

# Business Simulation Games: Introducció de un simulador de aerolíneas en los estudios de Gestión aeronáutica

---

Memoria del Trabajo Final de Grado  
en Gestión Aeronáutica realizado por

**Mohamed El Allali El Aroui**

y dirigido por

**Dr. Angel A. Juan Pérez**

Sabadell, 6 de Julio de 2015

El sotasignat, **Dr. Angel A. Juan Pérez**

Professor/a de l'Escola d'Enginyeria de la UAB,

**CERTIFICA:**

Que el treball a què correspon aquesta memòria ha estat realitzat sota la seva direcció per en/na **Mohamed El Allali El Aroui**

I per tal que consti firma la present.



Signat: **Angel A. Juan Pérez**

Sabadell, 6 de Juliol de 2015

## HOJA DE RESUMEN – TRABAJO FINAL DE GRADO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| <b>Título del Trabajo Final de Grado:</b> Business Simulation Games: Introducción de un simulador de aerolíneas en los estudios de Gestión aeronáutica. / Business Simulation Games: Introducció d'un simulador d'aerolínies en els estudis de Gestió Aeronàutica. / Business Simulation Games: Introduction of an airline simulator on the Aeronautical management studies.   |                             |
| <b>Autor:</b> Mohamed El Allali El Aroui   | <b>Fecha:</b> Julio de 2015 |
| <b>Tutor:</b> Dr. Angel A. Juan Pérez  |                             |
| <b>Titulación:</b> Grado en Gestión Aeronáutica  |                             |
| <b>Palabras clave</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Catalán: Jocs de simulació de negocis d'aerolínies, <i>Business Simulation Games</i>, eina, aprenentatge, formació multidisciplinar.</li><li>• Castellano: Juegos de simulación de negocios de aerolíneas, <i>Business Simulation Games</i>, herramienta, aprendizaje, formación multidisciplinar.</li><li>• Inglés: Airline Business Simulation Games, <i>Business Simulation Games</i>, tool, learning, multidisciplinary training.</li></ul>  |                             |
| <b>Resumen del Trabajo Final de Grado</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Catalán: El principal objectiu es el de fer una proposta d'aplicació d'un simulador d'aerolínies en el Grau en Gestió Aeronàutica. Per això es necessari conèixer en què consisteixen els <i>Business Simulation Games</i> i quines son les seves aportacions en termes d'aprenentatge. El resultat d'aquesta investigació a sigut que els <i>Business Simulation Games</i> contribueixen de forma considerable en l'aprenentatge, per la qual cosa, es una eina que pot ser aprofitada en el Grau Gestió Aeronàutica per tal d'integrar la formació multidisciplinar dels alumnes d'aquest Grau.</li><li>• Castellano: El principal objetivo es el de hacer una propuesta de aplicación de un simulador de aerolíneas en el Grado en Gestión Aeronáutica. Para ello es necesario conocer en qué consisten los <i>Business Simulation Games</i> y cuáles son sus aportaciones en términos de aprendizaje. El resultado de esta investigación ha sido que los <i>Business Simulation Games</i> contribuyen de forma considerable en el aprendizaje, por lo que es una herramienta que puede ser aprovechada en el Grado Gestión Aeronáutica para integrar la formación multidisciplinar de los alumnos de este Grado.</li><li>• Inglés: The main objective is to make a proposal for implement an airline simulator in Aeronautical Management Degree. Therefore it is necessary to know what Business Simulation Games are and what their contributions in terms of learning are. The result of this research has been that Business Simulation Games contribute significantly in learning, so it is a tool that can be used in Aeronautical Management Degree to integrate the multidisciplinary training of students in this Degree.</li></ul> |                             |

## Resumen

Los *Business Simulation Games* o también conocido por sus siglas *BSG* son juegos que están orientados a la adquisición de competencias y habilidades en el ámbito empresarial. Su uso puede ser variado, desde emplearlos para fines educativos hasta emplearlos para fines de entrenamiento de ejecutivos o responsables intermedios dentro de la empresa. Cada vez más, la necesidad de disponer de este tipo de herramientas es más clara, ya que como se mencionará, en el ámbito educativo se han obtenido mejores resultados de aprendizaje mediante los *BSG* que con los métodos de enseñanza tradicionales.

Este incremento de interés por los *BSG* lleva a indagar sobre el tema para poder identificar su potencial así como las grandes ventajas que presentan. Para dicho motivo, se ha realizado el presente proyecto que, por una parte nos muestra los *BSG* en general, exponiendo varias experiencias reales con este tipo de simulador y sus resultados, y por otra parte se presentan varios *BSG* basados en aerolíneas, concretamente éstos son *Airline Empires* y *AirlineSim*.

*Palabras clave: BSG, competencias, habilidades, aprendizaje, experiencias, aerolíneas*

## Abstract

The *Business Simulation Games* or also known by its acronym *BSG* are games that are oriented to the acquisition of competences and skills in business. Its use can be varied, from using them for educational purposes to use them for training executives or middle managers within the company. Increasingly, the need for such tools is clearer because, as will be mentioned, in education it has been obtained better learning results with the use of *BSG* than with the use of the traditional learning methods.

This increased interest in *BSG* leads to research about the topic to identify their potential and great advantages. For this reason it has made this project where, on the one hand shows the *BSG* in general, exposing several real experiences with this type of simulation and its results, and on the other hand several *BSG* based in airlines are presented, those are *Airline Empires* and *AirlineSim*.

*Keywords: BSG, competences, skills, learning, experiences, airlines*



## Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a mi tutor Dr. Angel A. Juan Pérez la guía y orientación del proyecto, ya que sin su ayuda no hubiera orientado el proyecto de esta forma. Agradecerle también el tiempo dedicado en las tutorías para la revisión del proyecto y la definición de los pasos posteriores.

Especiales agradecimientos al equipo de *Airline Empires*, el cual ha contribuido con el software descrito en el presente proyecto, sin el cual no hubiera sido tan atractivo este proyecto. También dar las gracias al equipo de *AirlineSim*, el cual también ha contribuido con su software y por lo tanto ha hecho posible este proyecto.

Finalmente, me gustaría agradecer al compañero Jordi Lendínez por sus opiniones sobre ciertos aspectos del trabajo que no quedaban muy claros.

# Índice

## Sección 1: Introducción

|  |    |
|--|----|
| 1. Introducción.....                                 | 1  |
| 2. Objetivos.....                                    | 3  |
| 3. Metodología.....                                  | 5  |
| 4. Revisión de la literatura .....                   | 6  |
| 5. Ejemplo del uso de simuladores en educación ..... | 12 |

## Sección 2: Análisis de los simuladores de aerolíneas

|  |    |
|--|----|
| 6. Análisis de los <i>BSG</i> basados en aerolíneas .....  | 16 |
| 6.1. Airline Empires.....  | 16 |
| 6.2. AirlineSim.....   | 36 |
| 7. Análisis comparativo entre Airline Empires y AirlineSim .....                                     | 51 |
| 8. Ventajas e Inconvenientes de los <i>BSG</i> basados en aerolíneas .....                           | 56 |
| 9. Propuesta de integración de un Simulador de Aerolíneas en el Grado en<br>Gestión Aeronáutica..... | 61 |
| 9.1. Definición de las propuestas .....  | 61 |
| 9.2. Encuesta para la introducción de un simulador de aerolíneas .....                               | 73 |

## Sección 3: Conclusiones

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 10. Conclusiones .....                | 82 |
| 10.1. Conclusiones generales.....     | 82 |
| 10.2. Logro de objetivos.....         | 83 |
| 10.3. Problemas surgidos .....        | 83 |
| 10.4. Aportaciones del proyecto ..... | 83 |
| 10.5. Líneas de futuro .....          | 83 |
| 11. Bibliografía.....                 | 84 |
| Artículos y libros.....               | 84 |
| Páginas web .....                     | 85 |
| 12. Anexos .....                      | 91 |



# 1. Introducción

Cuando se habla de *Business Simulation Games* se hace referencia a los *serious games*, que se definen como aquellos juegos en los que la educación (en sus varias formas) es el principal objetivo en lugar del entretenimiento (Michael y Chen, 2005). Hoy en día, gracias a los avances tecnológicos, tanto a nivel de hardware como software, se han podido desarrollar *Business Simulation Games* muy avanzados. La simulación es una manera perfecta para dotar a todos de habilidades de recursos humanos, sus técnicas de comercialización y aspectos de contabilidad y económicos (Strickland, 2014).

Des del punto de vista de los costes, los *Business Simulation Games* tienen un impacto muy importante en la partida de costes de la empresa, esto es algo intrínseco a los *Business Simulation Games*, ya que no dejan de ser una rama de la simulación, la cual permite poder probar situaciones que en la realidad tienen un alto coste (recursos humanos, recursos materiales, etc) y permiten considerar diferentes escenarios, lo que permite observar y evaluar diferentes resultados, en este caso, permite por ejemplo evaluar diferentes estrategias empresariales y tomar decisiones a partir de los resultados obtenidos. Otro concepto importante y que es intrínseco al negocio es el riesgo, dónde éste es elevado para las aerolíneas como es conocido, por lo que los *Business Simulation Games* para las aerolíneas son muy importante, lo que les permite modelar su negocio, ver su funcionamiento mediante la modificación de varias variables y analizar los resultados obtenidos.

En el presente proyecto se va a intentar dar una idea de qué son los *Business Simulation Games*, pero entrando más en detalle, de forma que se puedan conocer qué ventaja aportan a las personas. Hoy en día los juegos de simulación en general son considerados sólo un medio de entretenimiento y diversión.

No obstante, la realidad no es exactamente así, la simulación no implica sólo entretenimiento y diversión, sino que permite adquirir nuevos conocimientos, aplicar conocimientos previos, desarrollar habilidades, adquirir nuevas competencias, entre otros.

Los *Business Simulation Games* intentan aportar las diferentes ventajas mencionadas previamente, con el objetivo de transmitir las al ámbito de la educación así como al ámbito empresarial.

Siguiendo lo que se ha comentado anteriormente, los *BSG* sólo se han aplicado de una forma importante en escuelas de negocios, másteres y puntualmente en departamentos de RRHH de grandes empresas por varias razones como son: Estigma del juego como herramienta de aprendizaje poco eficaz, miedo a cambiar metodologías tradicionales por otras más innovadoras, la inversión necesaria con respecto a otras metodologías más tradicionales y falta de equipamiento para poderlas implantar (De Miguel, 2012). Con esto se puede notar la necesidad de demostrar el gran beneficio que aportan los *BSG*.

Según el International Institute for Learning Inc., hay tres ventajas muy importantes de los simuladores, y por lo tanto de los *BSG*. La primera es que el alumno aprende haciendo, y aquí aparece la famosa expresión de *Learning by doing*, a la cual se le atribuye un 75% de los conocimientos que se adquieren. La segunda ventaja relaciona al estudiante y a la organización, los alumnos pueden cometer errores y no se pone en riesgo ninguna empresa, además la retroalimentación se realiza en diferentes rondas de la simulación, permitiendo que el estudiante ponga en práctica lo que ha aprendido. La última ventaja es que las personas que se divierten mientras aprenden son más propensas a retener y usar este aprendizaje en sus ambientes de trabajo (Orestes, 2012).

Hoy en día se pueden encontrar varios tipos de *BSG*, dónde los *BSG* basados en la industria manufacturera predominan sobre los *BSG* de la industria de servicios, para ésta última encontramos por ejemplo a *Airline Empires* y *AirlineSim*.

Con todo esto se puede detectar la necesidad de entrar en profundidad en este tipo de simulación, dando a conocer sus aplicaciones así como sus potenciales ventajas de forma que se pueda justificar la introducción de los *BSG* como herramienta de aprendizaje y desarrollo de conocimientos y competencias.

## 2. Objetivos

Realizando un análisis de las diferentes fuentes bibliográficas y a partir de la experimentación con *Business Simulation Games* basados en aerolíneas, **se estudiará el estado actual de los BSG y se identificará el valor añadido que aportan.**

El hecho de cumplir este objetivo va a permitir conocer mejor en qué consiste este tipo de simulación, la gran utilidad que tiene y su aportación.

A continuación se van a citar los objetivos específicos que conforman el objetivo general y van a permitir llegar al mismo:

1. **Describir los *Business Simulation Games*:** Describir en detalle a este tipo de simulación de forma que se conozca en qué consisten, cuáles son sus objetivos, quienes son sus usuarios, etc. De esta forma se podrá saber su relevancia así como su alcance.
2. **Mostrar ejemplos de *Business Simulation Games*:** Aquí se darán ejemplos de *Business Simulation Games* y se incidirá más sobre simuladores relacionados con aerolíneas, como es *Airlines Simulation*, del cual se va a mostrar su funcionamiento, de manera que se permita conocer en qué consiste, sus funcionalidades y sus utilidades.
3. **Identificar las potenciales ventajas e inconvenientes de los *Business Simulation Games*:** Una vez ya se sabe en qué consisten y cómo funcionan, se podrían analizar de forma que se pueda detectar qué ventajas tiene este tipo de simulación, tanto a nivel empresarial como a nivel educativo, así como los inconvenientes que podría tener este tipo de simulación.
4. **Analizar varios artículos que tratan sobre los *Business Simulation Games*:** Aquí nos podemos encontrar con artículos de diferentes naturalezas, es decir, artículos que hacen referencia al ámbito empresarial, al ámbito educativo, etc.
5. **Identificar el valor añadido que aportan los BSG a la gestión aeronáutica:** A partir del análisis de los BSG basados en aerolíneas se identificarán aquellas aportaciones que representan un valor añadido para un gestor aeronáutico.

Una vez identificados estos artículos se deberán extraer aquellos elementos que se consideren importantes y exponerlos, de esta forma, al final nos vamos a encontrar con que disponemos de diferentes informaciones pero que tratan sobre el mismo tema, teniendo así un *overview* completo sobre los *Business Simulation Games*.

### 3. Metodología

Para llegar a los objetivos que se han establecido se hace necesaria la definición de una metodología que haga posible el logro de los objetivos específicos y por consiguiente el objetivo general del proyecto.

Por una parte, para iniciar el proyecto es indispensable realizar una búsqueda bibliográfica sobre los *Business Simulation Games*, de esta forma se podrá describir en detalle los simuladores de negocio así como realizar una revisión del estado del arte que permita conocer en detalle las aplicaciones que tiene este tipo de simulación y así sirva como contribución del proyecto. Para cumplir con lo mencionado anteriormente, se realizarán consultas web, revistas digitales, libros digitales, libros en papel, etc.

A medida que se vaya obteniendo información, ésta se irá analizando y de ella se extraerán aquellos aspectos que se consideren más importantes, de esta forma la información que se expondrá será de gran utilidad.

Por otra parte, respecto a la parte práctica, entendiendo como parte práctica aquella en la que se va a mostrar ejemplos de simuladores de negocio, concretamente basados en aerolíneas.

En esta parte se va a crear una cuenta para poder acceder al simulador online, cosa que va a permitir mostrar imágenes del simulador (diferentes funcionalidades, interfaz gráfica, etc.) y así se van a ir explicando paso por paso estas imágenes permitiendo así el entendimiento del correspondiente simulador.

A lo largo del desarrollo del proyecto, se irán realizando entregas parciales y reuniones con el director del proyecto con el objetivo de controlar el seguimiento y evaluar el progreso del proyecto así como planificar las siguientes tareas y establecer las acciones correctivas necesarias para que se puedan conseguir los objetivos del proyecto.



## 4. Revisión de la literatura

Es importante conocer cuál es el estado actual de los *Business Simulation Games (BSG)* para poder así identificar su nivel de desarrollo, para esto se hace necesario tener que conocer qué historia o qué antecedentes hay detrás de los *BSG*.

El origen del uso de simuladores en las escuelas de negocio estadounidenses se remonta a la década de los 50, y evoluciona en paralelo al desarrollo e implantación de sistemas informáticos complejos (Arias et al. 2010).

En 1956 es cuando se empieza a hablar más seriamente de los *BSG*, gracias al desarrollo de un *BSG* que hizo *American Management Association (AMA)*, este fue llamado *Top Management Decision Simulation*, el cual se convirtió en una referencia muy importante que aún está en uso; este juego consistía en tomar decisiones trimestrales a través de equipos sobre las variables: precio, volumen de producción y otras variables, dónde se podían obtener informes financieros (Plata, 2011). Éste añade que en 1957 se desarrollaron otros juegos por parte de *Mckinsey and Company* con el propósito de entrenar a los ejecutivos así como para la *Universidad de Washington* para un curso de política de negocios.

El punto de inflexión lo encontramos más adelante, dónde las simulaciones toman un impulso inesperado con el acelerado desarrollo de la computación y las comunicaciones, haciendo énfasis en *Internet*, llegando a ser usadas en diferentes áreas de conocimiento como son: la medicina, biología, física, antropología y con el temor a la equivocación a todas las áreas del conocimiento directa o indirectamente.

Gracias al desarrollo de las TIC, las aplicaciones de la simulación permitieron que las empresas pudieran reproducir la realidad con una elevada precisión (Arias et al. 2010). Resulta interesante analizar lo que dicen los diferentes autores acerca de los *BSG* respecto a su aplicación en las universidades y escuelas.

Según Arias et al. (2010), en el ámbito de la docencia, los simuladores permiten poner en práctica los conocimientos adquiridos hasta el momento, incrementando el valor añadido generado al complementar teoría y práctica.

Es importante que los alumnos aprendan a tomar decisiones e identificar los impactos de las mismas en el negocio, de esta forma, cuando se encuentren un problema de negocios real, tengan herramientas (conocimiento, habilidades, competencias, etc.) para afrontar el mismo.

Muchas son las universidades que han desarrollado experiencias mediante los *BSG* y han expuesto los resultados de estas experiencias. Aproximadamente todas ellas utilizan los *BSG* en asignaturas relacionadas con empresariales. Muchos de los autores llegan a la misma conclusión después de realizar este tipo de estudios mediante los *BSG*, mencionan que la utilización de los *BSG* junto al creciente interés de los estudiantes por las nuevas tecnologías han influido positivamente en su motivación y proactividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje y por lo tanto, en la puesta en práctica de los conocimientos teóricos adquiridos por los mismos. En el estudio realizado por [Arias et al. \(2010\)](#), los alumnos manifiestan lo siguiente:

- Su interés ha aumentado así como su participación en las asignaturas evaluadas en el estudio.
- Han asimilado mejor los contenidos que se habían tratado.
- Han mejorado sus habilidades de búsqueda de información y comunicación.
- Han mejorado su trabajo en grupo.
- Han mejorado su manejo de aplicaciones informáticas.

