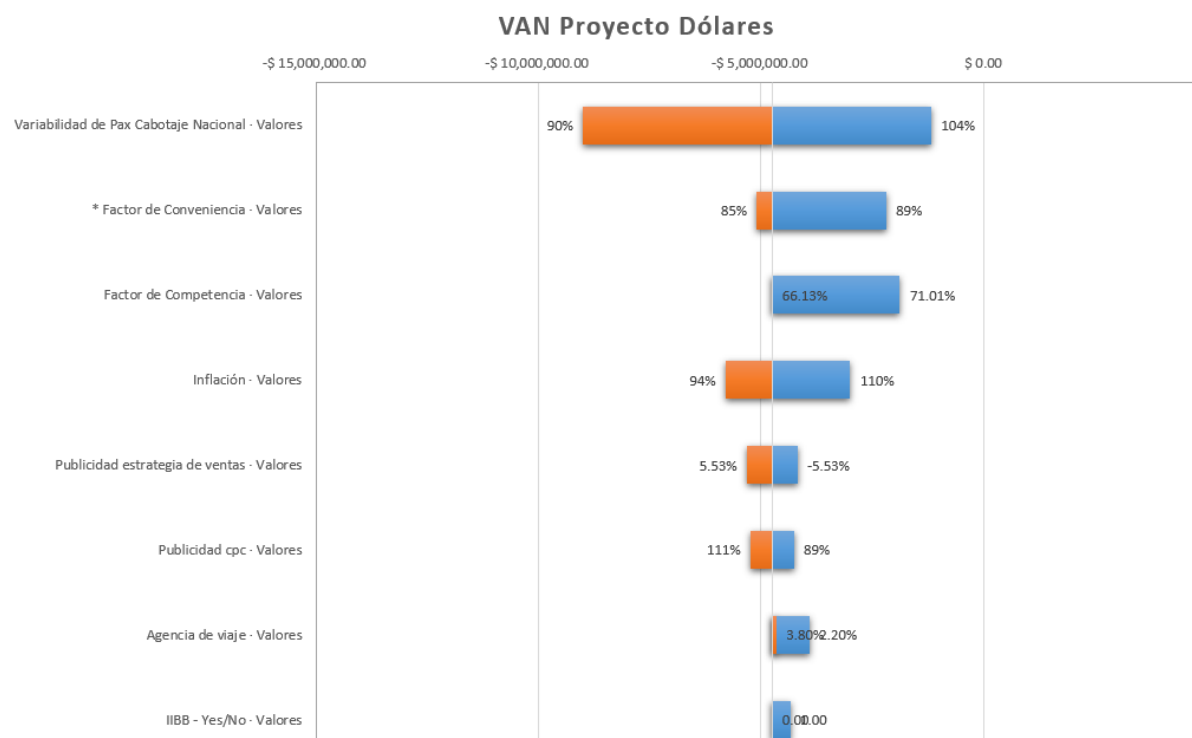


Figura 4.3.1.2 Tornado chart con las 8 variables más influyentes en el VAN modificado.

Se puede ver que al haber tomado las acciones de mitigación financieras sobre el dólar y el precio del barril de petróleo, estas dos variables ya no afectan significativamente al VAN. Las demás variables siguen teniendo la misma influencia en el VAN que tenían anteriormente.

4.3.3 Conclusiones de las corridas con mitigaciones

El hecho de que la probabilidad de que el VAN de proyecto sea positivo haya disminuido es importante de analizar y de entender su porqué. Las causas entonces de aquel comportamiento fueron:

- Eliminar el riesgo de la variabilidad del tipo de cambio con la compra de futuros implica pagar más dinero y por lo tanto reduce la rentabilidad del proyecto.
- Eliminar el riesgo de variabilidad del riesgo del combustible con contratos de futuros implica pagar más dinero y por lo tanto reduce la rentabilidad del proyecto.

Esas dos causas hacen el que VAN tenga mayores probabilidades de ser negativo que antes de haberle afectado al proyecto con distintas mitigaciones porque al eliminar el riesgo de la variabilidad del tipo de cambio y del combustible, la empresa presupuesta a un precio mayor y de esa manera la contraparte de ambos contratos de futuros tendrá una mayor motivación para vender los futuros. Además, es el tipo de cambio la variable que más afecta al VAN del proyecto, disminuyendo aproximadamente 2,8 millones de dólares, mientras la adquisición de futuros del combustible lo impactan negativamente en 30 mil dólares.

Por lo que se puede concluir que lo que se gana por mitigar riesgos operativos es menor que lo que cuestan los mismos.

Por otro lado, hay variables como el factor de conveniencia, que gracias a su mitigación influyen positivamente en el VAN del proyecto, específicamente para el ejemplo del aumento del factor de conveniencia consecuencia de los vuelos por códigos compartidos el VAN aumentó en aproximadamente 368.818 dólares.

5. OPCIONES REALES

En la industria aeronáutica existe una gran volatilidad a raíz de los cambios de modelos de negocios que hubo en los últimos años, con la aparición de aerolíneas low-cost, entre otros motivos. Por esta razón, las aerolíneas han desarrollado inversiones en diversos proyectos para mejorar su rentabilidad.

En particular, este proyecto consideró la posibilidad de incluir un segundo avión.

5.1 Alquiler de un segundo avión

El alquiler de un segundo avión, en el año 2022, se presenta como una opción real para la aerolínea dado que requiere de una inversión (los últimos seis meses del año necesarios para poder realizar certificaciones, vuelos de prueba y capacitación a los nuevos pilotos) de \$108.986.358, y de la decisión de la empresa de alquilar o no. El alquiler del segundo avión implicaría además la posibilidad de abrir nuevas rutas y así aumentar las ganancias de la aerolínea.

El análisis realizado para comparar ambos escenarios y su VAN resultante se pueden visualizar en el siguiente diagrama de árbol dónde se toma el año 2022 para decidir si se alquila o no:

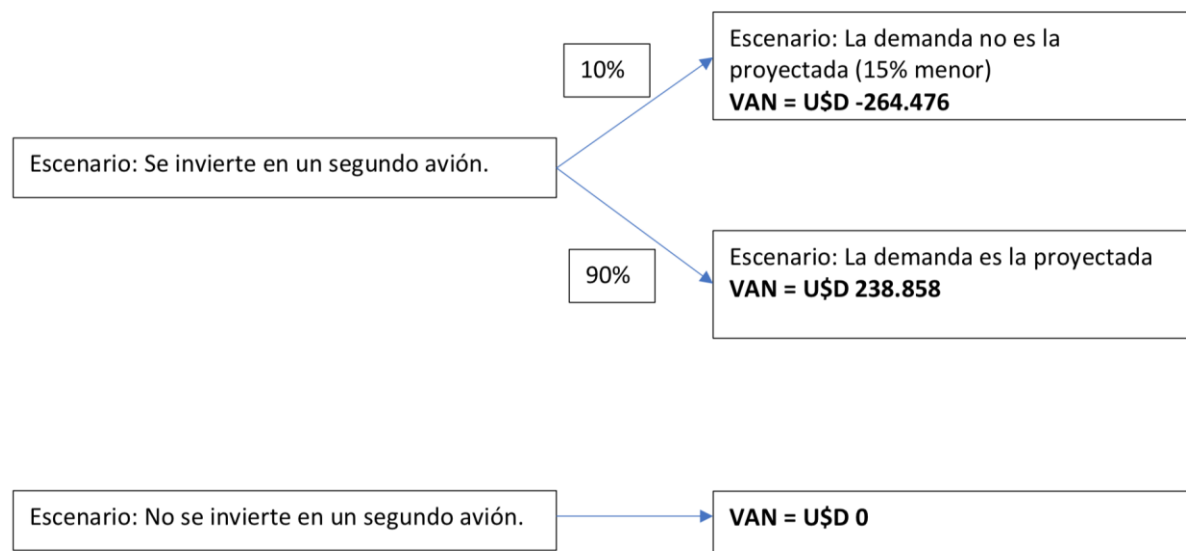


Figura 6.1.1 - Diagrama de árbol para la decisión de alquilar un 2do avión.

La decisión inicial es clara y es alquilar o no el segundo avión. Aquí se plantean dos escenarios posibles, se considera que con un 90% de probabilidad la demanda será igual a la proyectada y en el resto de los casos será un 15% menor.

Se calculó el VAN esperado de cada una de las opciones. Para la opción de alquilar el VAN esperado es U\$D 188.525 y la opción de no alquilar es de U\$D 0 ya que no aporta nada al proyecto.

Se concluye por lo tanto que lo más provechoso para la empresa será realizar el alquiler del segundo avión en el año 2022, y resulta crucial entender que la razón por la cual influye tanto es porque ese nuevo avión logra aprovechar que los primeros tres años se ha generado conciencia en los consumidores de lo que es la marca y los vuelos que la misma aerolínea realiza, y de esa manera poder abrir nuevas rutas y generar mayores utilidades, reflejándose en el valor actual neto del proyecto como una mejora.

Vale aclarar que aún habiendo alquilado un segundo avión, el proyecto no resultaría rentable.

6. CONCLUSIÓN

Al tratarse de una aerolínea se supuso en una primera instancia qué resultados serían esperados. Es una industria altamente dependiente del consumo, con costos dolarizados y ganancias en pesos, por lo cual los pequeños márgenes y la volatilidad que reinan el país

hacen muy difícil sostenerse dentro del mercado. Esto fue visto en el análisis financiero del proyecto del cual se obtuvo un VAN negativo cercano a los tres millones de dólares.

Luego, se estudió la variabilidad del VAN para entender en qué posición se encontraba el proyecto, y, como se esperaba, se obtuvo una campana con 85% de probabilidad de obtener rendimientos negativos. Para entender en profundidad esta variabilidad, se realizó el tornado chart, el cual arrojó como variables más relevantes a:

1. Pasajeros nacionales de cabotaje
2. Precio del barril de petróleo
3. Tipo de cambio
4. Factor de competencia
5. Factor de conveniencia
6. Inflación

Esto se encuentra dentro de los resultados esperados, ya que se tratan de variables que impactan la demanda esperada o que dependen del valor del dólar respecto del peso argentino. La industria se encuentra en constante cambio y optimización para mitigar estas variables a nivel mundial. Algunas de las estrategias, como la variabilidad de precio frente al momento de compra, ya fueron estudiadas. Como nuevas estrategias no necesariamente inherentes al modelo feeder se estudiaron:

1. Compras de dólar futuro
2. Compras de futuros de barril de petróleo
3. Implementación de códigos compartidos
4. Utilización de bodega libre para transporte de carga
5. Implementación de selección de asiento arancelada

Estas estrategias tuvieron como objetivo aumentar los ingresos y/o reducir variabilidad. También, se entiende que estos dos objetivos pueden ser opuestos ya que la reducción de riesgos no suele ser gratis y aumentar los ingresos requiere una variación respecto al modelo original.

Al realizar un segundo análisis de Montecarlo se puso en evidencia esta tensión, y se logró reducir levemente la variabilidad del VAN del Proyecto y aumentar su media. Esto se debe a los altos costos asociados a las estrategias de futuros, los cuales se vieron compensados por las estrategias operativas planteadas.

Más allá de las estrategias de mitigación, se evaluó la opción real de ingresar o no el segundo avión a la operación. Como fue estudiado anteriormente, esta opción no tuvo asociada

sorpresas debido a que el modelo aerocomercial analizado se basa en esencia en transportar la mayor cantidad de clientes posibles a lo largo del tiempo. La explotación de otra secuencia que permita lograr este objetivo de transporte probó tener sentido económico porque en caso de no hacerlo se resignarían ganancias de 308 miles de dólares.

Se tuvieron en consideración otras opciones, como pueden ser pasar a un modelo low cost, e incluso cambiar el modelo del avión. No obstante, para el primer caso se requieren varias horas de vuelo por día. Un avión de una LCC (Low Cost Carrier) suele volar más de 10 horas por día, mientras que nuestras rutas y franja horaria de operación de los aeropuertos limitan el tiempo a 8/9 horas, lo cual vuelve el modelo no rentable. Por otro lado, cambiar el modelo del avión sería inviable dada las inversiones que se requerirían hacer, como también capacitar a todo el personal a bordo.