Los mismos autores afirman que el uso de los simuladores en la enseñanza no está exento de limitaciones, y aunque el desarrollo tecnológico ha permitido incrementar la precisión y el realismo, todavía hay un *gap* simulación-realidad, percibiéndose un nivel de riesgo inferior por cometer errores, que puede llevar a tomar decisiones más arriesgadas de las que se adoptarían en la realidad.

No obstante, [Serradell \(2010\)](#) no se centra en el *gap* que mencionan los anteriores autores, piensa que los simuladores permiten extender y profundizar los conocimientos adquiridos por los participantes a través de la resolución de problemas y la toma de decisiones en tiempo real sin afectar en sus decisiones ningún elemento crítico ni poner en riesgo recursos clave.

Muchas son las competencias que se desarrollan gracias a los *BSG*, algunas mencionadas por [Serradell \(2010\)](#) son: las competencias relacionadas con el uso de las tecnologías, las competencias personales, la capacidad de gestionar el tiempo, la delegación, y la integración de la ética en las decisiones. A nivel de competencias de grupo se encuentran: la resolución de conflictos, el desarrollo de estrategias, la adopción de acuerdos, y la aceptación de la influencia de otras personas.

En general los diferentes autores, en sus experiencias mediante *BSG*, obtienen resultados positivos en términos de competencias, habilidades, conocimientos, actitudes, entre otros indicadores. [Ruíz \(2010\)](#) muestra la aceptación de las diferentes hipótesis que plantea al principio del estudio, consigue que el alumno aplique sus conocimientos en la simulación de negocios llevada a cabo. El mismo autor afirma uno de los propósitos de los *BSG*, desarrollar la capacidad de toma de decisiones y trabajo en equipo.

[Romani et al. \(1996\)](#) llegan a la misma conclusión que [Ruíz \(2010\)](#), es decir, que los *BSG* benefician a los alumnos, añaden que no sólo los alumnos se benefician de los *BSG*, ya que este tipo de simulación contribuye a los alumnos, éstos posteriormente benefician a la empresa y la empresa beneficia a la comunidad en general.

[Graemi et al. \(2010\)](#), a través de su estudio identifican el papel activo que tiene el alumno en la simulación de negocios, dónde hasta el momento el alumno tenía un rol pasivo.

Este rol activo del alumno podría estar estimulado por lo que mencionan [Rivero et al. \(2011\)](#) después de desarrollar un estudio comparativo del método tradicional de casos y el método de simulación de negocios, observan que los alumnos confrontan la frustración de la pérdida de clientes y productos, deben realizar cambios estratégicos casi instantáneos, desarrollan habilidades de análisis de datos y deben comprender que el trabajo en equipo es el éxito.

El mismo resultado es obtenido en otro estudio realizado por [Díaz et al. \(2010\)](#), en este estudio llegan a varias conclusiones, algunas de ellas van en la misma línea que los anteriores estudios, entre estas conclusiones se encuentran: los alumnos asumen con mayor responsabilidad la actividades que se distribuyeron en la formación del equipo, la participación de cada uno de los integrantes tiene una mayor formalidad y actitud diferente, se pone de manifiesto la ética y honestidad, entre otras.

No obstante, no todos los estudios se centran en alumnos, sino que también hay estudios destinados a los directores de empresas, los cuales reciclan su conocimiento a través de los postgrados. Después de realizar un estudio de este tipo, [Mussons et al. \(2005\)](#) llegan a varias conclusiones: los directivos tienen mayor capacidad para trabajar en equipo, se hacen más emprendedores, más autosuficientes, tienen más capacidad para asumir riesgos, entre otras. Después de complementar los resultados de diferentes estudios y comentar los mismos, resulta interesante conocer qué metodologías se han utilizado para llegar a este tipo de conclusiones. En general se han usado técnicas cualitativas y cuantitativas.

[Ruíz \(2010\)](#) opta por formular varias preguntas a los alumnos al final de la experiencia, con el objetivo de comprobar si las hipótesis que plantea se cumplen o no. Se puede observar que es una metodología cualitativa, quedando en cierta forma condicionada por la subjetividad. [Rivero et al. \(2011\)](#), [Díaz et al. \(2010\)](#) y [Arias et al. 2010](#)) van en la misma línea que [Ruíz \(2010\)](#), proponiendo una metodología basada en una encuesta a los alumnos.

**Romani et al. (1996)** proponen una metodología más afinada, ésta consistía en que el alumno tenía que realizar un proyecto final, de esta manera se podía observar el nivel de desempeño del alumno y así comprobar la eficacia del *BSG*, ya que se podría realizar una comparación de notas antes de la experiencia y después de la experiencia.

**Graemi et al. (2010)** utilizan una metodología muy original, ésta consistía en que los alumnos, en la simulación, podían fabricar diferentes tipos de dados, quedando éstos en tres categorías: productos de alto lujo y personalizados, productos de lujo, productos buenos/medianos, y productos muy baratos. El profesor representaba el cliente e iba realizando diferentes pedidos, dónde los alumnos tenían que satisfacer esta demanda teniendo en cuenta diferentes variables como son el precio, producción, stock, etc..., y otras restricciones. Finalmente se contabiliza el dinero que cada equipo dispone en caja, entre otros aspectos.

**Mussons et al. (2005)** utilizan una metodología subjetiva, ya que someten a los alumnos a una prueba de personalidad consistente en 16 preguntas. Posteriormente, estos datos pasan a ser analizados mediante dos paquetes estadísticos llamados *SPSS* y *Statistica for Windows*.

Dentro del ámbito de los *BSG* se ha propuesto una herramienta complementaria que es relevante para el futuro uso de los *BSG*, ya que puede mejorar la eficacia pedagógica de los *BSG*. Esta herramienta se denomina **Intelligent Tutoring System (ITS)**, que según **Gold (1996)**, consiste en unos programas de software de instrucción con las habilidades de los profesores que diagnostica qué conocimientos tiene el estudiante, como razona el estudiante, qué deficiencias existen en el conocimiento del estudiante y ofrece ayudas al estudiante para mejorar su aprendizaje.

Este sistema debe tener un control sobre sus estrategias de tutoría, determinando el mejor momento para interrumpir la actividad del estudiante y la forma en qué debe dirigirse al estudiante. Este sistema va aprendiendo cada vez más a medida que va asesorando a más alumnos, es decir, aprende a partir de la experiencia.

Es muy importante mencionar los módulos que conforman al ITS, ya que así se puede conocer las funcionalidades que tiene este sistema. Gold (1996) presenta la herramienta ITS en 3 módulos:

1. **Expert consultant module:** Contiene el conocimiento perteneciente al uso y gestión de la simulación de negocios.
2. **Diagnostic testing module:** Evalúa como de bien va el estudiante y el que sabe el estudiante
3. **Pedagogical support module:** Identifica cuales son las deficiencias en el conocimiento en las que focalizarse y selecciona estrategias pedagógicas para presentar este conocimiento deficiente del estudiante.

Esta herramienta se caracteriza por las grandes funcionalidades que tiene para el aprendizaje, pero también por una variable clave, el tiempo. Respecto a esta variable Shute (1990) realizó un estudio para probar la eficacia de los ITSs, las conclusiones fueron que los estudiantes adquirirían conocimientos y habilidades más rápido que con el método tradicional basado en las clases magistrales.

## 5. EJEMPLO DEL USO DE SIMULADORES EN EDUCACIÓN

Resulta necesario indagar en profundidad en alguna de las experiencias que se han llevado a cabo dentro del ámbito de los *BSG* aplicados a la enseñanza, de forma que se pueda conocer mejor a este tipo de simulación así como su contribución.

González et al. (2009) proponen desarrollar un simulador empresarial y una evaluación del mismo como software educativo, fijando como objetivo “Construir una herramienta que pueda ser considerada educativa, utilizando las teorías metodológicas de la Ingeniería del Software”. Se han basado en la combinación de conceptos de la Ingeniería del Software Educativo y la Ingeniería Web para realizar la presente herramienta y analizar su impacto en el aprendizaje. El simulador se denomina “*Líder!*”.

Este diseño es interesante porque por una parte consiguen hacer un juego que cumple con los requisitos educativos, y por otra parte utilizan una plataforma web que permitirá el acceso al juego a cualquier hora, que es mejor que disponer de un juego únicamente instalado en los ordenadores del aula.

A continuación, en la Figura 1 se muestra el proceso completo que deberán seguir los alumnos durante esta experiencia de simulación de negocios.

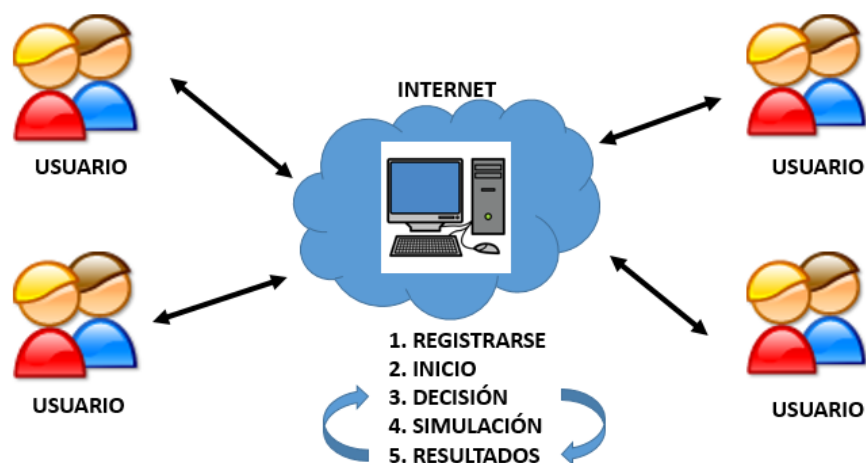


Figura 1. Ciclo del simulador.

Fuente: Elaboración propia a partir del artículo de González et al. (2009)

Como se puede observar, el alumno debe tomar las decisiones, posteriormente éstas se simulan y el programa muestra unos resultados, a partir de éstos, el alumno deberá tomar sus decisiones dando lugar a un ciclo. Cada ciclo equivale a 4 periodos, dónde cada periodo representa 3 meses, simulando así una actividad de 1 año.

Para poder gestionar las empresas virtuales, los autores incluyen reportes en el simulador, de este modo los estudiantes pueden disponer de informaciones de diferentes naturalezas sobre el estado de la empresa y así gestionarla mejor.

En cuanto a las decisiones que deben tomar los alumnos, **González et al. (2009)** incluyen en el simulador 7 decisiones a tomar: precio del producto, inversión en calidad, inversión en tecnología, cantidad a producir, aumento o no de la capacidad de fábrica, gastos de marketing y la cantidad de materia prima a comprar para el próximo periodo.

A continuación se pasará a comentar la evaluación de esta experiencia. El grupo experimental estaba formado por un total de 35 alumnos de segundo de Bachillerato Técnico en Administración de Negocios. Los 35 alumnos fueron divididos en dos grupos: Grupo que participaba en el simulador *Líder!* y un Grupo Control que no utilizaría la simulación.

Para la evaluación del desempeño, **González et al. (2009)** utilizan métodos cuantitativos y cualitativos. A continuación se mencionan los métodos utilizados para la evaluación de los estudiantes en esta experiencia:

- **Registro de acceso:** Se utilizó para evaluar la actividad que tenían los alumnos en el sistema. Se diferenció dos tipos de acceso: Acceso al simulador y Acceso al manual de ayuda.
- **Puntaje del simulador:** Evaluación al alumno realizada por el simulador.
- **Desempeño académico:** Observación de las calificaciones de los estudiantes antes y después de la experiencia.
- **Evaluaciones escritas:** Se llevaron a cabo dos pruebas escritas “sorpresa” que tenían el mismo temario antes y después de la experiencia.
- **Encuestas:** Se hicieron dos tipos de encuestas: una enfocada a la experiencia con el simulador y otra enfocada a la autoevaluación a nivel de grupo.



González et al. (2009) realizan el análisis de los datos obtenidos y sacan los siguientes resultados:

### **Análisis del registro de acceso**

Aquí González et al. (2009) realizan un estudio de correlación lineal, dónde obtienen que no hay relación entre la frecuencia de acceso y el rendimiento. No obstante proponen analizar cada caso de forma individual y eliminar aquellos casos en los que no hay relación, y obtienen una correlación lineal de 0.96, lo cual significa que hay relación entre frecuencia de acceso y rendimiento.

A continuación se muestra la Figura 2 que permite visualizar los datos de frecuencia de acceso a la ayuda del simulador frente a los puntos obtenidos por cada equipo, donde el eje de las “x” representa a los diferentes equipos y el eje de las “y” corresponde a las frecuencias de acceso y los puntos (se debe interpretar solamente en términos de cantidad).

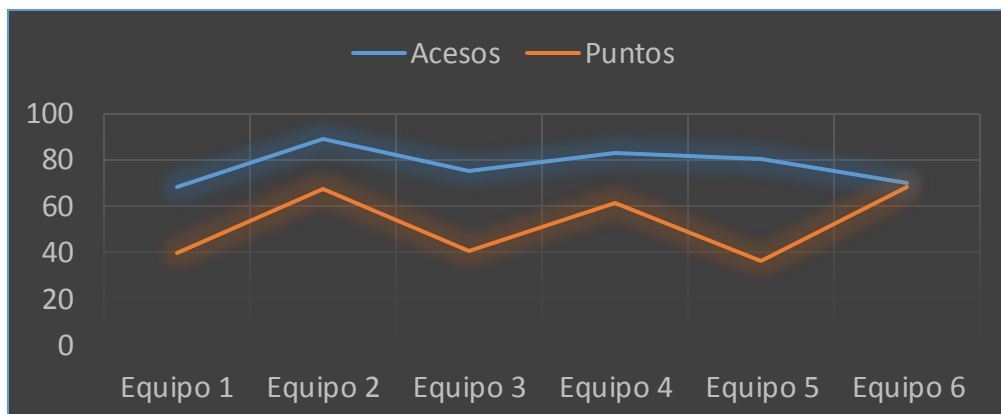


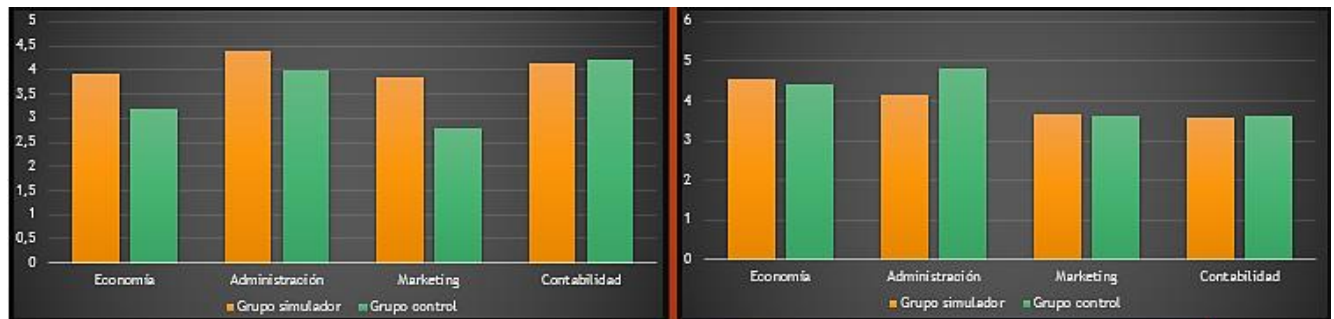
Figura 2: Frecuencia de acceso a la ayuda del simulador.

Fuente: Elaboración propia a partir del artículo de González et al. (2009)

### **Análisis de la influencia del simulador en los alumnos**

Los autores analizan los resultados de la prueba (de 18 temas divididos en 4 áreas) que realizan los alumnos antes y después de la experiencia del simulador, y el rendimiento académico. Se llega a la conclusión de que la diferencia del Grupo del Simulador antes y después de la experiencia es significativa, dando como resultado que el Grupo del Simulador consigue elevar su promedio 2.27 puntos, mientras que el Grupo control elevó su promedio 1.20 puntos.

En este estudio también se analiza el rendimiento académico de los estudiantes en las materias que están relacionadas con el simulador. En la **Figura 3** se muestra las diferencias de promedio entre los dos grupos después de la experiencia con el simulador.



**Figura 3: Promedio antes y después del simulador.**

**Fuente: Elaboración propia a partir del artículo de González et al. (2009)**

### **Resultados de la encuesta**

En las encuestas se obtienen los siguientes resultados:

- El material de ayuda y los reportes del simulador favorecieron a la comprensión del simulador.
- La interfaz del simulador era sencilla y de fácil manejo, pero que se podría mejorar.
- Respecto a la complejidad la mayoría considera que es adecuada.
- Respecto al tiempo de la experiencia del simulador la mayoría considera que es adecuado.
- Se manifiesta una total conformidad de los alumnos con la experiencia.

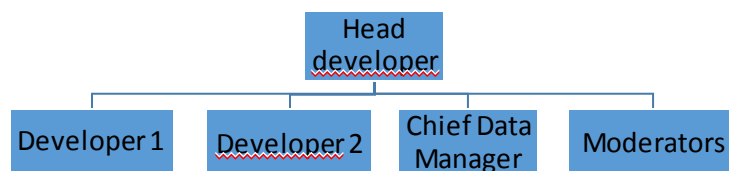
Finalmente, las conclusiones de este estudio son varias, entre ellas encontramos las siguientes:

- El software desarrollado puede ser utilizado para cualquier objetivo educativo.
- Mediante la simulación se ha conseguido mejorar el aprendizaje.
- Se consigue que los alumnos apliquen la teoría a la práctica, que es uno de los objetivos de lo BSG.
- La simulación hace que los alumnos se interesen más por las materias tratadas.
- Los alumnos obtienen una visión más realista del mundo empresarial.

## 6. ANÁLISIS DE LOS BSG BASADOS EN AEROLÍNEAS

### 6.1. AIRLINE EMPIRES

*Airline Empires (AE)* es un juego multijugador de simulación basado en web en el que dispones de tu propia aerolínea y compites con ésta contra otros jugadores. El primer algoritmo fue desarrollado hace 10 años y desde entonces se ha ido desarrollando para adaptarlo a la industria aeronáutica actual. Actualmente, la versión disponible que se utilizará para este proyecto, es la versión *Airlines Empires 3.1.0 Beta*. Como muestra la **Figura 4**, el equipo de este proyecto está formado por un Jefe de desarrollo, dos desarrolladores y ocho moderadores.



**Figura 4:** Organigrama del equipo de Airline Empires.

Fuente: Elaboración propia a partir de <http://www.airline-empires.com/index.php?app=forums&module=extras&section=stats&do=leaders>

La mayoría de los usuarios de *AE* son de EE.UU (40,30% de los usuarios), seguida de Alemania (14,40% de los usuarios) y Canadá (15,00% de los usuarios), el porcentaje restante se reparte entre otros países (ver **Figura 5**). *AE* tiene 45.818 usuarios.

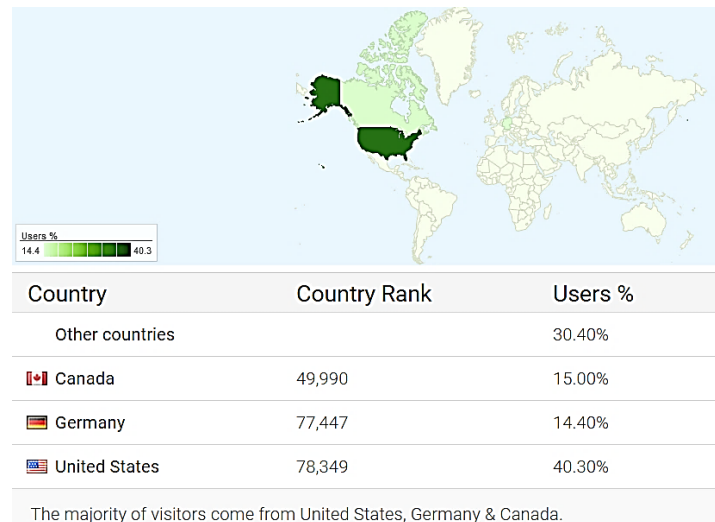


Figura 5: Usuarios de AE.

Fuente: <http://ca.urlm.com/www.airline-empires.com>

Se puede notar que, dentro de la clasificación, *AE* se encuentra en la posición 78.349 en EE.UU, 77.447 en Alemania y 49.990 en Canadá, dependiendo del número de simuladores que se encuentran en la clasificación, se podrá o no decir que *AE* está en una buena posición.

*Airline Empires* es un simulador completo, porque todos los cambios en el simulador quedan condicionados por los jugadores, ofrece muchas funcionalidades que permiten aproximarse al negocio real de las aerolíneas y, por lo tanto, permite entender el negocio de éstas.

Varios trabajos se han realizado utilizando *Airline Empires*, uno de ellos es *Distributing Demand Accross a Hub and Spoke Network in a Multiplayer Airline Simulation*, escrito por Courtney Miller, creador del simulador. Según Courtney Miller (2005), en los últimos años las aerolíneas han intentado entender el comportamiento de los costes y de los ingresos a través del *Yield Management* y otros algoritmos. Aquí se identifica la necesidad de desarrollar simuladores que puedan representar las diferentes situaciones en las que se puede encontrar una aerolínea y así entender su comportamiento.

*Airline Empires* es el primer simulador de aerolíneas en el que la toma de decisiones de un jugador afecta a las oportunidades de otro (Courtney Miller, 2005), por lo tanto, es una aproximación mucho más real.

En este estudio, Courtney Miller (2005) considera una aerolínea que opera en cuatro ciudades, Chicago Midway (MDW), St. Louis (STL), Kansas City (MCI) y Oklahoma City (OKC) con un *hub* en STL. Se utilizan tres vuelos, la información de los cuales se muestra en el Anexo A.

El primer factor a considerar en el estudio son los datos asociados a la demanda de cada ruta, los cuales se han obtenido a partir del *Bureau Transportation Statistics (BTS)* (Ver Anexo B). Posteriormente se divide a los pasajeros por cada franja horaria del día, ya que la cantidad de pasajeros que vuelan por la mañana es diferente de la cantidad de pasajeros que vuelan por la tarde o noche (Ver Anexo c).

El segundo factor a tener en cuenta son las frecuencias de los vuelos, ya que cuanto más frecuencia tenga la aerolínea más pasajeros podrá atraer, y por lo tanto dispondrá de un mayor volumen de pasajeros (Ver Tabla 1).

**Tabla 1: Desviación de la demanda debida a la frecuencia de los vuelos.**

**Fuente:** Adaptación a partir de <http://aebeta.dev.yuxi.us/demand.html>

| Frequency     | Deviation from Original Demand |
|---------------|--------------------------------|
| 1             | -15%                           |
| 2             | -10%                           |
| 3             | -5%                            |
| 4             | 0%                             |
| 5             | +5%                            |
| 6             | +10%                           |
| 7 and Greater | +15%                           |

El tercer factor a considerar es la naturaleza del vuelo, es decir, si el vuelo es directo o no (Ver Tabla 2).

Tabla 2: Conexiones de los vuelos y su efecto en la demanda.

Fuente: Adaptación a partir de <http://aebeta.dev.yuxi.us/demand.html>

| Number of connections  | Deviation from Cumulative Demand |
|------------------------|----------------------------------|
| <b>Non-Stop</b>        | +20%                             |
| <b>One Connection</b>  | -5%                              |
| <b>Two Connections</b> | -20%                             |

Una vez obtenidos los anteriores datos, se pasa al *Yield Management*. En primer lugar **Courtney Miller (2005)** realiza una segmentación de la demanda, de forma que en un primer paso se determinará aquellos pasajeros que vuelen en la ruta MDW-STL sin conexión, esto se puede realizar a partir de la media entre las salidas (10%) y las llegadas (14%) (Ver Anexo C, D y E) de la franja horaria en que sale el correspondiente vuelo, obteniendo así un 12% de pasajeros como demanda para la ruta MDW-STL. Este 12% se traduce en 60 pasajeros, cogiendo como base los 500 pasajeros que se obtuvieron de la base de datos de *BTS*, no obstante, esta demanda se ve afectada por la frecuencia (-15%) de los vuelos de la compañía pero a la vez se ve aumentada (20%) por el hecho de que se trata de un vuelo directo (Ver **Tabla 2**), obteniendo así una demanda final para esta ruta de 61 pasajeros.

Como se puede notar, hay 39 asientos que quedan vacíos, debido a que hay 61 pasajeros y 100 asientos, por la cual cosa la aerolínea debe buscar una solución. La solución en este caso es utilizar el aeropuerto de destino como una conexión, de esta forma se buscarán pasajeros que deseen ir desde STL a MCI o a OKC pagando un precio inferior por el hecho de pasar por un aeropuerto intermedio, de modo que así se podrían llenar los 39 asientos que quedaban vacíos para la ruta MDW-STL.

Ahora bien, se buscará, para los 39 asientos, que los ocupen pasajeros que quieran hacer una conexión en SLT pero se buscará maximizar el número de pasajeros con ruta MDW-MCI, porque la tarifa de esta ruta (Ver Anexo B) es mayor que la tarifa de la ruta MDW-OKC.

No obstante cuando se calcula la demanda para la ruta STL-MCI, se encuentra que sólo habrá disponible aproximadamente 29 asientos, pero la demanda para la ruta MDW-MCI pasando por SLT es de 31 pasajeros aproximadamente, por la cual cosa hay 3 asientos que figurarán como ocupados. Al final se dispondrá de una tabla en la que figurarán las rutas, su demanda calculada, los vuelos que operan cada ruta y el precio por ruta (Ver Anexo E).

Finalmente, resulta interesante exponer los *Load Factor* (Ver **Tabla 3**) obtenidos en este estudio, ya que como se conoce, son una parte importante de la estrategia de las aerolíneas:

**Tabla 3: Load Factor de cada ruta/vuelo.**

Fuente: Adaptación a partir de <http://aebeta.dev.yuxi.us/demand.html>

| Flight | Capacity | Passengers | *Load Factor  |
|--------|----------|------------|---------------|
| 1      | 100      | 90.79      | <b>90.79%</b> |
| 2      | 100      | 100        | <b>100%</b>   |
| 3      | 50       | 50         | <b>100%</b>   |

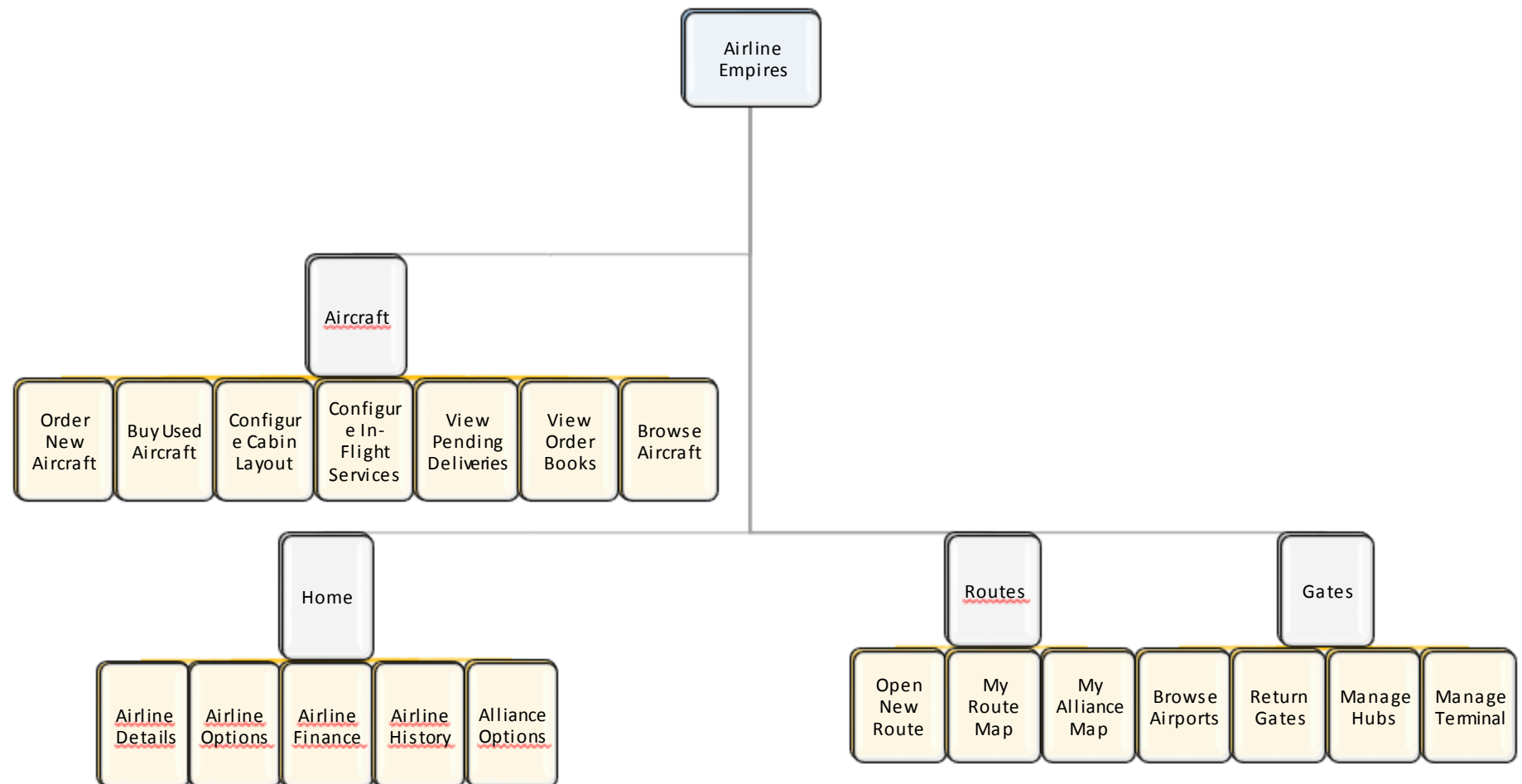
\*Ver Anexo F

Hasta aquí se ha podido comprobar una de las grandes utilidades de *Airline Empires*, permite jugar con varias variables, como la frecuencia y número de conexiones de los vuelos, de forma que el usuario puede conocer cuáles son los impactos de sus decisiones en el negocio. Con este simulador el usuario puede adquirir conocimientos básicos sobre el *Yield Management*. Este estudio sumado a la presentación que se va a realizar de las funcionalidades de *Airline Empires*, permitirá justificar la introducción de este simulador en algunas de las asignaturas del Grado en Gestión Aeronáutica, el cual ayudará a los alumnos a entender nuevos conceptos sobre aerolíneas, aplicar conocimientos aprendidos previamente y estimulará el trabajo en equipo.

En un futuro, se podría utilizar *Airline Empires* para el entrenamiento de ejecutivos y *Managers*, tanto del área técnica como del área económica, permitiendo entender mejor el negocio sin arriesgar recursos.

Para el análisis de *Airline Empires* se creará una aerolínea que se llamará Sierra Airlines.

A continuación, se muestra un esquema del simulador *Airlines Empires* para facilitar la comprensión del posterior análisis:





Al principio, el simulador propone sólo aeronaves de corto recorrido (ver Figura 6), de hecho esto puede venir bien en un comienzo, ya que se puede crear una aerolínea de corto recorrido y no una de largo recorrido, dónde esta última dispone de una red más compleja que la primera, y una vez se adquiere cierta experiencia, entonces el usuario podría elegir modelos de aeronaves de largo recorrido.

| Select Starting Aircraft         |                       |           |                   |              |           |              |                   |
|----------------------------------|-----------------------|-----------|-------------------|--------------|-----------|--------------|-------------------|
|                                  | Aircraft Type         | Max Seats | Max Payload Range | Cruise Speed | Fuel Flow | List Price   | Lease Rate        |
| <input checked="" type="radio"/> | Airbus A320-200       | 189       | 3,068 miles       | 514 mph      | 16,500    | \$49,050,000 | \$489,755 / month |
| <input type="radio"/>            | Boeing 737-400        | 188       | 2,417 miles       | 505 mph      | 17,160    | \$48,900,000 | \$430,023 / month |
| <input type="radio"/>            | BAE Systems Avro RJ85 | 112       | 1,200 miles       | 434 mph      | 11,116    | \$28,500,000 | \$263,018 / month |
| <input type="radio"/>            | Fokker F-70           | 85        | 1,196 miles       | 451 mph      | 13,296    | \$28,000,000 | \$250,244 / month |
| <input type="radio"/>            | Bombardier CRJ-200LR  | 50        | 1,500 miles       | 488 mph      | 6,380     | \$23,000,000 | \$233,239 / month |
| <input type="radio"/>            | Bombardier Q300       | 56        | 629 miles         | 330 mph      | 2,246     | \$17,000,000 | \$167,117 / month |

Your starting aircraft will be leased for 1 year.

In addition to the starting aircraft, you will be given **\$100,000,000 in cash.**

Figura 6: Selección del modelo de aeronave con el que operar.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

En este caso se ha elegido el modelo A320-200 por sus buenas prestaciones comparadas con los otros modelos, ya que tiene una mayor autonomía (3.068 millas), una mayor velocidad de crucero y menor consumo de combustible. Cabe mencionar que el usuario empieza con 100.000.000 dólares en efectivo.

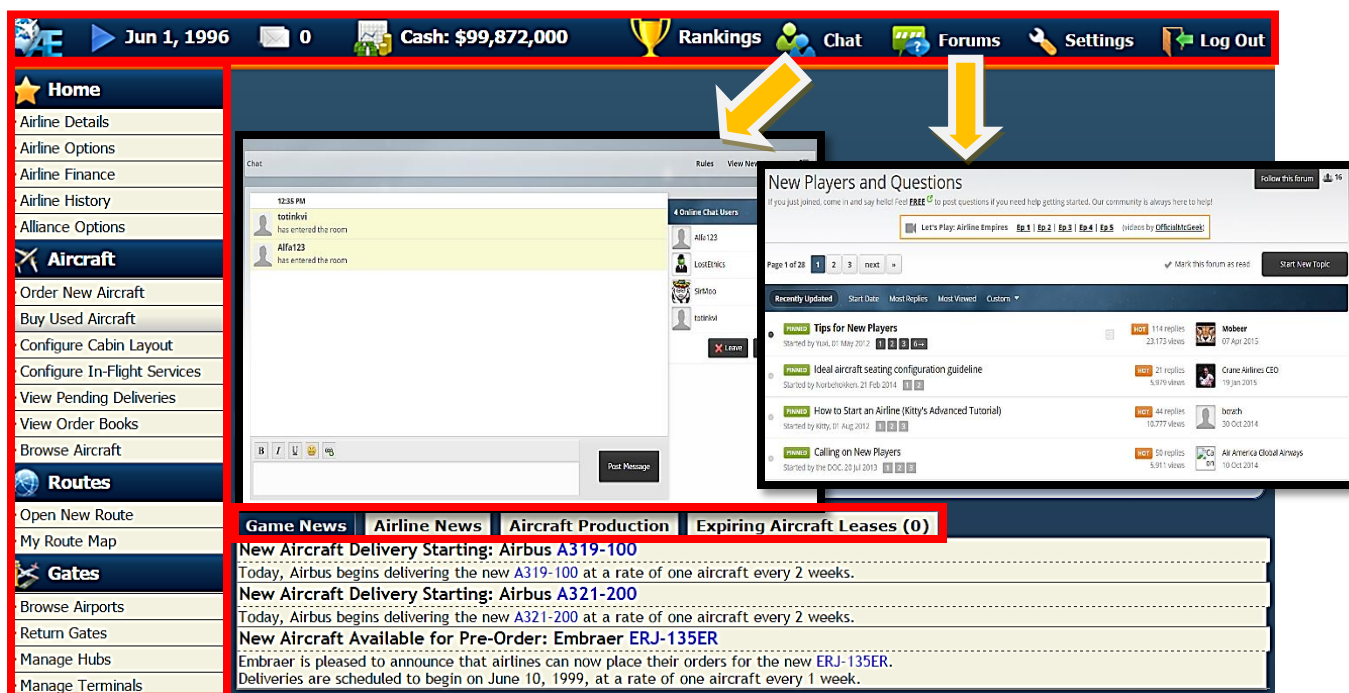
A continuación se debe elegir el aeropuerto base, se va a elegir Barcelona-El Prat como aeropuerto base de la compañía *Sierra Airlines*. La elección de este aeropuerto viene justificada por ser un aeropuerto *hub*.

| Select Home Airport   |
|---|
| BCN - Spain - Barcelona - El Prat (139/155 gates available) |

Figura 7: Selección del Aeropuerto base.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

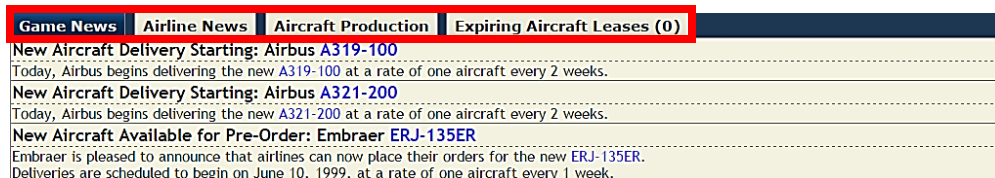
Como se puede observar en la **Figura 8**, una vez creada la aerolínea, elegido el modelo de aeronave y el aeropuerto base, se puede acceder a la ventana que contiene todos los elementos para gestionar la aerolínea, además también existen otras opciones como son: la mensajería instantánea (chat), Fóruns y Configuración. La ventana para gestionar la aerolínea también muestra el tiempo en el que se opera (en este caso la aerolínea empieza sus operaciones en Junio de 1996), el crédito disponible y el **ranking** de aerolíneas.