Habiendo realizado las variaciones a la estrategia inicial de negocios se puede asegurar con mayor certeza que el proyecto sigue sin ser rentable. Esto no es una sorpresa y se condice con los resultados de esta industria, la cual ha sido catalogada muchas veces como pasional en vez de racional. No es de esperarse que hayan retornos favorables en el corto plazo.

CONCLUSIÓN

En resumen, habiendo efectuado todo el análisis, se concluye que el proyecto de inversión de la aerolínea feeder no es rentable. Aún considerando la expansión del mercado aerocomercial argentino, el nivel de operación estimado para la aerolínea no es capaz de cubrir sus grandes costos fijos en varios años lo que afecta el flujo de fondos fuertemente.

Esto se puede explicar por la conjunción de varios factores. La pequeña escala del proyecto pone a la empresa en desventaja frente a proveedores y distribuidores. Esto se traduce en exigencia de pagos en el corto plazo y elevadas tasas de comercialización en comparación a otros actores del mercado. Entre los costos que afectan la rentabilidad del proyecto se destacan el arrendamiento, mantenimiento, combustible y los servicios de operación del vuelo. Son todos costos propios de una industria que presenta bajos márgenes y premia a aquellos que logren excelencia operacional para reducir costos sin afectar la experiencia del pasajero.

Por sobre esto, el efecto de los impuestos en el proyecto también tiene un impacto negativo en particular el impuesto al valor agregado que genera un saldo técnico desfavorable a lo largo de los 10 años debido a la diferencia entre la alícuota de venta de pasaje y la de los gastos correspondientes. El proyecto se encuentra descalzado desde el punto de vista monetario ya que la totalidad de sus ingresos son en pesos argentinos, mientras que una considerable porción de los gastos se paga en dólares o se ven afectados por la tasa de cambio (especialmente el combustible). Esto es en extremo riesgoso en la coyuntura argentina e impacta negativamente al proyecto.

En cuanto a la financiación, la falta de activos para poner en garantía se suma a un contexto macroeconómico complejo que dificulta la toma de deuda y eleva su costo. Esto causó que la estructura de financiación tenga mayor proporción de capital propio que de deuda. A esto se le suma que el costo de capital propio también es elevado debido a la coyuntura política y económica del mercado en el que se desarrolla el proyecto.

Todo esto confluye para que el proyecto no sea rentable. Esta es la realidad de un proyecto en una industria en extremo compleja, más aún en Argentina, que es llevada adelante solamente por gente apasionada por volar.

ANEXO

1. ANEXO - ESTUDIO DE MERCADO

Primer modelo serie de tiempo proyección de pasajeros a nivel nacional.

Resultados para el primer modelo de la serie de tiempo para calculo de pasajeros a nivel nacional.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.98
Coefficiente de determinación R ²	0.96
R ² ajustado	0.96
Error típico	97.30
Observaciones	216.00

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>medio de los cuadra</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	13.00	46858432.12	3604494.78	380.70	0.00
Residuos	202.00	1912528.88	9467.96		
Total	215.00	48770961.00			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	941.48	29.95	31.43	0.00
t	1.28	0.43	2.99	0.00
t2	0.03	0.00	14.15	0.00
c1	128.98	32.46	3.97	0.00
c2	-13.66	32.45	-0.42	0.67
c3	27.67	32.45	0.85	0.39
c4	-132.43	32.45	-4.08	0.00
c5	-212.02	32.44	-6.54	0.00
c6	-289.73	32.44	-8.93	0.00
c7	-0.82	32.44	-0.03	0.98
c8	-50.43	32.44	-1.55	0.12
c9	-82.55	32.44	-2.54	0.01
c10	-23.54	32.44	-0.73	0.47
c11	-35.93	32.43	-1.11	0.27

Resultados de la regresión final para la serie de tiempo de proyección de pasajeros a nivel nacional.

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Resultados para el último modelo de serie de tiempo, estimación de pasajeros nacionales.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.979
Coefficiente de determinación R ²	0.959
R ² ajustado	0.958
Error típico	97.680
Observaciones	216.000

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Medio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	7.000	46786357.992	6683765.427	700.504	0.000
Residuos	208.000	1984603.004	9541.361		
Total	215.000	48770960.996			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	928.269	20.959	44.291	0.000
t	1.272	0.428	2.970	0.003
t2	0.027	0.002	14.098	0.000
c1	142.759	24.623	5.798	0.000
C4	-118.632	24.616	-4.819	0.000
C5	-198.217	24.615	-8.053	0.000
C6	-275.922	24.614	-11.210	0.000
C9	-68.720	24.613	-2.792	0.006

Análisis de Regresión del precio del pasaje de avión promedio (USD/KM)

Variables independientes: tipo de cambio con el dólar y el precio del barril de petróleo WTI Cushing

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.46934988
Coefficiente de determinación R ²	0.22028931
R ² ajustado	0.14940652
Error típico	0.028970002
Observaciones	25

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2	0.005216506	0.00260825	3.10779683	0.06475426
Residuos	22	0.018463743	0.00083926		
Total	24	0.023680248			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	0.234651664	0.0248983	9.42440493	3.5103E-09
Precio WTI Cushing USD/barril (n-1)	-0.000108614	0.000277921	-0.390811	0.69969587
DÓLAR	-0.001564802	0.000645289	-2.4249641	0.02397141

Análisis de Regresión del precio del pasaje de avión promedio (USD/KM)

Variables independientes: tipo de cambio con el dólar y el precio del combustible aeronáutico

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.486094742
Coefficiente de determinación R ²	0.236288098
R ² ajustado	0.166859743
Error típico	0.028671246
Observaciones	25

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2	0.005595361	0.00279768	3.403337133	0.051549582
Residuos	22	0.018084888	0.00082204		
Total	24	0.023680248			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	0.272088842	0.059797446	4.550174974	0.000157363
DÓLAR	-0.001967178	0.000866918	-2.269161826	0.033412098
Combustible COR USD / Lt	-0.026583933	0.033848967	-0.785369117	0.440613766

Análisis de Regresión del precio del combustible de ómnibus (USD/lit)

Variables independientes: tipo del cambio con el dólar y barril de petróleo WTI período n-1

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.81107614
Coefficiente de determinación R ²	0.65784451
R ² ajustado	0.62544832
Error típico	0.04167249
Observaciones	25

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2	0.06379715	0.031898575	18.3684441	2.0353E-05
Residuos	22	0.03820512	0.001736596		
Total	24	0.10200227			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	0.67978419	0.03581547	18.98018468	3.9667E-15
DÓLAR	-0.0011736	0.00092823	-4.214351657	0.00035745
WTI Cushing (n-1)	0.0009663	0.00039978	2.417076558	0.02438283

Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder

Análisis de Regresión del \$ Ómnibus real /km base feb13

Variable independiente: Precio nafta ARS/lt base feb13

Estadísticas de la regresión

Coefficiente β_1 0.86879365

Coefficiente β_2 0.75480241

R² ajustado 0.75124883

Error típico 0.03228916

Observacion 71

ANÁLISIS DE VARIANZA

		Grados de libertad de cuadrado de los cua		F	valor crítico de F
Regresión	1	0.22145205	0.22145205	212.405707	9.5141E-23
Residuos	69	0.0719387	0.00104259		
Total	70	0.29339075			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	0.00518936	0.03602858	0.14403461	0.88589299	-0.06668568	0.07706441	-0.06668568	0.07706441
Precio nafta	0.14198927	0.00974255	14.5741452	9.5141E-23	0.12255342	0.16142511	0.12255342	0.16142511

BIBLIOGRAFÍA

- 20 Minutos. (26 de 03 de 2015). Obtenido de <https://www.20minutos.es/noticia/2416870/0/pruebas-medicas/psicologicas/pilotos-avion/>
- Ackert, S. P. (2010). *Basics of Aircraft Maintenance Programs for Financers*.
- ACL Air Charter & Leasing Ltd. (2017). Risk Management & Jet Fuel Hedging . Frankfurt.
- ADECCO. (2019). Guía Salarial Regional Argentina y Uruguay 2019. Montevideo.
- Aerolíneas Argentinas, R. (2019). Introducción al Revenue de una aerolínea.
- Aerolíneas Argentinas. (2018). Información Financiera.
- Aerolíneas Argentinas. (2018). Introducción al pricing en aerolíneas. (F. T. Zavaleta, Entrevistador)
- Aerolíneas Argentinas. (2018). Rutas Nacionales. *Alta*, 214.
- Aerolíneas Argentinas. (2019). Entrevistas con empleados de Aerolíneas Argentinas.
- Aerolineas Argentinas. (9 de 05 de 2019). *Turn Around Time*. Buenos Aires.
- Aeropuerto Metropolitano de Santa Fe. (2019). Obtenido de Aeropuerto Metropolitano de Santa Fe: <http://aeropuertasantafe.com.ar/>
- Aeropuertos Argentina 2000. (2019). Obtenido de Aeropuertos Argentina 2000: <https://www.aa2000.com.ar/>
- AIC, Círculo de Información Aeronáutica. (3 de 06 de 2019). *CUADRO TARIFARIO DE SERVICIOS DE RAMPA APLICABLE EN LOS AEROPUERTOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA*. Obtenido de Resolución ANAC N° 391/2019 : <http://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/upcg/resoluciones-dnaypi/tasas-y-aranceles/anexo-2019-391-cuadro-tarifario.pdf>
- Air Nostrum L.A.M. S.A. (2019). *La compañía Descripción General*. Obtenido de http://www.airnostrum.es/page.asp?ruta=HTML/air_nostrum/1_historia.htm&titulo=La%20compa%F1%EDa&subtitulo=Historia
- Alenia Aeronautica and EADS joint venture. (2008). *The most economical logical way to fly short-haul connections*. Blagnac Cedex.
- Álvarez, B. (7 de 06 de 2013). *Viajes*. Obtenido de Consumer: http://www.consumer.es/web/es/viajes/ideas_y_consejos/2013/06/07/216981.php
- Amadeus IT Group SA. (s.f.). *Amadeus*. Obtenido de <https://amadeus.com/es/catalogo/aerolineas/amadeus-altea-departure-control-flight-management>
- Ámbito.com. (17 de 04 de 2019). *Ámbito Financiero. Lasa sumó socios nuevos y retoma su plan de vuelos*. Obtenido de Lasa sumó socios nuevos y retoma su plan de vuelos: <https://www.ambito.com/lasa-sumo-socios-nuevos-y-retoma-su-plan-vuelos-n5026807>
- Ámbito.com. (2019). *Ámbito*. Obtenido de <https://www.ambito.com/convocan-pilotos-evitar-paro-48-el-fin-semana-n5057406>

Ámbito.com. (2019). Riesgo país argentino - (EMBI, elaborado por JP Morgan). Obtenido de ámbito.com: <https://www.ambito.com/contenidos/riesgo-pais.html>

ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2019). *AFECCIÓN DE AERONAVES*. Obtenido de Requisitos: <http://www.anac.gov.ar/anac/web/index.php/1/432/afectacin-de-aeronaves/requisitos>

ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2019). *AFECCIÓN DE TRIPULANTES*. Obtenido de Requisitos: <http://www.anac.gov.ar/anac/web/index.php/1/431/afectacin-de-tripulantes/requisitos>

ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2019). *Certificación para Trabajo Aéreo*. Obtenido de Requisitos para obtener el Certificado de Explotador de Trabajo Aéreo: <http://www.anac.gov.ar/anac/web/index.php/1/818/trabajo-aereo/certificacion-para-trabajo-aereo>

ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2019). *Declaración de Evaluación Previa del Candidato a Explotador (DEPCE)*. Obtenido de Para ser llenado por el Solicitante del CETA: http://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/empresas/transporte_aereo/area_tecnico_operativa/certificacion_de_empresas/depce.pdf

ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2019). *OBTENCION DEL CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD ORIGINAL*. Obtenido de ¿Qué debo hacer para obtener un certificado de aeronavegabilidad para una aeronave importada que opera en aviación general?: <http://www.anac.gov.ar/anac/web/index.php/2/188/aviacion-general/obtencion-del-certificado-de-aeronavegabilidad-original>

ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2019). *Procedimiento y Formularios para solicitudes de Factibilidad Horaria*. Obtenido de Guía Solicitud Factibilidad Horaria Resolución 180_2019: <http://www.anac.gov.ar/anac/web/index.php/1/1924/autorizacion-y-aprobacion-de-vuelos/-ltspan-gtprocedimiento-y-formularios-para-solicitudes-de-factibilidad-horaria-ltspan-gt>

ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2019). *SOLICITUDES DE CONCESIONES Y AUTORIZACIONES DE TRANSPORTE*. Obtenido de http://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/empresas/anexo_concesion_empresa_argentin.pdf

ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (s.f.). *Requisitos - MATRICULACIÓN*. Obtenido de Aviones, Globos, Planeadores: <http://www.anac.gov.ar/anac/web/index.php/2/198/tramites/aviones-globos-planeadores>

ANAC, Administrador Nacional de Aviación Civil. (2019). *Normativa*. Obtenido de Convenio de Chicago y Anexos:

<http://www.anac.gov.ar/anac/web/index.php/1/223/normativa/convenio-de-chicago-y-anexos>
ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2019). *TASAS Y ARANCELES*.
Obtenido de Normativa:
<http://www.anac.gov.ar/anac/web/index.php/1/1874/resoluciones/tasas-y-aranceles>
ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (20 de 04 de 2019).
datos.anac.gob.ar. Obtenido de *datos.anac.gob.ar*:
https://datos.anac.gob.ar/static/images/anuario2018_22-03-2019.pdf
ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2011). *Nuevo cuadro tarifario de servicios de rampa*. Bs. As.
ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2018). InfoLEG. Obtenido de
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/305000-309999/307014/texact.htm>
ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2019). CUADRO TARIFARIO DE SERVICIOS DE RAMPA APLICABLE EN LOS AEROPUERTOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA. Obtenido de ANAC:
<http://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/upcg/resoluciones-dnaypi/tasas-y-aranceles/anexo-2019-391-cuadro-tarifario.pdf>
ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2019). Obtenido de (<http://anac.gov.ar/anac/web/index.php/2/405/normativa/resoluciones-y-disposiciones>)
ANAC, Administración Nacional de Aviación Civil. (2019). Obtenido de <https://datos.anac.gob.ar/estadisticas/>
Andriano, N. (2019). Head of Revenue Fly Bondi. (M. S. Soria, Entrevistador)
Asociación de Trabajadores de Estado. (2013). *Documentos*. Obtenido de Asociación de Trabajadores de Estado:
http://www.ate.org.ar/idep/documentos/boletin_estadistico_de_las_provincias_2013.pdf
ATR. (2011). *ATR Product Overwier*.
ATR. (2015). *Flight Crew Operating Manual*.
ATR. (s.f.). *ATR*. Obtenido de ATR: <http://www.atr.fr/newsroom/atr-elargit-son-reseau-de-stations-de-maintenance-agrees-au-bresil-1320-en.html>
Avianca, P. (14 de 06 de 2019). (T. Murphy, Entrevistador)
Banco Central de la República Argentina. (2019). Principales variables. Obtenido de Presionando sobre la variable, accederás a sus datos en serie.: https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Principales_variables.asp
Barchart. (2019). Obtenido de <https://www.barchart.com/futures/quotes/CLZ19/futures-prices>
Benito, A. (2008). Práctica de Tankering en las líneas aéreas españolas.
Boletín Oficial de la República Argentina. (18 de 02 de 2019). *MINISTERIO DE PRODUCCIÓN Y TRABAJO*. Obtenido de Resolución 83/2019 - RESOL-2019-83-

APN-MPYT - Inscribese en el Registro de Asociaciones Sindicales de Trabajadores a la Unión Empleados de Norwegian.: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/201992/20190219>

Boletín Oficial de la República Argentina. (2 de 05 de 2019). *Legislación y Avisos Oficiales*. Obtenido de Resolución 298/2019: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/206825/20190503>

Cabot, D. (17 de 03 de 2017). *Flyest: con los aviones pintados de apuro ya tiene todo listo para empezar a volar en la Argentina*. Obtenido de LA NACIÓN: <https://www.lanacion.com.ar/economia/flyest-con-los-aviones-pintados-de-apuro-ya-tiene-todo-listo-para-empezar-a-volar-en-la-argentina-nid1992896>

Cabot, D. (2 de 07 de 2018). *El Gobierno quitó la banda tarifaria y ya no habrá precios mínimos en vuelos de cabotaje*. Obtenido de LA NACIÓN: <https://www.lanacion.com.ar/economia/desde-el-15-de-agosto-se-podran-vender-pasajes-de-avion-a-1-nid2149510>

Caniglia, D. (26 de 11 de 2018). *Punto a Punto - Así será el nuevo Aeropuerto Córdoba*. Obtenido de <https://puntoapunto.com.ar/asi-sera-el-nuevo-aeropuerto-cordoba-6-000-m-de-inversion/>

Castro, L., & Lotitto, E. (2014). *Hacia un transporte interurbano de pasajeros de calidad para la equidad*.

Cátedra de 10.01 - Proyecto Final de Ingeniería Industrial (Anual). (2019). Clase de Econometría. Instituto Tecnológico de Buenos Aires.

CIPPEC. (2017). *Hacia un transporte interurbano de pasajeros de calidad ara la equidad*. Buenos Aires: Programa de integración global y desarrollo productivo.

CIPPEC. (2014). *Hacia un transporte interurbano de pasajeros de calidad para la equidad*. Obtenido de <https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2017/03/1350.pdf>

Clarín. (02 de 01 de 2018). 2017 fue el año más seguro para viajar en avión: ¿suerte o previsión? *Clarín*.

Clarín. (02 de 01 de 2019). 2018, el año en que crecieron los accidentes aéreos. *Clarín*.