**Figura 8: Ventana para la gestión de la aerolínea.**

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

Otros detalles de este simulador son las noticias que aparecen en la parte inferior de la ventana para gestionar la aerolínea. A continuación, en la **Figura 9**, **Figura 10** y **Figura 11** se muestra el contenido de cada una de ellas.



**Figura 9: Sub-ventana de noticias.**

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

| Game News  | Airline News | Aircraft Production | Expiring Aircraft Leases (0) |
|--|--------------|---------------------|------------------------------|
| <p>Sierra Airlines has started operations in BCN.</p> <p>Turkic Airlines has leased 2 new ATR ATR-72-200.</p> <p>Speedwing has changed its IATA code to SW.</p> <p>Speedwing has opened a new hub in MUC.</p> <p>Australian Sun has leased 4 new Boeing 747-400.</p> <p>Delta Air Lines has opened a new hub in ATL.</p> <p>Lufthansa has leased 10 new Airbus A319-100.</p> <p>Lufthansa has leased 10 new Airbus A321-200.</p> <p>has joined Oneworld.</p> <p>Lufthansa has built a new terminal in DUS.</p> <p>Speedwing has leased 4 new Airbus A330-300.</p> <p>Turkic Airlines has leased 2 new Airbus A319-100.</p> <p>Ryanair has leased 10 new Boeing 737-800.</p> <p>Turkic Airlines has leased 2 new Airbus A320-200.</p> <p>Turkic Airlines has leased 2 new Fokker F-100.</p> |              |                     |                              |

Figura 10: Sub-ventana de noticias sobre las aerolíneas del juego.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>









| Game News   | Airline News | Aircraft Production | Expiring Aircraft Leases (0)  |
|---|--------------|---------------------|---|
| <p><b>Aircraft Starting Delivery in 1997</b></p> <p>Boeing 777-200ER</p> <p>ATR ATR-72-500</p> <p>Antonov An-140</p> <p>Antonov An-38</p> |              |                     |   |
| <p><b>Aircraft Ending Production at the End of 1996</b></p>   |              |                     |   |
| BAE Systems ATP   |              |                     |  Buy  Lease     |
| Fokker F-50   |              |                     |  Buy  Lease   |
| Bombardier CRJ-100ER  |              |                     |  Buy  Lease |
| Lockheed L-100 Hercules   |              |                     |  Buy  Lease |

Figura 11: Sub-ventana de la producción de aeronaves.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

Una vez explicadas las funciones básicas del simulador, se pasará a explicar las opciones principales y más importantes del simulador, las cuales conforman su estructura. En primer lugar se debe mencionar el tiempo de simulación, que es de 3 días/hora real.

En primer lugar se va a explorar la sección de *Aircraft* que se muestra en la ventana de gestión de la aerolínea (Figura 8). Para mostrar esta sección, lo primero que se va a realizar es el pedido de varias aeronaves con las que operar. Para conseguir las aeronaves hay dos opciones, una es la compra y la otra es el arrendamiento(o *leasing*), en este caso, se utilizará el *leasing*.

Figure 12 shows the 'Produce Aircraft' interface. The table lists various aircraft models, and the Airbus A320-200 is highlighted. The dropdown menu for 'Select a Manufacturer' is open, showing a list of manufacturers.

| Acquire                   | Status    | Manufacturer | Aircraft Type | Base Price    | Monthly Lease | Seats | Speed   | Range                | Turn Time | Add |
|---------------------------|-----------|--------------|---------------|---------------|---------------|-------|---------|----------------------|-----------|-----|
| <b>Airbus A300/A310</b>   |           |              |               |               |               |       |         |                      |           |     |
| Buy<br>Lease              | Available | Airbus       | A300-600      | \$105,000,000 | \$1,166,667   | 361   | 543 mph | 4,254 mi (5,005 max) |           |     |
| Buy<br>Lease              | Available | Airbus       | A300-600R     | \$110,000,000 | \$1,222,222   | 361   | 543 mph | 4,666 mi (5,489 max) |           |     |
| Buy<br>Lease              | Available | Airbus       | A310-200      | \$96,000,000  | \$1,066,667   | 280   | 543 mph | 4,842 mi (5,696 max) |           |     |
| Buy<br>Lease              | Available | Airbus       | A310-300      | \$98,000,000  | \$1,088,889   | 280   | 543 mph | 5,526 mi (6,501 max) |           |     |
| <b>Airbus A320 Series</b> |           |              |               |               |               |       |         |                      |           |     |
| Buy<br>Lease              | Available | Airbus       | A319-100      | \$43,500,000  | \$483,333     | 160   | 514 mph | 3,271 mi (4,361 max) |           |     |
| Buy<br>Lease              | Available | Airbus       | A320-200      | \$49,050,000  | \$545,000     | 189   | 514 mph | 3,068 mi (4,091 max) |           |     |

Manufacturer dropdown list:

- Select a Manufacturer--
- Show All Aircraft
- Aerospatiale
- AgustaWestland
- Airbus
- Airspeed
- Antonov
- ATR
- BAC
- BAE Systems
- Beechcraft
- Bell
- BellAgusta
- Beriev
- Boeing
- Bombardier
- Bristol
- Britten-Norman
- Canadair
- CASA

Figura 12: Producción de aeronaves.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

Una vez se ha elegido que se utilizará el *leasing*, se van a elegir los motores que se utilizarán, en este caso se utilizarán motores *CFM International* de *General Electric*, porque consumen menos, pesan menos y ofrecen la mayor autonomía comparado con los otros motores (Ver Figura 13).

Figure 13 shows the 'Select Engine for Airbus A320-200' interface. The table lists various engine options, and the CFM International (GE Snecma) engine is selected.

| Engines | Engine Manufacturer           | Engine Model | Thrust | Engine Weight | Average Fuel Flow | Adjusted Lease | Adjusted Range       | Adjusted Speed | Runway Required |
|---------|-------------------------------|--------------|--------|---------------|-------------------|----------------|----------------------|----------------|-----------------|
| 2       | International Aero Engines    | V2500-A1     | 25,000 | 5,210         | 17,500            | \$537,222      | 3,068 mi (4,091 max) | 511 knots      | 5,015           |
| 2       | CFM International (GE Snecma) | CFM56-5A1    | 25,000 | 4,860         | 16,500            | \$540,111      | 3,132 mi (4,176 max) | 514 knots      | 5,015           |
| 2       | CFM International (GE Snecma) | CFM56-5B4/P  | 27,000 | 5,250         | 18,360            | \$543,000      | 3,055 mi (4,073 max) | 514 knots      | 4,815           |
| 2       | International Aero Engines    | V2527-A5     | 26,600 | 5,210         | 19,152            | \$543,889      | 3,031 mi (4,041 max) | 514 knots      | 4,855           |
| 2       | CFM International (GE Snecma) | CFM56-5A3    | 26,500 | 4,975         | 17,490            | \$545,000      | 3,106 mi (4,141 max) | 516 knots      | 4,865           |

Figura 13: Selección de los motores.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

Finalmente, una vez se han elegido los motores, se acepta el contrato de *leasing* y se genera un cuadro resumen de la negociación, el cual se puede visualizar en la **Figura 14**, y en el que se puede apreciar que se han arrendado 5 aeronaves para un periodo de 3 años así, las diferentes entregas, sus fechas y los pagos a realizar.

The Airbus negotiating team is willing to offer each A320-200 at a monthly price of \$518,507 for each aircraft (\$2,592,533 total per month, to begin six months after delivery).

Airbus requires a down payment of the first six months' lease of \$15,555,200 (due now).

Airbus requires a down payment of the first six months' lease of \$15,555,200 (due now).

Length of Contract: 3 years

Seat Configuration: Default (OF / OC / 189Y)

| Delivery # | Scheduled Date     |
|------------|--------------------|
| 1          | August 21, 1996    |
| 2          | September 11, 1996 |
| 3          | October 1, 1996    |
| 4          | October 15, 1996   |
| 5          | November 5, 1996   |

Confirm Lease

Enter quantity of Airbus A320-200s to negotiate: 5

Length of contract: 3 years

Seat configuration: Default (189 Y) Manage

Addons

Winglets not available until 2012.

Start delivery in at least 4 weeks and deliver one aircraft every 2 weeks

Negotiate

**Figura 14: Aceptación y especificaciones del contrato.**

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

También existe la opción de comprar aeronaves usadas, éstas tendrán un coste menor y, por lo tanto, esto facilita el acceso de las aerolíneas a la compra de aeronaves (Ver **Figura 15**).

| Used Aircraft Market     |             |                |       |                         |         |                |             |                       |   |
|--------------------------|-------------|----------------|-------|-------------------------|---------|----------------|-------------|-----------------------|---|
| AgustaWestland (70)      |             |                |       | Filter Aircraft         |         |                |             |                       |   |
| Add to Cart              | Aircraft ID | Manufacturer   | Type  | Engines                 | Age     | Time on Market | Sale Price  | Lease Price (Monthly) | Lease   |
| <input type="checkbox"/> | 14537       | AgustaWestland | AW109 | 2 Turbomeca Arrius 2K-1 | 0 years | 3 months       | \$5,796,000 | \$62,468              |  |
| <input type="checkbox"/> | 15024       | AgustaWestland | AW109 | 2 Turbomeca Arrius 2K-1 | 0 years | 3 months       | \$5,796,000 | \$62,468              |  |
| <input type="checkbox"/> | 17442       | AgustaWestland | AW109 | 2 Turbomeca Arrius 2K-1 | 0 years | 0 months       | \$5,796,000 | \$62,468              |  |
| <input type="checkbox"/> | 14054       | AgustaWestland | AW109 | 2 Turbomeca             | 0       | 4              | \$5,796,000 | \$62,468              |  |

**Figura 15: Compra de aeronaves usadas.**

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

Otra funcionalidad que se puede encontrar dentro de la sección *Aircraft* es la de configurar los asientos de las aeronaves, de forma que se pueden realizar diferentes combinaciones de asientos. La aerolínea puede desear tener o no las clases *Business* y *First*, o bien puede desear tener única y exclusivamente la clase turista, este último caso viene por defecto cuando se realiza el contrato de *leasing*.

A continuación, se van a seleccionar los servicios que se ofrecerán a bordo o *In-Flight Entertainment*, esta opción también viene incluida en la sección *Aircraft*. Como se muestra en la **Figura 16**, se puede seleccionar el tipo de servicio a bordo que se desea, en este caso se va a seleccionar televisores, videojuegos, un rastreador de vuelo y además se va a utilizar publicidad en los televisores para poder tener más ingresos.

**Create a New IFE System**

Here you can select the options for the IFE system.

| Feature                | Year Available |
|------------------------|----------------|
| Cabin Movie Projectors | 1961           |
| Audio on Demand        | 1985           |
| Video on Demand        | 1988           |
| Video Games            | 1992           |
| Flight Tracker         | 1995           |
| Live TV                | 2007           |
| Wireless Internet      | 2007           |
| Mobile Phone Coverage  | 2008           |

To select a feature to be on your IFE system, check the checkbox on the side and change the values in the dropdown.

---

**Full Cabin Movie Projectors**

☒ TVs hanging from the top of a seat or in the middle of the aisle.  
The movies are the one time cost, the per seat cost is the wiring, tv costs (% by 100) and the changing of height so everyone can see.

Select the number of TVs per 100 seats:   
Select the quality of the TVs:

---

**Audio on Demand**

☐ A **PERSONAL** on demand music player for each seat.  
The music itself is the one time cost, the per seat cost is the extra wiring and the actual music player.

Select the quality of the AOD system:

---

**Video on Demand**

☐ A seat back on demand video system.  
The videos itself is the one time cost, the per seat cost is the wiring and the actual mini TV.

Select the quality of the VOD system:

---

**Addons**

☒ A seat back gaming system.  
The games and software is the one time cost, there is no per seat cost.

Select the quality of the game system:

☒ A flight tracker slideshow.  
The one time cost is the software, there is no per seat cost.

Select the quality of the slideshow:

---

**Cost to Use**

☒ How much the passengers pay to use this IFE system, the higher the cost, the higher the **RATING** drop.  
If system is **FREE**, do not check the box to the left.

Select the cost to use the system:

---

**Advertisements**

☒ Advertisements **MAKE MONEY** but lower the rating dramatically.

Select the minutes between ads:

---

**IFE System Details**

System Name:

**Figura 16: Selección del *In-Flight Entertainment***



**Fuente:** <http://www.airline-empires.com>

Una vez elegidos los servicios a bordo, se muestra un cuadro resumen que muestra las opciones elegidas, los costes e ingresos asociados. Gracias a la publicidad se podrá obtener un ingreso de 4\$ por pasajero.



### Create a New IFE System

TV program Costs/Rating

One Time **INSTALLATION**  Costs: \$4,719  
Per Seat Installation Costs: \$489  
Per Flight Costs: \$1,717  
Cost to Use IFE System: \$5  
**Ad Revenue Per Pax: \$4**  
**RATING** : ★

---

TV program IFE system will have the following features:

| Feature   |
|---|
| Full Cabin Movie Projectors (10 TV screens per 100 seats) |
| A video game system                                       |
| A flight track slideshow                                  |

Cost to use this system is \$5.  
Your system will also have ads that will come on every 25 minutes.

[Go Back](#)

Figura 17: Resumen del *In-Flight Entertainment* elegido.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

Ahora se va a entrar en la sección de *Routes*, ya que actualmente se disponen de 2 aviones y se está a la espera de recibir los 4 aviones restantes que se habían pedido. Se va a crear una ruta que a va a ser la de Barcelona-El Prat – Madrid-Barajas. Como se observa en la **Figura 18**, por una parte el estudio de mercado muestra que hay una sobreoferta, y por otra parte el *market share* pertenece sólo a una aerolínea. Se va a entrar en esta ruta operando con aeronaves de corto recorrido y así se incurrirá en menos costes, traduciéndose esto en un menor precio para el pasajero y en una mayor atracción de la demanda. También se puede observar otra información, como son el número de *gates* disponibles y su coste, número anual de pasajeros y la penalización por congestión.

Una vez analizado el estudio de mercado, se va a proceder a la creación de los vuelos. Esta opción es la que se muestra en la **Figura 18** y recibe el nombre de *Add Flights*. Una vez dentro (**Figura 19**), se va a elegir la frecuencia con la que operar, en este caso se va a elegir una frecuencia de 10 vuelos por semana.

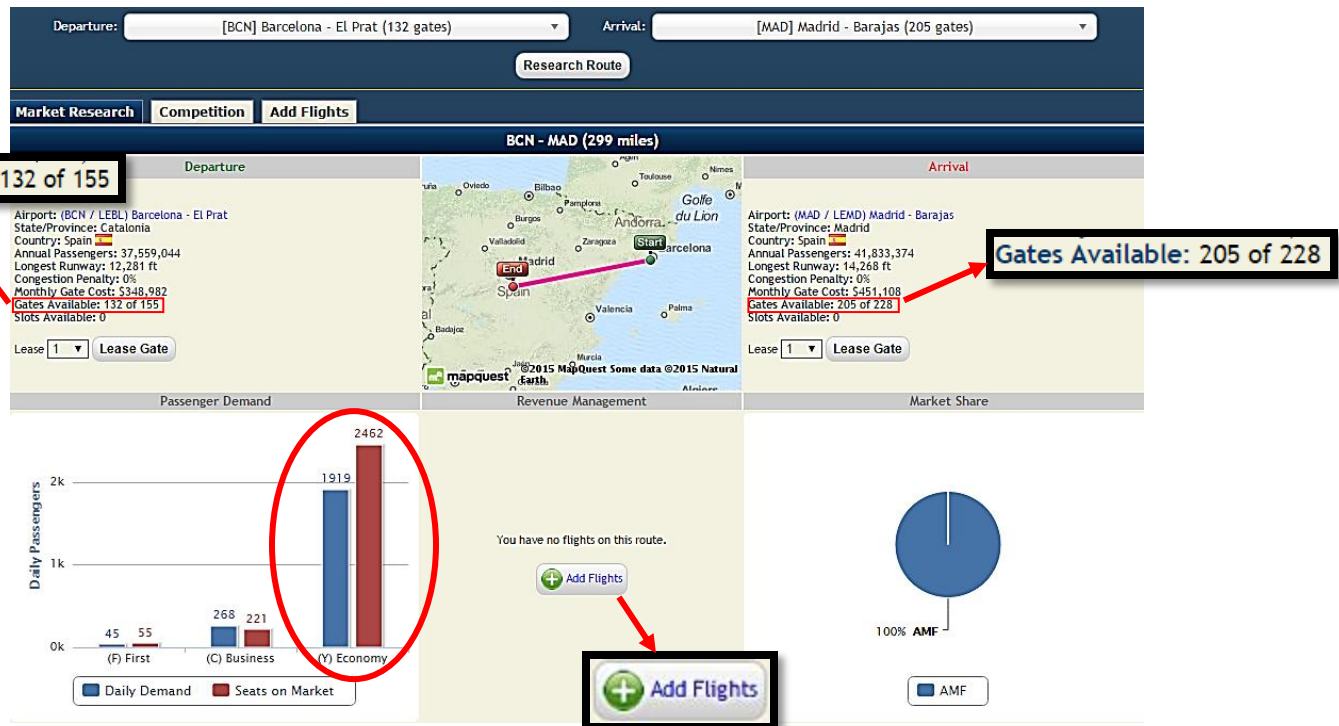


Figura 18: Estudio de Mercado de la ruta Barcelona-El Prat – Madrid-Barajas.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

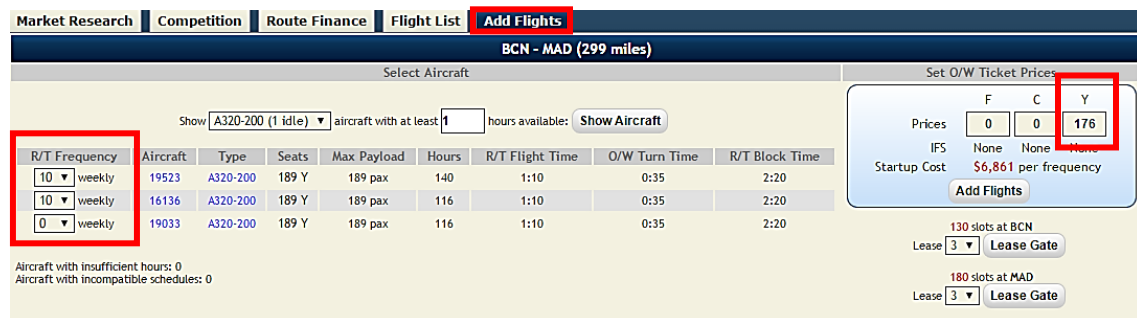


Figura 19: Creación de los vuelos Barcelona-El Prat – Madrid-Barajas.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

Otro parámetro a fijar, dentro de la opción *Add Flight*, será el precio por pasajero, que en este caso será de 176\$ y con el que se están obteniendo beneficios como muestra la Figura 20. Cabe mencionar que en este caso se está considerando un avión con una única clase, la clase turista, y por lo tanto solo se fijará un único precio. Dentro de la pestaña *Route Finance*, se puede observar que al fijar el precio de 176\$ por pasajero, se obtienen unos ingresos de 152.680\$ diariamente, que si se les resta los costes de operación, se obtiene un beneficio de 115.800\$. Por lo tanto, esta ruta está siendo rentable.