Clarín. (2015). Obtenido de https://www.clarin.com/sociedad/aerolineas-avion-costo-extra-volar-comodidad_0_H1cyNZqDmx.html

Clarín. (2017). Avianca: “No somos una low cost”. *Clarín*. Obtenido de https://www.clarin.com/economia/avianca-low-cost_0_BkBvUCZZb.html

Clarín. (2018). Obtenido de (https://www.clarin.com/economia/devaluaciones-historicas-paso-graves-crisis-cambiaras-argentinas_0_HyaVlsHDm.html)

Comisión Nacional de Defensa de la Competencia. (2018). *Recomendaciones procompetitivas en el mercado de autotransporte interurbano de pasajeros*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Cotizaciones Históricas. (2019). Obtenido de Banco Nación: <http://www.bna.com.ar/Personas>

- CSI Market. (2019). Airline Industry. Obtenido de Management Effectiveness Information & Trends: https://csimarket.com/Industry/industry_ManagementEffectiveness.php?ind=1102
- Damodaran online. (2019). Betas by Sector (US). Obtenido de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Despegar, E. d. (5 de 06 de 2019). Entrevista en oficinas de Despegar. (T. Murphy, Entrevistador)
- Diario LA NACIÓN. (7 de 12 de 2016). *LA NACIÓN*. Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/asi-quedo-el-aeropuerto-de-mendoza-nid1963030>
- Doganis, R. (2002). *Flying off Course*. London and New York: Routledge.
- Ducharme, J. (2018). Why Some People Have a Crippling Fear of Flying — and How They Can Overcome It. *TIME*.
- EANA. (5 de 05 de 2019). *Aviación Civil Argentina*. Obtenido de Estadísticas: <https://datos.anac.gob.ar/estadisticas/>
- Echecury, A. (15 de 02 de 2019). *Punto Biz*. Obtenido de Punto Biz: https://puntobiz.com.ar/noticias/val/122454/val_s/126/con-el-aporte-de-una-importante-compania-flyest-suma-nuevo-vuelo-regular.html
- El Cronista. (14 de 01 de 2019). *El Cronista Web*. Obtenido de <https://www.cronista.com/apertura-negocio/empresas/El-Gobierno-quita-la-exclusividad-a-Intercargo-para-el-servicio-de-rampa-en-los-aeropuertos-20190114-0008.html>
- El Economista. (10 de 06 de 2019). *El Economista*. Obtenido de <https://www.eleconomista.com.ar/2019-06-aerolineas-ofrecera-mantenimiento-a-terceros-y-espera-facturar-us-10-m-al-ano/>
- El Economista. (11 de 01 de 2019). Invertirán \$34.000 M en aeropuertos en 2019. *El Economista*. Obtenido de El Economista: <https://www.eleconomista.com.ar/2019-01-invertiran-34-000-m-en-aeropuertos-en-2019/>
- El Economista. (2017). En la PBA y la CABA se genera más del 50% del PIB nacional. *El Economista*.
- El Litoral. (09 de 01 de 2019). *El Litoral - 100 Años*. Obtenido de https://www.ellitoral.com/index.php/id_um/187554-aeropuerto-metropolitano-de-santa-fe-que-tiene-y-que-le-falta-para-ser-internacional-informe-area-metropolitana.html
- El Litoral. (9 de 03 de 2019). *El Litoral - 100 Años*. Obtenido de https://www.ellitoral.com/index.php/id_um/191655-record-de-pasajeros-en-el-aeropuerto-de-sauce-viejo-aumento-la-oferta-y-la-demanda-area-metropolitana.html
- Flight Safety Foundation. (11 de 12 de 2017). *SKYbrary*. Obtenido de SKYbrary: [https://www.skybrary.aero/index.php/Maintenance_Steering_Group-3_\(MSG-3\)](https://www.skybrary.aero/index.php/Maintenance_Steering_Group-3_(MSG-3))
- Focus Economics. (2019). *FocusEconomics - LatinFocus Consensus Forecast - March 2019*. Obtenido de <https://www.focus-economics.com/countries/argentina>

- Focus Economics. (2019). Global Economic Insight with a Regional Focus. FOCUSECONOMICS. Obtenido de Global Economic Insight with a Regional Focus. Forbes. (2018). Obtenido de <https://www.forbes.com/sites/oliverwyman/2018/04/30/airline-cost-of-maintenance-may-rise-just-as-labor-rates-and-fuel-prices-are-also-increasing/#188338b9f17b>
- Fortuna. (15 de 01 de 2016). Cancelaron vuelos de sol líneas aéreas por quiebra de la empresa. *Fortuna*. Obtenido de Fortuna: <https://fortuna.perfil.com/2016-01-15-172189-cancelaron-vuelos-de-sol-lineas-aereas-por-quiebra-de-la-empresa/>
- Fundación de Apoyo al Trabajo en la Argentina. (2019). Por Trabajar. Obtenido de <http://www.portrabajar.com.ar/liquidacion/nota.asp?ID=70&Titulo=solapacontrato>
- Galinsky, P. (9 de 08 de 2018). *Clarín*.
- Gobierno Abierto Cordoba. (2015). Gobierno Abierto Cordoba. Obtenido de <https://gobiernoabierto.cordoba.gob.ar/data/datos-abiertos/categoria/ambiente/clima-historico-de-la-ciudad-de-cordoba/159>
- Guthmann, M., Murphy, T., Pinto, B., Salinas, G., Soria, M., & Torres Zavaleta, F. (2019). *Estudio de Mercado*. Buenos Aires: Proyecto de Inversión de Aerolínea Feeder.
- IATA. (2019). *IATA Fact Sheet Safety*. Obtenido de IATA Fact Sheet Safety: https://www.iata.org/pressroom/facts_figures/fact_sheets/Documents/fact-sheet-safety.pdf
- IATA. (2017). Obtenido de <https://www.iata.org/whatwedo/workgroups/Documents/MCTF/MCTF-FY2017-Report-Public.pdf>
- IATA. (2018). Economic Performance of the Airline Industry.
- IATA. (Mayo de 2017). *iata.org*. Obtenido de <https://www.iata.org/whatwedo/workgroups/Documents/ALAG/ac-leases-4th-edition.pdf>
- ICAO. (s.f.). *ICAO Environment*. Obtenido de ICAO: <https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/Reduction-of-Noise-at-Source.aspx>
- IDG TV. (12 de 05 de 2016). Obtenido de <https://www.idgtv.es/directivos/asi-es-el-centro-de-operaciones-de-united-airlines>
- IMF. (2019). IMF. Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2018/02/weodata/index.aspx>
- INDEC. (2010). *Población*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- INDEC. (2018). *Turismo Internacional*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ingresos_4trim18.pdf
- INDEC. (2018). *Distribución del Ingresos*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ingresos_4trim18.pdf

- Infobae. (15 de 01 de 2016). *Sol canceló todos sus vuelos y cierra sus puertas*. Obtenido de Infobae: <https://www.infobae.com/2016/01/15/1783233-sol-cancelo-todos-sus-vuelos-y-cierra-sus-puertas/>
- Infobae. (2018). Infobae. Obtenido de <https://www.infobae.com/sociedad/2018/12/21/guillermo-dietrich-sobre-el-paro-de-aeronauticos-que-la-gente-se-quede-tranquila-va-a-haber-vuelos-en-la-previa-de-fin-de-ano/>
- Infobae. (2019). Obtenido de <https://www.infobae.com/economia/2019/09/04/el-duro-camino-de-baja-de-la-inflacion-que-preve-el-mercado-tras-el-pico-esperado-para-septiembre/>
- Infobae. (2019). Terminó el primer paro del día de los controladores y se normalizaron los vuelos. Obtenido de <https://www.infobae.com/sociedad/2019/06/20/una-protesta-de-controladores-podria-generar-demoras-en-los-vuelos-de-todo-el-pais/>
- Infocielo. (2019). Obtenido de <https://infocielo.com/nota/107824/con-perdidas-millonarias-flybondi-desmantela-su-base-en-cordoba-y-genera-incertidumbre-en-los-trabajadores/>
- InfoNEGOCIOS. (2019). JetSmart tendrá un canal especial para empresas: “Vamos a ofrecer los vuelos más baratos al sector corporativo”. Obtenido de Nota Principal: <https://infonegocios.info/nota-principal/jetsmart-tendra-un-canal-especial-para-empresas-vamos-a-ofrecer-los-vuelos-mas-baratos-al-sector-corporativo>
- Instituto Argentino de Petróleo y Gas. (2019). *Instituto Argentino de Petróleo y Gas*. Obtenido de Cotizaciones Históricas: http://www.iapg.org.ar/web_iapg/cotizaciones-historicas
- Instituto Tecnológico de Buenos Aires. (2019). Económico - Financiero.
- Intercargo. (2018). *Servicios*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/intercarga/servicios>
- Intercargo. (2019). *Intercargo*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/intercarga/servicios>
- Investing.com. (2019). Rentabilidad del bono Estados Unidos 10 años. Obtenido de Estados Unidos 10 años Datos Históricos Rendimiento de Bonos: <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data>
- ISTAT. (2019). *International Society of Transport Aircraft Trading*. Obtenido de <https://www.istat.org/>
- Jetpaq. (2019). Obtenido de <http://www.jetpaq.com.ar/es-ar/cotizador>
- La Nación. (2019). La Nación. Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/politica/aerolineas-argentinas-acordo-aumento-salarial-gremios-aeronauticos-nid2296006>
- La Nación. (7 de 12 de 2016). *Así quedó el aeropuerto de Mendoza, después de tres meses cerrado por obras*. Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/asi-queda-el-aeropuerto-de-mendoza-nid1963030>

- La Nación. (2016). Anuncian inversiones por \$ 22.223 millones para mejorar los aeropuertos. *La Nación*.
- La Voz. (2019). Obtenido de <https://www.lavoz.com.ar/negocios/invierten-85-millones-para-impulsar-cargas-aereas-desde-cordoba>
- LADE. (2019). *Index*. Obtenido de LADE: <http://www.lade.com.ar/index.php>
- LAMDA3. (2019). LAMBDA3. Obtenido de <https://www.lamdatres.com/2013/10/cuanto-espacio-de-trabajo-necesita-un-empleado-de-oficina/>
- LAN. (2013). LAN. Obtenido de https://www.lan.com/sitio_personas/minisitios/trabajar_en_lantam/chile/agente_de_servicio_al_pasajero_pcc.html
- LAPA. (2018).
- Lieberman, F. S.-G. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones*. McGraw Hill.
- Manual de Performance - ATR 72. (Octubre de 2010). *The Airline Pilots*. Obtenido de https://www.theairlinepilots.com/forumarchive/membersupload/Performance_Manual_-_ATR.pdf
- Marketlina. (2017).
- Medios Integrados E.R. (2018). *infocdelu*. Obtenido de Desregulación de tarifas: Flecha Bus ofrece descuentos de hasta el 60 % en la compra anticipada de pasajes: <https://infocdelu.com/2018/08/desregulacion-de-tarifas-flecha-bus-ofrece-descuentos-de-hasta-el-60-en-la-compra-anticipada-de-pasajes>
- Méndez, G. (24 de 05 de 2019). Pilotos de aviones regionales. (B. Pinto, Entrevistador)
- Mercedes-Benz Argentina S.A. (2019). *Mercedes-Benz*. Obtenido de https://www.mercedes-benz-bus.com/es_AR/models/o500-rs.html
- Ministerio de Energía y Minería de la Nación. (2019). *Precio de Barril de Petróleo*.
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, Presidencia de la Nación. (17 de 05 de 1967). *Sanción de la ley 17.285*. Obtenido de LEY N° 17.285: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/24963/texact.htm#11>
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. (19 de 09 de 2003). *InfoLEG - Información Legislativa*. Obtenido de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/85000-89999/88613/norma.htm>
- Ministerio de Transporte de la Nación. (20 de 04 de 2017). *Carta del ministerio de transporte - La revolución de los aviones*. Obtenido de casarosada.gob.ar: <https://www.casarosada.gob.ar/79-informacion/carta-jefatura-gabinete/42189-carta-del-ministerio-de-transporte-la-revolucion-de-los-aviones>