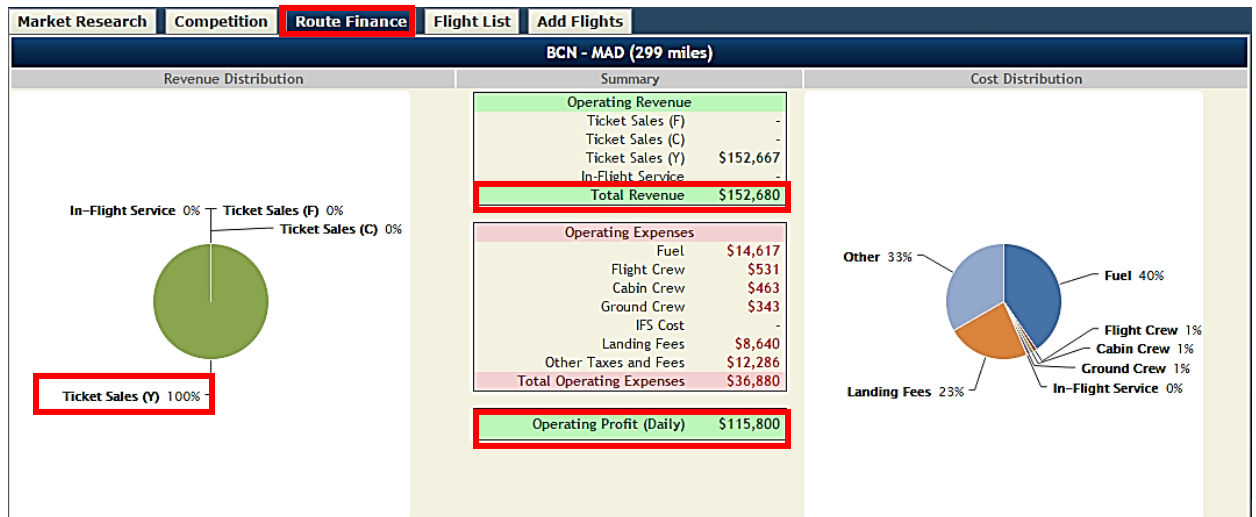


Figura 20: Finanzas de la ruta Barcelona-El Prat – Madrid-Barajas.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

Finalmente, por lo que respecta a la creación y gestión de rutas, hay disponible una pestaña (*Flight List*) que muestra los vuelos que se realizan semanalmente. Cada vuelo mostrado en la lista de la Figura 21 sólo opera una vez por semana, y como se puede observar, en este caso el factor de ocupación es del 80%, lo cual se considera bueno y rentabiliza las rutas.

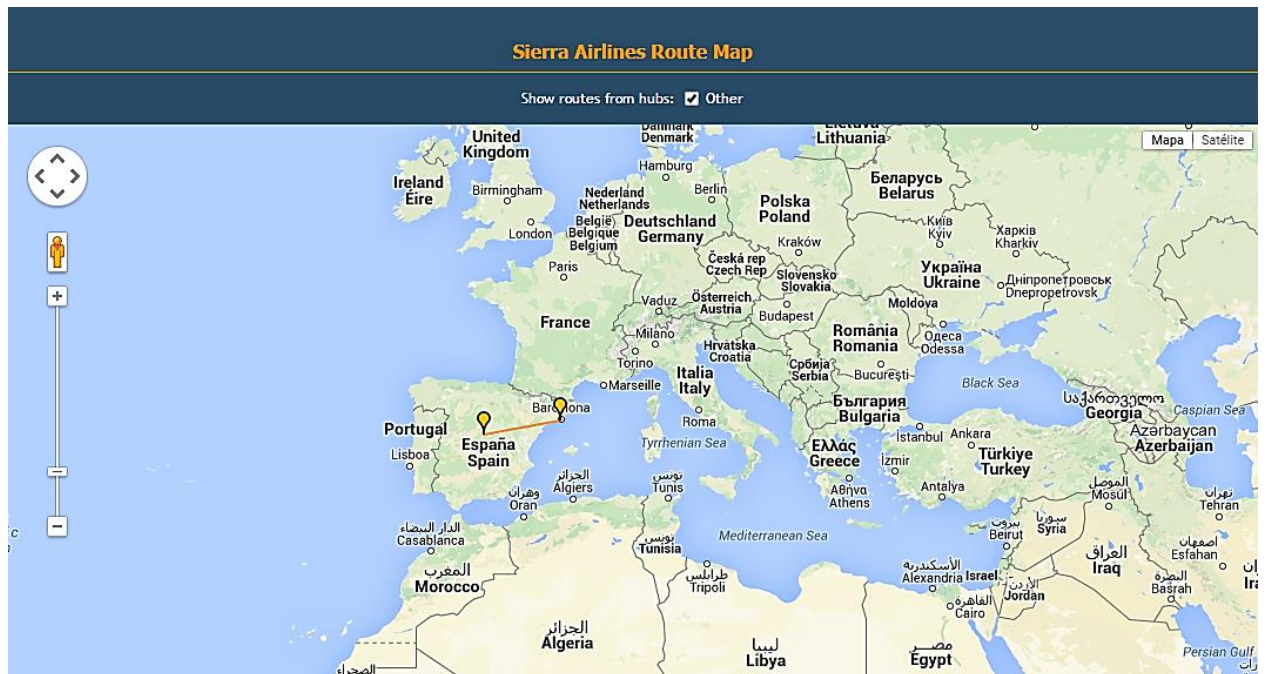
Dentro de esta misma pestaña se pueden borrar los vuelos que desee el usuario, esto serviría para incrementar el *Load Factor* cuando es bajo. En la Figura 21, se muestran dos vuelos marcados, éstos son los que se eliminan.

| Market Research                                   | Competition  | Route Finance    | Flight List                              | Add Flights  |            |
|---|--|------------------|--|--|------------|
| Each round trip listed below operates once a week |  |                  |  |  |            |
| <input type="checkbox"/>                          | Summary  | O/W Loadfactors  | R/T Revenue                              | R/T Expenses   | R/T Profit |
| <input checked="" type="checkbox"/>               | Route: BCN - MAD - BCN<br>Flight 0 / 1<br>Aircraft: 16136 (A320-200) | 152/189 Y<br>80% | Ticket Sales: \$53,504<br>IFS Revenue: - | Flight Crew: \$186<br>Cabin Crew: \$162<br>Fuel Cost: \$5,132<br>IFS Cost: -<br>Landing Fees: \$3,024<br>Other Fees: \$4,300 | \$40,586   |
| <input checked="" type="checkbox"/>               | Route: BCN - MAD - BCN<br>Flight 0 / 1<br>Aircraft: 16136 (A320-200) | 152/189 Y<br>80% | Ticket Sales: \$53,504<br>IFS Revenue: - | Flight Crew: \$186<br>Cabin Crew: \$162<br>Fuel Cost: \$5,132<br>IFS Cost: -<br>Landing Fees: \$3,024<br>Other Fees: \$4,300 | \$40,586   |
| <input type="checkbox"/>                          | Route: BCN - MAD - BCN<br>Flight 0 / 1<br>Aircraft: 16136 (A320-200) | 152/189 Y<br>80% | Ticket Sales: \$53,504<br>IFS Revenue: - | Flight Crew: \$186<br>Cabin Crew: \$162<br>Fuel Cost: \$5,132<br>IFS Cost: -<br>Landing Fees: \$3,024<br>Other Fees: \$4,300 | \$40,586   |
| <input type="checkbox"/>                          | Route: BCN - MAD - BCN<br>Flight 0 / 1<br>Aircraft: 16136 (A320-200) | 152/189 Y<br>80% | Ticket Sales: \$53,504<br>IFS Revenue: - | Flight Crew: \$186<br>Cabin Crew: \$162<br>Fuel Cost: \$5,132<br>IFS Cost: -<br>Landing Fees: \$3,024<br>Other Fees: \$4,300 | \$40,586   |
| <input type="checkbox"/>                          | Route: BCN - MAD - BCN<br>Flight 0 / 1<br>Aircraft: 16136 (A320-200) | 152/189 Y<br>80% | Ticket Sales: \$53,504<br>IFS Revenue: - | Flight Crew: \$186<br>Cabin Crew: \$162<br>Fuel Cost: \$5,132<br>IFS Cost: -<br>Landing Fees: \$3,024<br>Other Fees: \$4,300 | \$40,586   |
| <input type="checkbox"/>                          | Route: BCN - MAD - BCN<br>Flight 0 / 1<br>Aircraft: 16136 (A320-200) | 152/189 Y<br>80% | Ticket Sales: \$53,504<br>IFS Revenue: - | Flight Crew: \$186<br>Cabin Crew: \$162<br>Fuel Cost: \$5,132<br>IFS Cost: -<br>Landing Fees: \$3,024<br>Other Fees: \$4,300 | \$40,586   |

Figura 21: Vuelos de la ruta Barcelona-El Prat – Madrid-Barajas.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

Dentro de la misma sección *Route*, hay una opción llamada *My route map*, dentro de esta opción se pueden observar todas las rutas de las que dispone la aerolínea (Ver **Figura 22**). De esta manera se facilita la visualización de la red de la aerolínea así como su complejidad.



**Figura 22: Sierra Airlines Route Map.**

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

A continuación se van a explicar las dos últimas secciones del simulador: *Gates* y *Home*. En primer lugar se explicará la sección de *Gates* ya que está más vinculada a la última parte que se ha explicado con anterioridad.

La sección *Gates* está dividida en cuatro partes: *Browse Airports*, *Return Gates*, *Manage Hubs* y *Manage Terminals*. La opción *Browse Airports* permite realizar búsquedas de aeropuertos a partir de distintos filtros, como *output* se obtiene una lista que cumple con los criterios de búsqueda, en este ejemplo (**Figura 23**) son aeropuertos franceses que se encuentran en un radio de entre 0 y 2000 millas del Aeropuerto de Barcelona-EL Prat. Como muestra la **Figura 23**, se ha elegido el Aeropuerto de Marseille-Provence para el arrendamiento de 3 gates con el objetivo de crear otra ruta, en concreto está será Barcelona-El Prat - Marseille-Provence. Una vez se seleccionan los *gates*, aparece la misma ventana que la **Figura 18**, dónde se va a crear la ruta mencionada.

Filter by country: France Filter by region: Any Region Minimum runway length: 0 ft

Show airports within 0 and 2000 miles of Barcelona - El Prat [BCN] List Airports Show Map

| Airport | City                                | Runway | Dist to BCN | Research | Gates Owned        | Gates Remaining | Cost      | Quantity  | Quick Lease     |
|---------|-------------------------------------|--------|-------------|----------|--------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|
| CDG     | Paris Charles de Gaulle             | Europe | 13,886 feet | Research |                    |                 | 157 / 207 | \$612,222 | 0 ▾ Lease 1 CDG |
| ORY     | Paris Orly                          | Europe | 13,886 feet | Research |                    |                 | 73 / 87   | \$272,407 | 0 ▾ Lease 1 ORY |
| NCE     | Nice Côte d'Azur                    | Europe | 9,711 feet  | Research |                    |                 | 69 / 78   | \$113,995 | 0 ▾ Lease 1 NCE |
| LYS     | Lyon Saint-Exupéry                  | Europe | 13,124 feet | Research |                    |                 | 56 / 64   | \$84,210  | 0 ▾ Lease 1 LYS |
| MRS     | Marseille Provence                  | Europe | 11,483 feet | Research |                    |                 | 48 / 56   | \$82,628  | 0 ▾ Lease 1 MRS |
| TLS     | Toulouse - Blagnac                  | Europe | 11,482 feet | Research |                    |                 | 40 / 45   | \$74,623  | 0 ▾ Lease 1 TLS |
| BSL     | EuroAirport Basel-Mulhouse-Freiburg | Europe | 12,795 feet | Research |                    |                 | 44 / 47   | \$58,584  | 0 ▾ Lease 1 BSL |
| MRS     | Marseille Provence                  | Europe | 11,483 feet | Research | 4 (200 slots left) | 44 / 56         | \$82,628  | 3 ▾       | Lease 1 MRS     |
| BVA     | Paris Beauvais - Tillé              | Europe | 7,972 feet  | Research |                    |                 | 11 / 14   | \$38,556  | 0 ▾ Lease 1 BVA |
| LIL     | Lille-Lesquin                       | Europe | 9,268 feet  | Research |                    |                 | 11 / 12   | \$13,518  | 0 ▾ Lease 1 LIL |
| MPL     | Montpellier - Méditerranée          | Europe | 8,530 feet  | Research |                    |                 | 16 / 16   | \$12,869  | 0 ▾ Lease 1 MPL |
| AJA     | Ajaccio - Napoléon Bonaparte        | Europe | 7,897 feet  | Research |                    |                 | 9 / 9     | \$13,618  | 0 ▾ Lease 1 AJA |

Figura 23: Browse Airports.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

La segunda opción de *Gates*, llamada *Return Gates*, permite devolver aquellos *gates* que no se utilizan. Finalmente, las dos últimas opciones de la sección *Gates* son *Manage Hubs* y *Build Terminal*, la primera opción permite crear un *hub* en un aeropuerto que sea del país de origen de la compañía (Ver Figura 24), mientras que la opción *Build Terminal* (Ver Figura 25) permite construir una terminal en el aeropuerto del país de origen de la compañía.

**Open a Hub**

To open a hub, the city must be in your home country.

You must control at least 5 gates at the intended airport.

You will also incur a charge in a hub startup cost, a one-time charge due to scheduling requirements, crew bases, and extra staffing requirements. Due to the added staffing requirements, any gates you operate at a hub airport will cost 2 times the original cost.

You may open a maximum of unlimited hubs.

| Airport  | City | Controlled Gates | Available Slots | Startup Cost |
|--|------|------------------|-----------------|--------------|
| You don't have any cities qualified to declare as a hub. |      |                  |                 |              |

Open Hub

Figura 24: Manage Hubs.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

**Build or Extend a Terminal**

Building construction fees: **\$31,174,007**  
 Gate construction fees (4 \* \$3,004,724): **\$15,023,618**  
**Total Upfront Cost: \$46,197,624**

The Barcelona - El Prat airport board is willing to offer each gate monthly cost of **\$314,084** per month.  
 This will bring your monthly gate payments to **\$1,570,419**.

Currently, you have **\$-2,420,773** cash available.

After building the terminal, you will have **\$-48,618,397** cash remaining.

You don't have enough cash to build this terminal.

---

Build or Extend a Terminal at BCN

To build or extend a terminal, you must build at least **5** new gates.  
 Your current flights at this airport will automatically be moved to your new terminal, which will need at least **5** gates.

How many gates would you like to build in your new terminal at Barcelona - El Prat?

Enter the target number of gates (after expansion):  Get Quote


Figura 25: Build Terminal.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

Por último se va a explicar la sección de *Home*. Por una parte, dentro de esta sección hay algunas opciones que sólo muestran información de la aerolínea y no son modificables por el usuario, como son las opciones de *Airline Details*, *Airline History* y *Airline Finance*, en la primera se muestran las rutas de la aerolínea, flota y utilización de gates (Ver Figura 26).


Sierra Airlines (157)

Show routes from hubs: ☒ Other



This is your airline, you cannot send yourself a message.  
[View player profile](#)

**About Sierra Airlines**  
 This player has not said anything about Sierra Airlines.



Sierra Airlines oneworld

This airline doesn't have a livery.

**Fleet Information**

| Aircraft Type    | Seat Configs | Fleet Size | On Order | AVG         | Age         | Daily Util |
|------------------|--------------|------------|----------|-------------|-------------|------------|
| Airbus A320-200  | 189 Y        | 6          |          | 1.18        | 1.98        |            |
| <b>Fleetwide</b> |              | <b>6</b>   |          | <b>1.18</b> | <b>1.98</b> |            |

**Cities**

| Identifier | City                | Gates | Utilization |
|------------|---------------------|-------|-------------|
| BCN        | Barcelona - El Prat | 1     | 72%         |
| MAD        | Madrid - Barajas    | 1     | 48%         |
| MRS        | Marseille Provence  | 1     | 24%         |

Figura 26: Airline Details.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

*Airline History* es una opción que muestra reportes de forma gráfica. Ofrece información sobre diferentes aspectos de la aerolínea como son: destinos, número de pasajeros, vuelos diarios, distancia recorrida por día, evolución de los activos, beneficio operacional diario, flota, etc. (Ver Figura 27).

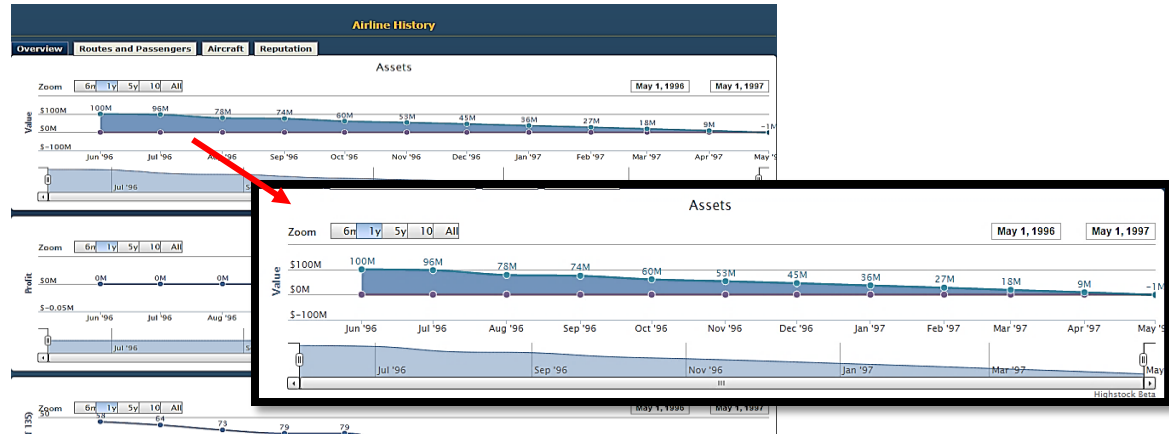


Figura 27: Airline History.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

La tercera opción, llamada *Airline Finance*, es una opción muy útil porque permite al usuario conocer cuál es el estado financiero de la compañía en ese momento, ofrece información sobre costes operativos, costes de entrenamiento de personal, costes del alquiler de *gates*, costes del *leasing* de aeronaves y costes de mantenimiento (Ver Figura 28).

| Airline Finance         |               |                  |                      |             |              |              |      |      |  |
|-------------------------|---------------|------------------|----------------------|-------------|--------------|--------------|------|------|--|
| Income Statement        | Gate Leasing  | Aircraft Leasing | Aircraft Maintenance | Bonds       |              |              |      |      |  |
| Item                    | Month to Date | April            | March                | February    | Year to Date | 1996         | 1995 | 1994 |  |
| Operating Revenues      |               |                  |                      |             |              |              |      |      |  |
| Operations              |               |                  |                      |             |              |              |      |      |  |
| Ticket Sales            | \$3,692,617   | \$3,505,320      | \$3,505,320          | \$3,505,320 | \$17,713,897 | \$14,704,397 | -    | -    |  |
| Pax Service - In-Flight | -             | -                | -                    | -           | -            | -            | -    | -    |  |
| Non-Operating Revenues  |               |                  |                      |             |              |              |      |      |  |
| Other                   |               |                  |                      |             |              |              |      |      |  |
| Advertising             | -             | -                | -                    | -           | -            | -            | -    | -    |  |
| Service Fees            | -             | -                | -                    | -           | -            | -            | -    | -    |  |
| Miscellaneous           | -             | -                | -                    | -           | -            | -            | -    | -    |  |
| Operating Expenses      |               |                  |                      |             |              |              |      |      |  |
| Operations              |               |                  |                      |             |              |              |      |      |  |
| Fuel                    | \$413,141     | \$420,192        | \$420,192            | \$420,192   | \$2,093,909  | \$1,521,987  | -    | -    |  |
| Gate Lease Payments     | \$2,056,952   | \$5,251,648      | \$5,251,648          | \$5,251,648 | \$23,063,544 | \$26,758,240 | -    | -    |  |
| Landing Fees            | \$229,524     | \$248,832        | \$248,832            | \$248,832   | \$1,224,852  | \$901,152    | -    | -    |  |
| Aircraft Lease Payments | -             | \$2,045,273      | \$1,008,261          | \$489,755   | \$4,033,044  | \$15,555,200 | -    | -    |  |
| Aircraft Maintenance    | -             | \$3,346,873      | \$3,346,127          | \$3,345,441 | \$13,383,254 | \$20,898,925 | -    | -    |  |
| Pax Service - In-Flight | -             | -                | -                    | -           | -            | -            | -    | -    |  |
| Pax Service - Ground    | -             | -                | -                    | -           | -            | -            | -    | -    |  |
| Taxes and Fees          | \$457,256     | \$353,832        | \$353,832            | \$353,832   | \$1,872,584  | \$1,281,414  | -    | -    |  |
| Payroll                 |               |                  |                      |             |              |              |      |      |  |
| Executives              | \$120,000     | \$120,000        | \$120,000            | \$120,000   | \$600,000    | \$840,000    | -    | -    |  |
| Managers                | \$416,000     | \$368,000        | \$368,000            | \$368,000   | \$1,888,000  | \$1,424,000  | -    | -    |  |
| Flight Crew             | \$540,000     | \$540,000        | \$540,000            | \$540,000   | \$2,700,000  | \$2,306,666  | -    | -    |  |
| Cabin Crew              | \$630,000     | \$638,750        | \$647,500            | \$656,250   | \$3,237,500  | \$2,288,125  | -    | -    |  |
| Ground Crew             | \$34,560      | \$34,560         | \$34,560             | \$34,560    | \$172,800    | \$117,120    | -    | -    |  |
| Mechanics               | \$307,200     | \$307,200        | \$307,200            | \$307,200   | \$1,536,000  | \$1,382,400  | -    | -    |  |
| Agents and CSRs         | \$76,800      | \$64,000         | \$64,000             | \$64,000    | \$332,800    | \$128,000    | -    | -    |  |
| Operations Personnel    | \$180,000     | \$180,000        | \$180,000            | \$184,000   | \$908,000    | \$620,000    | -    | -    |  |
| Employee Bonuses        | -             | -                | -                    | -           | -            | -            | -    | -    |  |
| Employee Profit Sharing | -             | -                | -                    | -           | -            | -            | -    | -    |  |
| Non-Operating Expenses  |               |                  |                      |             |              |              |      |      |  |
| Employee Training       |               |                  |                      |             |              |              |      |      |  |
| Executives              | -             | -                | -                    | -           | -            | \$30,000     | -    | -    |  |

Figura 28: Airline Finance. Fuente: <http://www.airline-empires.com>



En la misma sección de *Home* hay las dos opciones restantes que sí que son modificables por el usuario. La primera es *Airline Options*, en esta opción, el usuario puede gestionar el marketing (marca, eslogan, descripción de la aerolínea, etc), los recursos humanos, el control de la aerolínea y la fallida de la compañía. Es interesante comentar la opción “*Airline control*”, en esta opción el usuario puede introducir el código de otro usuario para que éste pueda gestionar también la aerolínea, es decir, se están dando permisos de acceso a otro usuario.

Figura 29: *Airline Options*. Fuente: <http://www.airline-empires.com>

La última opción de esta sección es la denominada *Alliance Options*. En este caso, la aerolínea *Sierra Airlines* forma parte de la alianza *One World*, esto le da una ventaja porque permite volar en otras rutas que no dispone la propia compañía (Ver Figura 30).



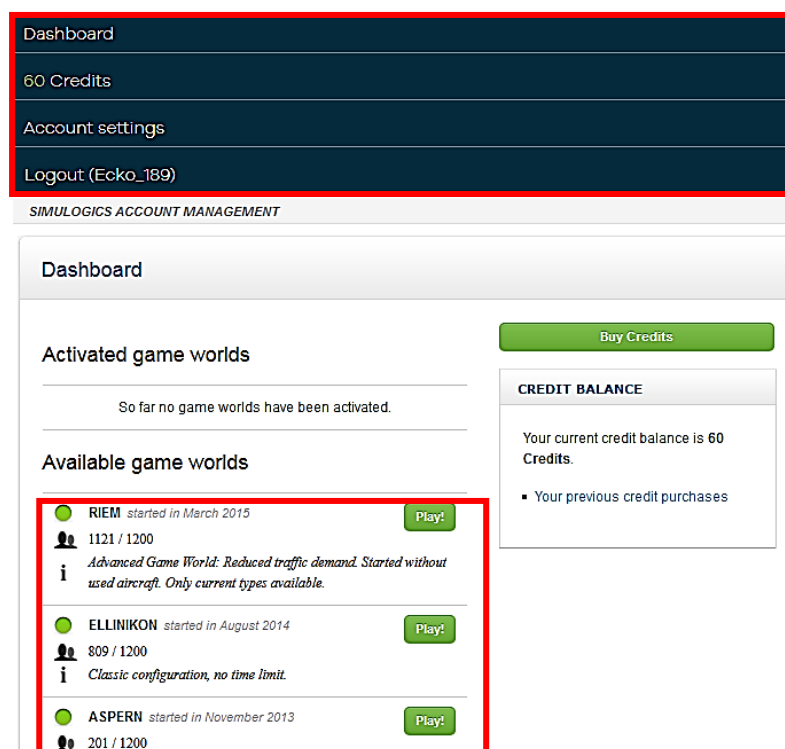
Figura 30: *Alliance Options*.

Fuente: <http://www.airline-empires.com>

## 6.2. AIRLINESIM

*AirlineSim* ha sido desarrollado por la pequeña empresa alemana *Simulogics* en el año 2002, una empresa que cuenta con una amplia experiencia en aviación, transporte y logística. El simulador es gratuito durante las dos primeras semanas, posteriormente el usuario debe pagar 3,75€/mes para poder continuar en el simulador, esta cuota es proporcional al número de créditos solicitados por el usuario. Este simulador cuenta con un total de 12.870 usuarios. La simulación en *AirlineSim* es en tiempo real.

Este simulador dispone de una interfaz de inicio simple, en la que se pueden encontrar los elementos más básicos (ver **Figura 31**).



**Figura 31:** Interfaz de inicio.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

En la **Figura 31** también se pueden visualizar algunos de los mundos que ofrece *AirlineSim*, ofrece un total de 14 mundos, no obstante, se van desarrollando y añadiendo nuevos mundos.

El primer paso es crear la aerolínea (ver Figura 32), en este paso se solicitan datos como el nombre de la empresa, el código y la sede.

The screenshot shows the 'Fundar una nueva empresa' (Found a new company) form in the AIRLINESIM interface. The form is divided into two main sections: 'Detalles de la empresa' (Company details) and 'Sinopsis' (Synopsis). In the 'Detalles de la empresa' section, the 'Nombre' (Name) field contains 'Malaca Airways', the 'Código' (Code) field contains 'MCA', and the 'Sede' (Headquarters) field contains 'London Heathrow'. The 'Sinopsis' section displays 'Airport Infos' with a bar chart for 'Demanda de pasajeros' (Passenger demand) at 100%, 'Disponibilidad de slots' (Slot availability) at 9%, and 'Posibilidad de transbordo' (Transfer possibility) at 'SI'. It also shows 'Derechos de tráfico' (Traffic rights) for 'País de la sede: Reino Unido' (UK) with 'Derechos de tráfico: derechos de tráfico regulares, sin restricciones' (Regular traffic rights, no restrictions).

Figura 32: Creación de la aerolínea.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Una vez el usuario ha creado su aerolínea, aparece la interfaz de gestión de la aerolínea a través de la cual se podrá acceder a las diferentes opciones que ofrece el simulador (ver Figura 33). Se puede notar que es una interfaz un poco compleja.

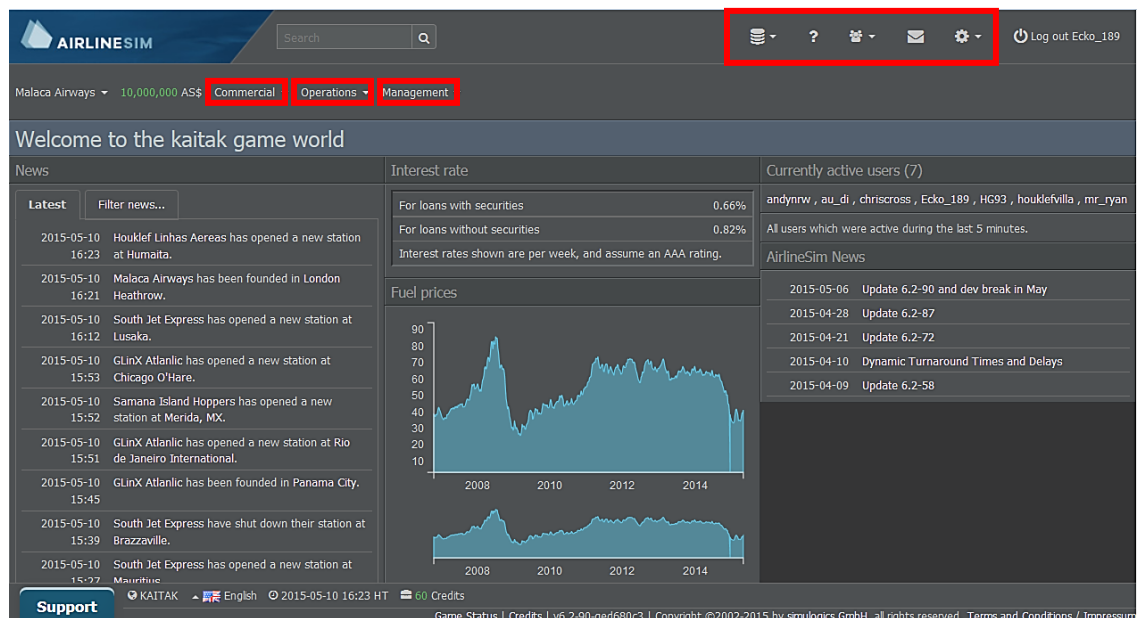


Figura 33: Interfaz de gestión de la aerolínea.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>



*AirlineSim* ofrece la información más relevante en la interfaz de gestión de la aerolínea tal y como se muestra en la **Figura 33**, información como las fluctuaciones del precio del combustible, últimas noticias, usuarios que están conectados, pedidos y entregas de aeronaves, etc. Otras opciones que tiene este simulador son los Blogs, Fóruns, Mensajería privada, y bases de datos sobre estadísticas, aerolíneas, países en los que se opera, etc.

Existen 3 grandes grupos de opciones, dentro de cada grupo se puede encontrar un conjunto de sub-opciones:

### **1. Commercial**

- Network Planning: Scheduling, Flight Numbers, Route Evaluation, Market Analysis.
- Sales & Distribution: Pricing, Inventory, Load Monitoring.
- Product & Customer Service: Cabin Configurations, Service Profiles
- Business Development: Interlining, New Alliance.

### **2. Operations**

- Flight Operations: Fleet Management, Aircraft Type Evaluation, Maintenance, Operations Control.
- Ground Operations: Stations, Facilities.

### **3. Management**

- Procurement: Aircraft Manufacturers, Aircrafts Market.
- Human Resources: Personnel Management, Crew Management.
- Investments: Markets & Exchanges, Subsidiaries & Portfolio, Order List.
- Finance: Corporate Finance, Accounting, Cash Flow, Asset Management, Leasing.

El simulador ofrece un cash inicial de 10.000.000 \$, que es suficiente como para que el usuario pueda adquirir una pequeña flota y empezar a operar. En primer lugar se explorará el primer grupo de opciones llamado *Commercial*.

Existe una funcionalidad llamada *Route Evaluation*, opción que permitirá evaluar una determinada ruta y así decidir si explotarla o no.

**Route Evaluation**

**Route Definition**

London Heathrow (LHR)    
 Glasgow Intern (GLA)

**Route Information**

**Stops**

| Airport                     | Runway  | Slots | Size                        | Curfew | Noise Restr | Passengers | Cargo | Station                                |
|-----------------------------|---------|-------|-----------------------------|--------|-------------|------------|-------|--|
| London Heathrow (LHR)       | 3,901 m | 9%    | Mega airport                | no     | yes         |            |       | <input type="button" value="Station"/> |
| Glasgow International (GLA) | 2,665 m | 66%   | Above-average sized airport | no     | yes         |            |       | <input type="button" value="Station"/> |

**Legs and Traffic Rights**

| Origin                | Destination                 | Dist   | Scheduling                                | Inventory                                | Market Analysis                                |
|-----------------------|-----------------------------|--------|---|--|--|
| London Heathrow (UTC) | Glasgow International (UTC) | 539 km | <input type="button" value="Scheduling"/> | <input type="button" value="Inventory"/> | <input type="button" value="Market Analysis"/> |

**Map**

Create Flight Number  
 Flight Number

Figura 34: Route Evaluation.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Como se puede observar en la Figura 34, se ha seleccionado en este caso como destino a Glasgow, por la cual cosa se tendrá una ruta desde London Heathrow a Glasgow. Para esta misma ruta se crearán 3 vuelos más. Ahora bien, es necesario realizar una programación de estos vuelos de forma que queden bien distribuidos, para esto existe la opción de *Scheduling* (ver Figura 35).

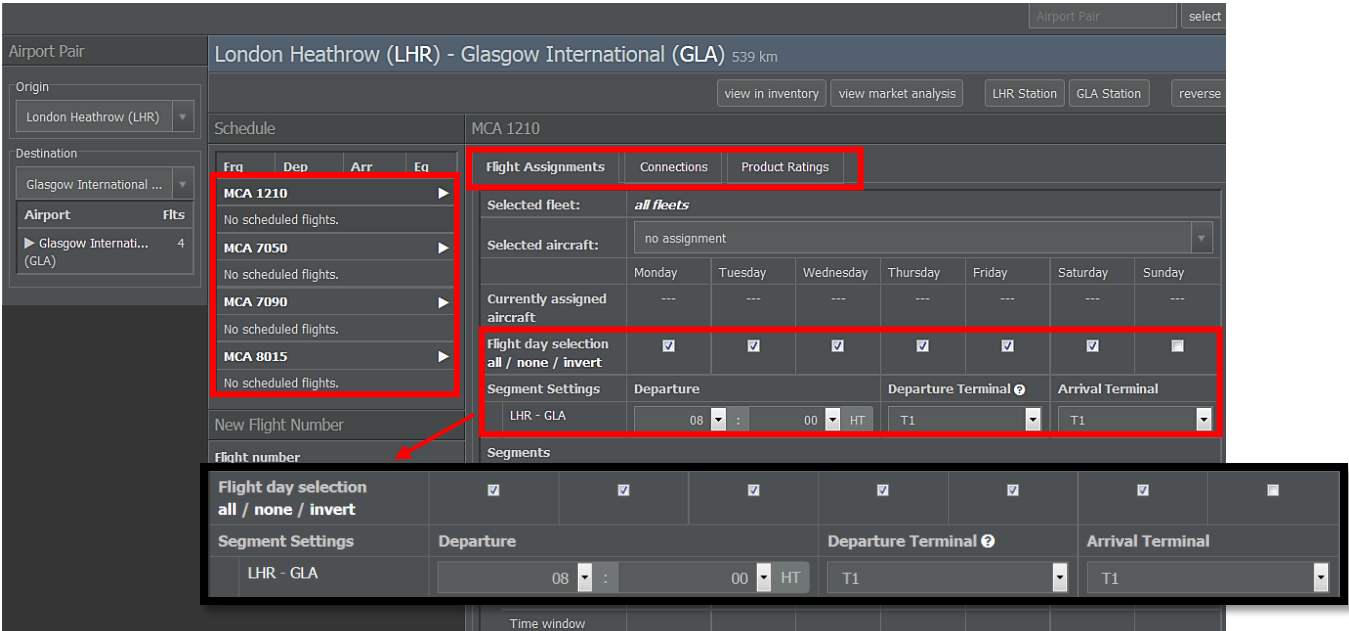


Figura 35: Schedule.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

La opción de *Scheduling* se podría considerar completa, ya que ofrece la posibilidad de programar los vuelos de acuerdo al tipo de avión, terminal de salida, conexiones, etc. Una vez realizada la programación, el simulador muestra un resumen de cada vuelo (ver Figura 36).

| Overview       |           |           |                      |                 |   |
|----------------|-----------|-----------|----------------------|-----------------|---|
| Flight Numbers |           |           |                      |                 |   |
| Flight No      | Departure | Frequency | Assigned Aircraft    | Service Profile |   |
| 1210           | 08:00 HT  | _____     | no aircraft assigned | Standard        | ▶ |
| 7050           | 14:00 HT  | _____     | no aircraft assigned | Standard        | ▶ |
| 7090           | 10:00 HT  | _____     | no aircraft assigned | Standard        | ▶ |
| 8015           | 12:00 HT  | _____     | no aircraft assigned | Standard        | ▶ |

Figura 36: Schedule Overview.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Hasta aquí se han creado los vuelos mediante la opción de *Network Planning*, la cual ha permitido analizar el mercado objetivo, en este caso para la ruta London Heathrow-Glasgow, ofreciendo datos de la competencia presente en esta ruta a través de un estudio de mercado. Antes de continuar con esta sección (*Commercial*), se procederá a comprar 4 aeronaves para asignarlas a los vuelos.