- Ministerio de Transporte. (2019). Ministerio de Transporte. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/orsna/tasas/lineas-aereas>
- Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda. (2010).
- Moneychimp.com. (2019). Compound Annual Growth Rate (Annualized Return). Obtenido de Investing 101: http://www.moneychimp.com/features/market_cagr.htm
- Mutz, D. (2019). Costos Mantenimiento ATR-72. (B. Pinto, Entrevistador)
- Myre, M. A. (2015). An analysis of airline's financial performance and its influencing factors. Aarhus.
- ONDAT. (2019). *Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial*. Obtenido de Observatorio Nacional de Datos de Transporte: <http://ondat.fra.utn.edu.ar/?p=1291>
- Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuertos. (2019). *Argentina.gob.ar*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/orsna/tasas/lineas-aereas>
- Origlia, G. (03 de 05 de 2019). *Con descuentos de hasta 70%, los micros le declaran la guerra a las aerolíneas low-cost*. Obtenido de La Nación: <https://www.lanacion.com.ar/economia/con-descuentos-70-micros-le-declaran-guerra-nid2244073>
- Parodi, I. E. (12 de 04 de 2019). (T. M. Fermín Torres Zavaleta, Entrevistador)
- Petovel, P. (26 de 02 de 2019). *Sigue cayendo el consumo de combustibles en Córdoba*. Obtenido de La Voz: <https://www.lavoz.com.ar/politica/sigue-cayendo-consumo-de-combustibles-en-cordoba>
- Pinnel, G. P. (s.f.). *LABACO*. Buenos Aires: Tesis ITBA.
- Potenze, P. L. (9 de 12 de 2015). *La Gaceta Aeronáutica*. Obtenido de Los años H: El transporte aéreo: <https://www.gacetaaeronautica.com/gaceta/wp-101/?p=14899>
- Provincia de Catamarca. (2019). AGRentas. Obtenido de https://www.agrentas.gov.ar/Leyes_Decretos/2019/legislacion_leyes%20y%20decretos_2019_ley5588.pdf
- Provincia de Córdoba. (2019). CBA. Obtenido de <http://www.cba.gov.ar/wp-content/4p96humuzp/2018/12/4-Ley-Impositiva-Anual-2019.pdf>
- Provincia de Corrientes. (2019). DGRCorrientes. Obtenido de <https://www.dgrcorrientes.gov.ar/rentascorrientes/alicuotas.do?actividad=622000>
- Provincia de San Luis. (2019). San Luis. Obtenido de http://www.rentas.sanluis.gov.ar/resoluciones/2019/Leyes/LEY_IMPOSITIVA_2019.pdf
- Provincia de Santa Fé. (2019). Provincia de Santa Fé Gobierno. Obtenido de https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/135402/669699/file/Impuesto%20sobre%20los%20Ingresos%20Brutos%20_Art.%206%20a%2014_.pdf
- Provincia de Santiago del Estero. (2019). DGRSantiago. Obtenido de <http://www.dgrsantiago.gov.ar/wp-content/uploads/2019/01/DESCARGAR-LEY-7.271-1.pdf>

- República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional. (10 de Mayo de 2019). *Informe IF-2019-04759863-APN-DGLTYA#ANAC*. Obtenido de ANAC N° 71/2019 : <http://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/upcg/resoluciones-dnaypi/tasas-y-aranceles/rs-2019-71-tasas-seguridad.pdf>
- Reynolds-Feighan, A. (2017). *US Feeder Airlines: Industry Structure, Networks and Performance*. Dublin: University College Dublin. Obtenido de https://editorialexpress.com/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=TRF18&paper_id=34
- Salvador, P. (13 de 02 de 2018). *Precios de los combustibles: de la regulación a la liberalización*. Obtenido de Infobae: <https://www.infobae.com/opinion/2018/02/13/precios-de-los-combustibles-de-la-regulacion-a-la-liberalizacion/>
- Sánchez, J. (2017). *El mercado doméstico de transporte interurbano de pasajeros en Argentina*. CECE.
- Secretaría de Energía. (2018). *Resolución 1104/04*. Obtenido de Secretaría de Energía : http://res1104.se.gob.ar/adjuntos/precios_mayo.zip
- Secretaría de Planificación de Transporte. (2014). *ESTUDIO PRELIMINAR DE COMPETENCIA ENTRE LOS MODOS AÉREO Y AUTOMOTOR*.
- Secretaria de Planificación de Transporte. (2015). *DistModal*.
- Secretaría de Política Económica. (2018). Obtenido de https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/2018/SSPMicro_Cadenas_de_valor_Transporte_aereo_de_cargas.pdf
- Soaje, F. (14 de 06 de 2019). Pilotos de un avión ATR. (T. Murphy, Entrevistador)
- Statista. (2019). *Number of fatalities in road traffic accidents in Argentina in 2017, by vehicle type*. Obtenido de Number of fatalities in road traffic accidents in Argentina in 2017, by vehicle type.
- STRATOS JET CHARTERS, INC. (2019). *Wet Leasing vs. Dry Leasing an Aircraft: What's the Difference?* Obtenido de <https://www.stratosjets.com/blog/understanding-the-differences-between-wet-leasing-and-dry-leasing-an-aircraft/>
- Stratos Jet Charters. INC. (2019). *Stratos Jet Charters*. Obtenido de Wet Leasing vs. Dry Leasing an Aircraft: What's the Difference: <https://www.stratosjets.com/blog/understanding-the-differences-between-wet-leasing-and-dry-leasing-an-aircraft/>
- Torrado, S. (2018 de 12 de 2018). *EL PAÍS*. Obtenido de EL PAÍS: https://elpais.com/economia/2018/12/11/actualidad/1544566590_820511.html
- U.S. Energy Information Administration. (2019). Obtenido de <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=RWTC&f=M>
- Universidad Nacional de La Plata. (2018). *Blogs de Cátedras de la UNLP*. Obtenido de <http://blogs.unlp.edu.ar/>: <http://blogs.unlp.edu.ar/produccion/files/2018/04/TP-1-Lectura-Segmentacion.pdf>

Vassallo, C. M. (2016). Las coberturas de los seguros aeronáuticos a las compañías aéreas. Abogados.

YouGov. (2014). *Lifestyle - Half the population uneasy about flying*. Obtenido de YouGov: <https://today.yougov.com/topics/lifestyle/articles-reports/2014/03/19/fear-flying>

Yvera Labs. (2016). *ENCUESTA DE VIAJES Y TURISMO DE LOS HOGARES (EVyTH)*. Obtenido de Yvera Labs: <http://www.yvera.gob.ar/estadistica/documentos/descarga/5c7550c81c224727488263.pdf>