Para esto, existe la opción llamada *Aircraft Manufacturers*, que se encuentra dentro del grupo de opciones denominado *Management*, se va a elegir el modelo de aeronave llamado A319, ya que la ruta creada es de corto radio (Ver [Figura 37](#) y [Figura 38](#)). En esta opción se puede encontrar una variedad de información como es: precio, cantidad producida, tripulación requerida, gráfico de *performance* de la aeronave, MTOW, velocidad, longitud de pista requerida, etc. Aquí se puede comprobar la gran cantidad de información que ofrece *AirlineSim*, facilitando así el proceso de análisis por parte del usuario.

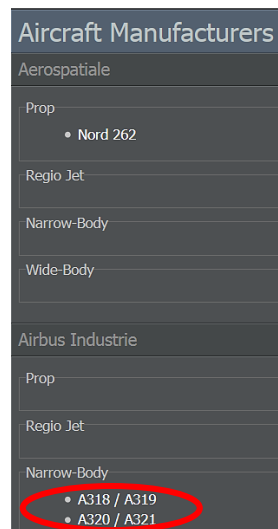


Figura 37: Aircraft Manufacturers.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

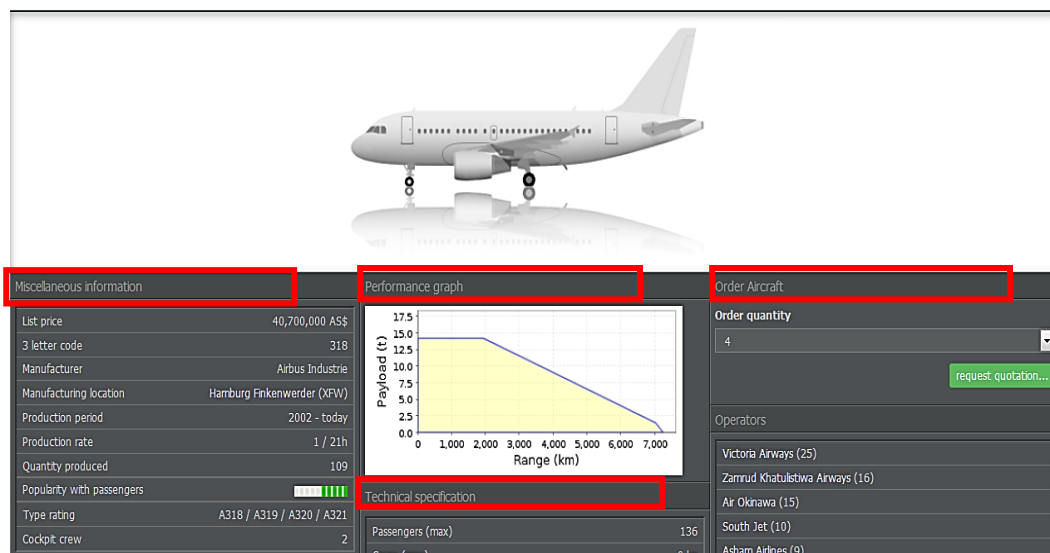


Figura 38: Especificaciones de la aeronave.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Ahora que ya se disponen de las aeronaves, se podría fijar el precio del billete a través de la opción *Price* que se encuentra dentro del grupo de opciones *Commercial*. Aquí se puede identificar la utilidad que tiene la opción *Market Analysis* (ver Figura 39), la cual muestra los precios de la competencia, y por lo tanto ayudará al usuario a fijar un precio.

London Heathrow (LHR) - Glasgow International (GLA) 539 km

view in scheduling view in inventory LHR Station GLA Station reverse

Current Availability

| Flight         | Dep        | Arr   | SC      | Availability | Price    | Status     |
|----------------|------------|-------|---------|--------------|----------|------------|
| FTS 593 (CR9)  | 2015-05-09 | 08:55 | 09:59 Y | 1            | 102 AS\$ | finished ▶ |
| OSL 2272 (739) | 2015-05-09 | 09:40 | 10:43 Y | 9            | 144 AS\$ | finished ▶ |
| LEJ 2015 (320) | 2015-05-09 | 11:19 | 12:22 Y | 9            | 96 AS\$  | finished ▶ |
| FF 4573 (739)  | 2015-05-09 | 12:10 | 13:13 Y | 9            | 103 AS\$ | finished ▶ |
| OSL 2274 (739) | 2015-05-09 | 16:05 | 17:08 Y | 9            | 144 AS\$ | finished ▶ |
| FF 4575 (739)  | 2015-05-09 | 16:20 | 17:23 Y | 9            | 103 AS\$ | finished ▶ |
| FTS 634 (CR9)  | 2015-05-09 | 19:00 | 20:04 Y | 1            | 102 AS\$ | finished ▶ |
| FF 4577 (739)  | 2015-05-09 | 20:25 | 21:28 Y | 9            | 103 AS\$ | finished ▶ |
| OSL 2276 (73H) | 2015-05-09 | 20:55 | 21:58 Y | 9            | 144 AS\$ | finished ▶ |
| OSL 2278 (738) | 2015-05-09 | 22:45 | 23:48 Y | 9            | 144 AS\$ | finished ▶ |
| FTS 682 (CR9)  | 2015-05-10 | 00:25 | 01:29 Y | 0            | 102 AS\$ | finished ▶ |
| VO 9041 (DH4)  | 2015-05-10 | 02:07 | 03:29 Y | 0            | 105 AS\$ | finished ▶ |
| YSF 1348 (DH4) | 2015-05-10 | 02:59 | 04:21 Y | 9            | 98 AS\$  | finished ▶ |
| OSL 2270 (738) | 2015-05-10 | 06:15 | 07:18 Y | 9            | 144 AS\$ | finished ▶ |
| FF 4571 (739)  | 2015-05-10 | 08:10 | 09:13 Y | 9            | 103 AS\$ | finished ▶ |
| FTS 593 (CR9)  | 2015-05-10 | 08:55 | 09:59 Y | 6            | 102 AS\$ | finished ▶ |

Figura 39: Market Analysis.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Como se muestra en la Figura 39, la competencia se mueve en un rango de precio de 95\$ a 145\$. En este caso, se fijará un precio bajo para minimizar el efecto de la competencia, este precio será de 90\$.

En la Figura 40 se muestra el precio fijado, se puede observar que son varios los inputs que hay que introducir para fijar el precio. El simulador permite manejar los nuevos precios con respecto a los precios viejos, es decir, a partir de los precios viejos se puede aplicar un porcentaje de variación sobre éstos y obtener un nuevo precio.

Otras opciones que se encuentran dentro de la misma categoría de *Commercial* son *Inventory* y *Load Monitoring*. Estas dos opciones, en general, muestran información y permiten alguna pequeña modificación del precio del billete, pero incluyen otros precios tales como el precio de carga de mercancías, precio para *business class* y precio para *first class*. Finalmente, estas opciones ofrecen información sobre las capacidades, el factor de carga, dónde esta última información se muestra en forma de gráfico.

**Ticket price adjustment**

From: anywhere

To: anywhere

Service Profile: any

Price adjustment: +

Calculation baseline: default price

Class: ☐ Economy ☐ Business ☐ First ☐ Cargo

**New Price**  
90 AS\$

Change price...

| From                  | To                          | Service Class | Old Price | New Price | Information           |
|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------------------|
| London Heathrow (LHR) | Glasgow International (GLA) | Y             | 89 AS\$   | 90 AS\$   | Inventory, Scheduling |

Figura 40: Ticket price.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Siguiendo dentro de la categoría *Commercial*, se pueden encontrar otras opciones, unas relacionadas con el *Product & Customer Service*, y las otras relacionadas con el *Business Development*.

Dentro de *Product & Customer Service* se pueden realizar modificaciones de la configuración de cabina (ver Figura 41) y se pueden definir los servicios a bordo.

**Cabin Configurations**

Configurations

| Name                                   | Economy | Business | First | Total | Min. F/As | Extra F/As (Y/C/F) | F/As | Price       |                     |
|--|---------|----------|-------|-------|-----------|--------------------|------|-------------|---------------------|
| <b>Airbus A318-100 light (Details)</b> |         |          |       |       |           |                    |      |             |                     |
| Standard                               | 102     | 12       | —     | 114   | 3         | 0/0/0              | 3    | 73,800 AS\$ | default delete edit |

**New configuration for types in fleet**

Name:

Aircraft Type: Choose One

Create new configuration...

**New configuration for any aircraft type**

Name:

Aircraft Type: Choose One

Create new configuration...

Figura 41: Cabin Configurations.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Como se muestra en la Figura 42, el simulador ofrece de fijar una gran variedad de servicios a bordo, de esta forma el usuario puede seleccionar la mejor combinación según su criterio.

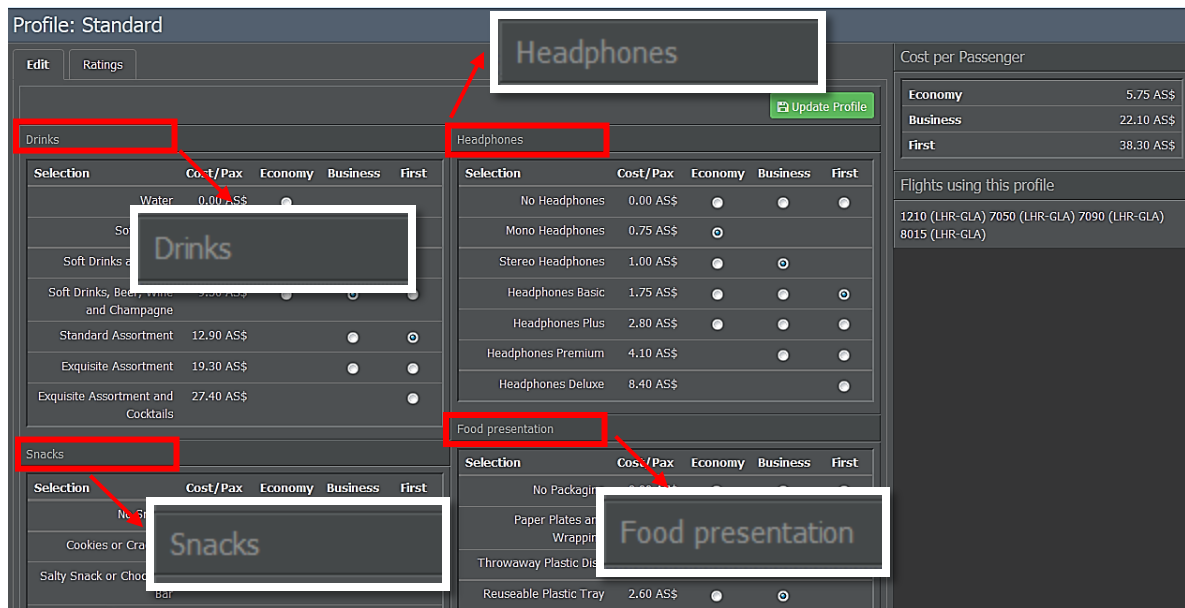


Figura 42: On-Board Service Profiles.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Finalmente, dentro de la categoría *Commercial* se encuentran las dos últimas opciones, una llamada *Interlining* y la otra *New Alliance*. La primera permite combinar tu red y la de otra aerolínea, es decir, por ejemplo: un pasajero reserva un vuelo con tu compañía a un destino dónde cogerá otro vuelo, el cual opera tu socio (la otra aerolínea) para llegar a su destino final. La segunda opción permite entrar en una alianza con aerolíneas con el objetivo de llegar a establecer acuerdos.

Una vez explicada la parte comercial, se pasará a explicar la parte operacional. El grupo de opciones llamado *Operations* se divide en dos, por una parte se puede encontrar *Flight Operations*, y por otra parte se puede encontrar *Ground Operations*. En *Flight Operations* se pueden llevar a cabo varias acciones, la primera es la de *Fleet Management*, esta opción permite tratar aspectos como la organización de las aeronaves según el modelo, permite visualizar la programación de cada aeronave, su edad, el tipo de configuración seleccionado (se define previamente dentro de *Commercial*), entre otros.



Figura 43: Fleet Management.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

La segunda acción que se puede llevar a cabo dentro de *Flight Operations*, es la de realizar un vuelo de prueba con el modelo de aeronave que desee el usuario (ver Figura 44). Esto es un punto a favor de este simulador, ya que permite al usuario conocer diferentes parámetros al operar con un determinado modelo de aeronave, parámetros como costes de personal, tasas aeroportuarias, tripulación necesaria, etc.

Aircraft type evaluation

Please select a route which you want to evaluate aircraft types for:

From  to

Evaluation for route from London Heathrow to Barcelona

Aircraft comparison

| Aircraft type         | Flights per week | Available seats | Fuel  | Aircraft Handling | ATC | Landing Fees | Maintenance | Capital cost | Crew | Fixed costs total | per seat | 50%           | 60%      | 70%         | 80%         | 90%         | 100%        |
|-----------------------|------------------|-----------------|-------|-------------------|-----|--------------|-------------|--------------|------|-------------------|----------|---------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Airbus A318-100 light | 44.00            | 126             | 2,238 | 267               | 587 | 280          | 1,542       | 4,625        | 369  | 9,909             | 79 AS\$  | -1,215 (-13%) | 441 (4%) | 2,235 (17%) | 3,891 (26%) | 5,685 (34%) | 7,479 (40%) |

Add Aircraft Type

Figura 44: Aircraft Type Evaluation.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

La tercera acción es el Mantenimiento de las aeronaves, en este caso, se le muestra al usuario una lista de empresas de mantenimiento, en este caso la empresa es *Amethyst Engineering* (ver Figura 45). La empresa de mantenimiento se selecciona de acuerdo al precio, calidad y eficiencia.



**Maintenance contractor**

Current maintenance contractor  
Your current maintenance contractor is **Amethyst Engineering**.

Available maintenance contractors

| Company                       | Price     | Quality   | Efficiency |
|-------------------------------|-----------|-----------|------------|
| • African Maintenance Systems | lousy     | average   | excellent  |
| • <b>Amethyst Engineering</b> | average   | average   | average    |
| • Avia Technik                | poor      | good      | average    |
| • Helvetic Maintenance        | lousy     | excellent | average    |
| • ...                         | ...       | ...       | ...        |
| • ...                         | ...       | ...       | ...        |
| • Rabotti Inc.                | average   | poor      | good       |
| • Servizio da Luigi           | excellent | poor      | poor       |
| • Two Clicks Maintenance      | good      | poor      | average    |

Select a contractor from the above list to take care of maintaining your aircraft. A new contractor can only be hired every 2 weeks. Please keep mind that quality and efficiency will have an impact on your aircraft maintenance ratio.

Figura 45: Maintenance.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

La cuarta y última acción que se puede encontrar dentro de *Flight Operations* es la de *Operations Control*. *AirlineSim* no permite acceder a esta opción si no se compran créditos.

A continuación, se explorará la parte de *Ground Operations* para así cerrar la parte de *Operations*. Dentro de *Ground Operations* se pueden gestionar dos aspectos, por un lado las estaciones, en dónde se deben contratar servicios de *handling*, dónde para esto se requiere de información sobre pasajeros y carga (ver Figura 46), ya que dependiendo de éstos se tendrán unas u otras necesidades. Por otro lado hay la opción de *Facilities*, ésta permite gestionar las instalaciones de las que dispone la aerolínea, como son Terminales y Centros de carga.

**Stations**

Airport Code

**Station Overview**

Stations Handling Capacities

| Apt / Code                  | Ctry | Deps | Passengers |     |      |       | Cargo  |     |      |       | Load* |
|-----------------------------|------|------|------------|-----|------|-------|--------|-----|------|-------|-------|
|                             |      |      | Market     | Cap | Hdly | Load* | Market | Cap | Hdly | Load* |       |
| Glasgow International (GLA) | GB   | 0    |            | 0   | 0    | n/a   |        | 0   | 0    | n/a   |       |
| London Heathrow (LHR)       | GB   | 0    |            | 0   | 0    | n/a   |        | 0   | 0    | n/a   |       |

\* Average load factor based on all flights which departed during the current or the previous week.

Filters

Country: All countries

Open new Station

Airport:

+ Open Station

Figura 46: Stations.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Finalmente, la última categoría de opciones a explorar es la llamada *Management*, dentro de ésta se pueden encontrar opciones de gestión de la propia empresa, como son la compra de aeronaves, la gestión de los recursos humanos, inversiones y finanzas. Las primeras opciones dentro de *Management*, llamadas *Aircraft Manufacturers* y *Aircraft Market*, han sido exploradas y explicadas en el momento en que se compraron las aeronaves. Posteriormente se pueden encontrar las opciones de gestión de los recursos humanos y de la tripulación.

Como muestra la **Figura 47**, en la opción de gestión de los recursos humanos, los parámetros que se pueden modificar son los salarios de los empleados, pero se debe tener en cuenta la reacción del empleado frente a la variación del salario.

Employee overview

|                           | Employees |        |          |                 |              |                        |                    |      |        |                 |                          |                      |
|---------------------------|-----------|--------|----------|-----------------|--------------|------------------------|--------------------|------|--------|-----------------|--------------------------|----------------------|
| Position                  | Employed  | active | Required | Salary/Employee | Salary total | Mood                   | Next week's salary |      |        | Country average | Next week's salary total | Redundant personnell |
| Flight crew               |           |        |          |                 |              |                        |                    |      |        |                 |                          |                      |
| A318 / A319 / A320 / A321 | 32        | 32     | 32       | 1,400 AS\$      | 44,800 AS\$  | <div><div></div></div> | 1000               | AS\$ | adjust | 1,405 AS\$      | 44,800 AS\$              | —                    |
| Cabin crew                |           |        |          |                 |              |                        |                    |      |        |                 |                          |                      |
| Pursers                   | 16        | 16     | 16       | 490 AS\$        | 7,840 AS\$   | <div><div></div></div> | 490                | AS\$ | adjust | 491 AS\$        | 7,840 AS\$               | —                    |
| Flight attendants         | 80        | 80     | 80       | 385 AS\$        | 30,800 AS\$  | <div><div></div></div> | 385                | AS\$ | adjust | 386 AS\$        | 30,800 AS\$              | —                    |
| Ground crew               |           |        |          |                 |              |                        |                    |      |        |                 |                          |                      |
| Station Managers          | 0         | 0      | 0        | 1,400 AS\$      | 0 AS\$       | <div><div></div></div> | 1400               | AS\$ | adjust | 1,400 AS\$      | 0 AS\$                   | —                    |
| Check-in agents           | 0         | 0      | 0        | 700 AS\$        | 0 AS\$       | <div><div></div></div> | 700                | AS\$ | adjust | 701 AS\$        | 0 AS\$                   | —                    |
| Ramp agents               | 0         | 0      | 0        | 730 AS\$        | 0 AS\$       | <div><div></div></div> | 730                | AS\$ | adjust | 731 AS\$        | 0 AS\$                   | —                    |
| Cargo controllers         | 0         | 0      | 0        | 560 AS\$        | 0 AS\$       | <div><div></div></div> | 560                | AS\$ | adjust | 564 AS\$        | 0 AS\$                   | —                    |
| Fleet management          | 30        | 30     | 30       | 790 AS\$        | 23,700 AS\$  | <div><div></div></div> | 790                | AS\$ | adjust | 788 AS\$        | 23,700 AS\$              | —                    |
| Flight planning           | 0         | 0      | 0        | 810 AS\$        | 0 AS\$       | <div><div></div></div> | 810                | AS\$ | adjust | 811 AS\$        | 0 AS\$                   | —                    |

**Figura 47: Personnel Management.**

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Otra de las opciones relacionadas con la gestión del personal es la de *Crew Management*, esta hace referencia concretamente a los pilotos. En esta opción se pueden contratar pilotos que ya tienen la formación para volar con el avión que opera la aerolínea, contratar nuevos pilotos y entrenarlos, o bien contratar a pilotos que ya tienen una determinada formación y experiencia en un avión y entonces re-entrenarlos (ver **Figura 48**).

| aircraft category   | certification | employed | Active | required | reserve/missing   |
|---|---------------|----------|--------|----------|-------------------|
| <b>Prop pilots</b>  |               |          |        |          |                   |
| no pilots for this category   |               |          |        |          |                   |
| <b>Regional Jet pilots</b>  |               |          |        |          |                   |
| no pilots for this category   |               |          |        |          |                   |
| <b>Narrow-body pilots</b>   |               |          |        |          |                   |
| A318 / A319 / A320 / A321 (320)   |               | 32       | 32     | 32       | 0 / 0             |
| <b>Wide-body Pilots</b>   |               |          |        |          |                   |
| no pilots for this category   |               |          |        |          |                   |
| <b>Hire or train pilots</b>   |               |          |        |          |                   |
| <p>You have two choices when it comes to employing new pilots.</p> <p>You may either hire pilots who are currently unemployed and out on the job market, which is the easier and more cost effective option, or - if there are none available - you may train new pilots.</p> <p>The latter will cost you, depending on aircraft category, between 5-8 times the weekly salary of each pilot.</p> |               |          |        |          |                   |
| <b>aircraft category certification</b>  |               |          |        |          | <b>job market</b> |
| <input type="radio"/> A318 / A319 / A320 / A321   |               |          |        |          | 41,857            |
| <input type="button" value="hire"/> <input type="button" value="submit..."/>  |               |          |        |          |                   |
| <b>Re-train pilots</b>  |               |          |        |          |                   |

Figura 48: Crew Management.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Posteriormente se puede encontrar la opción llamada *Markets & Exchanges*, dentro de ésta se puede encontrar información relativa a los precios de combustible, al cambio de moneda y otros parámetros económicos, esta opción es meramente informativa (ver Figura 49).

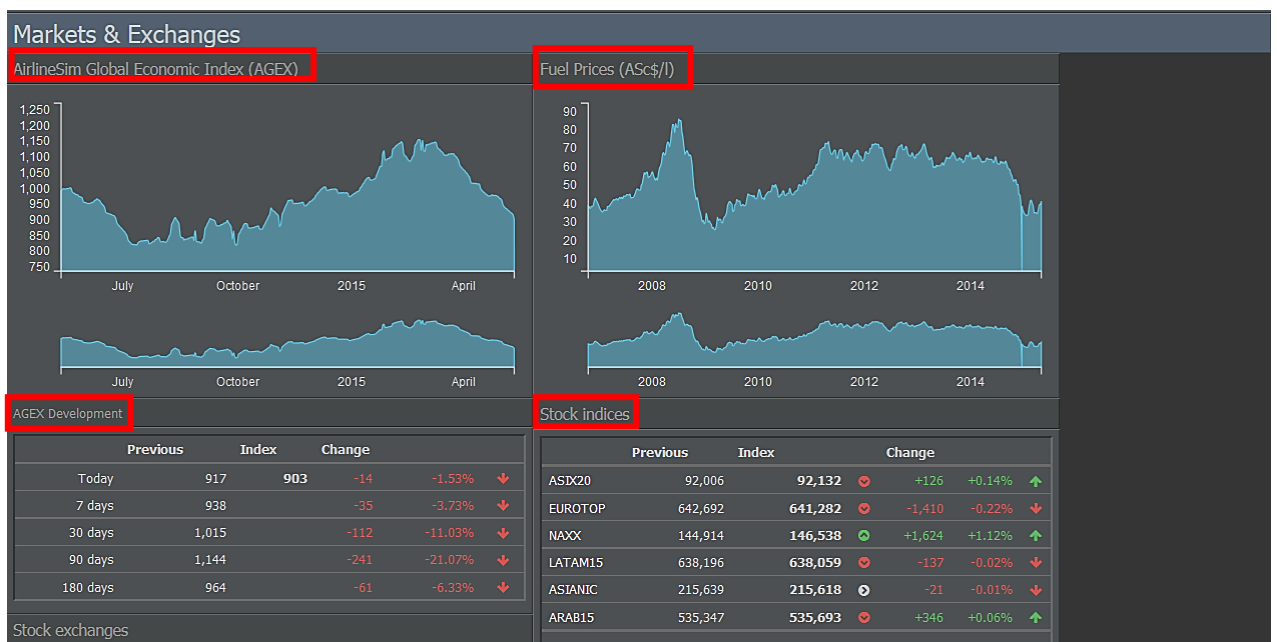


Figura 49: Markets & Exchanges.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

A continuación se puede encontrar la opción de *Subsidiaries & Portfolio*, en esta opción no se muestran datos, ya que no se dispone de ninguna subsidiaria. Pero si se contara con una subsidiaria, entonces se mostrarían datos como el valor de mercado de la subsidiaria, el porcentaje en propiedad, entre otros.

Este mismo hecho pasa con otras opciones como *Order List*, *Corporate Finance* y *Asset Management*. En la primera opción se muestran los pedidos de compras y ventas, y las Ofertas de Venta Pública (IPOs). En la segunda se muestran los socios de la empresa y el porcentaje que les corresponde, como en la aerolínea usada no hay inversionistas, entonces éstos no se muestran. En la tercera se muestran los activos de los que dispone la aerolínea, en la aerolínea se han adquirido las aeronaves bajo un contrato de *leasing*, por lo tanto las aeronaves no figurarán como activo de la aerolínea, por lo que dentro de esta opción no se muestran datos como se ha comentado.

Continuando se puede encontrar información relativa a la contabilidad de la aerolínea (Ver Figura 50), dentro de esta opción se pueden mostrar la cuenta de resultados, el balance y los movimientos bancarios. Se muestra la información contable relativa a tres periodos, de esta forma, el usuario puede analizar los datos e identificar dónde hay diferencias y así poder tomar decisiones al respecto.

| Accounting   |                |             |                 |        |        |  |
|--|----------------|-------------|-----------------|--------|--------|--|
| <div>Income Statement</div> <div>Balance Sheet</div> <div>Bank Account</div> |                |             |                 |        |        |  |
|  | Current Period | Last Period | Previous Period | Change | Total  |  |
| Passenger revenue  | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Cargo revenue  | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Passenger handling revenue   | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Cargo logistic revenue   | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Leasing revenue  | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Revenue  | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Fuel   | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Passenger handling fees  | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Aircraft handling fees   | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| On-board services  | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Cargo logistics fees   | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Maintenance  | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Salaries   | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Training   | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Leasing installments   | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Airport landing fees   | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Air traffic control fees   | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Adjusted EBITDA  | 0 AS\$         | 0 AS\$      | 0 AS\$          | 0%     | 0 AS\$ |  |
| Margin   | --             | --          | --              | --     | --     |  |

Figura 50: Accounting.

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Las dos últimas opciones que se pueden encontrar en este último grupo de opciones son *Cash Flow* y *Leasing*, son sólo opciones que, en general, muestran datos.

En la primera se describe el movimiento de caja y su correspondiente valor (ver **Figura 51**), de esta forma el usuario puede conocer todos los movimientos que se están produciendo en la empresa.

| Date           | Description   | Credit  | Debit        | Balance       |
|----------------|---|---------|--------------|---------------|
| Sunday, 17.05. | 16:21 Week-end closing of Malaca Airways                  | -- AS\$ | 121,540 AS\$ | -121,540 AS\$ |
| Monday, 18.05. | 08:42 Leasing payment for G-AANB (Airbus A318-100 light)  | -- AS\$ | 203,500 AS\$ | -325,040 AS\$ |
|                | 08:42 Leasing payment for G-AAOT (Airbus A318-100 light)  | -- AS\$ | 203,500 AS\$ | -528,540 AS\$ |
|                | 08:42 Leasing payment for G-AAOU (Airbus A318-100 light)  | -- AS\$ | 203,500 AS\$ | -732,040 AS\$ |
|                | 08:42 Leasing payment for G-AD XO (Airbus A318-100 light) | -- AS\$ | 203,500 AS\$ | -935,540 AS\$ |

**Figura 51: Cash Flow.**

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

En *Leasing* se muestran las aeronaves que se han adquirido bajo contrato de arrendamiento y el valor a liquidar. Como se muestra en la **Figura 52**, se proveen datos sobre la edad de la aeronave, el modelo de aeronave adquirido, la entidad propietaria de la aeronave, estado de la aeronave, fecha de celebración del contrato, fecha de la próxima facturación y la cantidad a liquidar. Cabe mencionar que también se ofrece la opción de cancelar el contrato, no obstante, esto lleva sujeto el pago de una sanción por incumplimiento del mismo.

| Leased Aircraft |         |                       |         |                         |        |                  |                  |              |        | Leased-out Aircraft |  |
|-----------------|---------|-----------------------|---------|-------------------------|--------|------------------|------------------|--------------|--------|---------------------|--|
| Contract        | Reg#    | Model                 | Age     | Lessor                  | Status | Contract signed  | Next billing     | Leasing Rate | Cancel | Purchase Option     |  |
| 0962112         | G-AANB  | Airbus A318-100 light | 0.0 yrs | AS Aircraft Middle East | active | 2015-05-11 08:42 | 2015-05-18 08:42 | 203,500 AS\$ | cancel | --                  |  |
| 0962113         | G-AAOT  | Airbus A318-100 light | 0.0 yrs | AS Aircraft Middle East | active | 2015-05-11 08:42 | 2015-05-18 08:42 | 203,500 AS\$ | cancel | --                  |  |
| 0962114         | G-AAOU  | Airbus A318-100 light | 0.0 yrs | AS Aircraft Middle East | active | 2015-05-11 08:42 | 2015-05-18 08:42 | 203,500 AS\$ | cancel | --                  |  |
| 0962115         | G-AD XO | Airbus A318-100 light | 0.0 yrs | AS Aircraft Middle East | active | 2015-05-11 08:42 | 2015-05-18 08:42 | 203,500 AS\$ | cancel | --                  |  |

**Figura 52: Leasing.**

Fuente: <http://www.airlinesim.aero/en>

Hasta aquí se ha podido ver la gran complejidad que conlleva un simulador como *AirlineSim*. Éste lleva asociado una gran cantidad de elementos y de opciones, por una parte, los elementos, en forma de información, está muy bien presentada, ya que se utilizan las tablas y gráficos, que permiten resumir la información y facilitar la comprensión de la misma.

Como conclusión se podría decir que las opciones están muy bien estructuradas y agrupadas, se definen tres grandes categorías de opciones, que son las principales áreas de una aerolínea, y dentro de cada una de ellas se definen unas sub-opciones.

La información que se ofrece al usuario es muy útil, ya que gracias a ésta se pueden tomar decisiones claves, por ejemplo, se muestra información de inventario dónde hay datos de capacidad como es el *Load Factor*, a partir de este dato el usuario puede tomar decisiones tales como reducir el número de vuelos o bajar los precios de los billetes. Posiblemente algunos usuarios consideren un inconveniente tener que pagar para poder disfrutar de este simulador, no obstante, la tarifa no es alta, y por lo tanto esto facilita el acceso a *AirlineSim*. Después de explorar este simulador, se podría decir que los simuladores se aproximan cada vez más a la realidad.

## 7. ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE AIRLINE EMPIRES Y AIRLINESIM

A continuación se realizará un análisis comparativo entre los dos simuladores Airline Empires (A.E.) y AirlineSim (A.S.), de esta forma se podrán identificar cual podría ser el más adecuado para aplicarlo o integrarlo dentro del ámbito educativo. A cada simulador se le asignará un peso respecto a cada criterio (peso máximo: 1) para conocer en qué medida cumple con el criterio.

**Tabla 4: Análisis comparativo entre Airline Empires y AirlineSim**

**Fuente: Elaboración propia a partir de los simuladores**

| <b>Criterio de comparación</b>    | <b>Simulador</b> | <b>Valoración (de 1 a 10)</b> | <b>Comentarios</b>  |
|-----------------------------------|------------------|-------------------------------|---|
| <b>Contenido</b>                  | A.E.             | 8                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenido no completo.</li> <li>• Focalización detallada en algunas opciones.</li> </ul>               |
|                                   | A.S.             | 9                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenido más completo.</li> <li>• Presencia de casi todas las áreas de una aerolínea.</li> </ul>      |
| <b>Personalización</b>            | A.E.             | 7                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de personalización media.</li> </ul>   |
|                                   | A.S.             | 9                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor personalización.</li> <li>• Mayor flexibilidad.</li> </ul>                                       |
| <b>Complejidad</b>                | A.E.             | 6                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor número de opciones.</li> </ul>   |
|                                   | A.S.             | 9                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor número de elementos.</li> </ul>  |
| <b>Habilidades de pensamiento</b> | A.E.             | 7                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No requiere de altas habilidades de pensamiento.</li> <li>• Es un simulador simple.</li> </ul>         |
|                                   | A.S.             | 9                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere de altas habilidades de pensamiento.</li> <li>• Es complejo</li> </ul>                     |
| <b>Presentación</b>               | A.E.             | 10                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz agradable y sencilla.</li> </ul>  |
|                                   | A.S.             | 7                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz con alto contenido de información.</li> <li>• Difícil de entender a primera vista.</li> </ul> |

|                                     |      |    |   |
|-------------------------------------|------|----|---|
| <b>Estructuración opciones</b>      | A.E. | 9  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad de navegación por las opciones.</li> </ul>   |
|                                     | A.S. | 7  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuración de las opciones compleja.</li> </ul>  |
| <b>Interactividad</b>               | A.E. | 8  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena interactividad máquina-usuario</li> </ul>  |
|                                     | A.S. | 9  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy buena interactividad máquina-usuario, debido al gran número de opciones.</li> </ul>                                      |
| <b>Interacción social</b>           | A.E. | 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de mensajería instantánea.</li> </ul>   |
|                                     | A.S. | 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de mensajería instantánea.</li> </ul>   |
| <b>Potencial de aprendizaje</b>     | A.E. | 8  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno aprende aspectos básicos sobre una aerolínea.</li> </ul>   |
|                                     | A.S. | 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite un aprendizaje avanzado, gracias al mayor número de opciones.</li> </ul>   |
| <b>Feedback</b>                     | A.E. | 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta reportes e información de forma gráfica.</li> </ul>   |
|                                     | A.S. | 9  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrece reportes e información sobre las acciones realizadas, pero proporciona menos información de forma gráfica.</li> </ul> |
| <b>Extensibilidad del simulador</b> | A.E. | 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una versión que se va mejorando con el tiempo.</li> </ul>   |
|                                     | A.S. | 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una versión mejorable.</li> </ul>   |

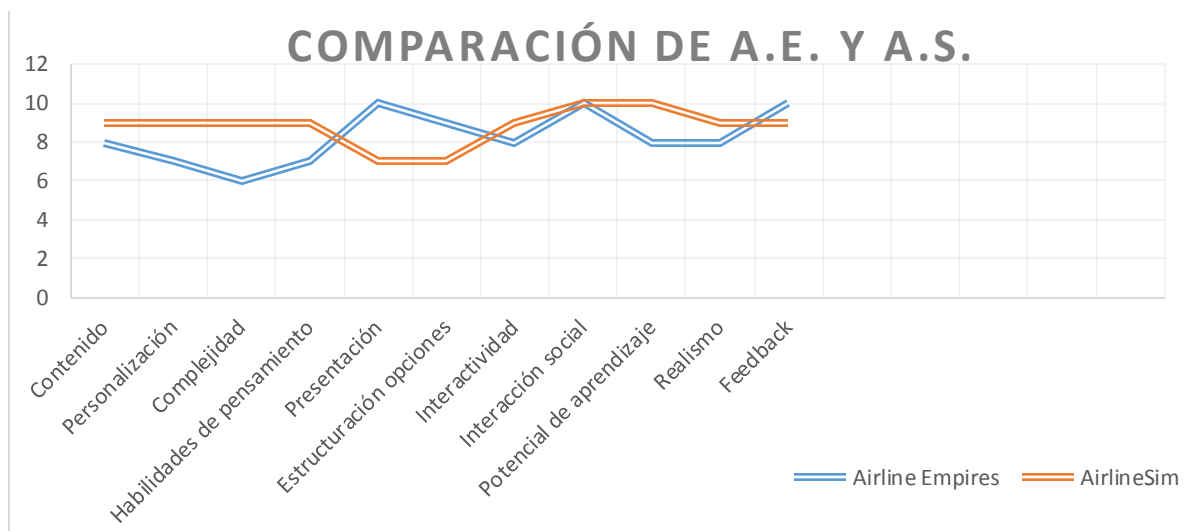


|                             |      |    |   |
|-----------------------------|------|----|---|
| <b>Tiempo de simulación</b> | A.E. | 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>1 hora real equivale a 3 días de simulación.</li> </ul>  |
|                             | A.S. | 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>1 hora real equivale a 1 hora de simulación.</li> </ul>  |
| <b>Coste</b>                | A.E. | 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulador gratuito.</li> </ul>   |
|                             | A.S. | 4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Las dos primeras semanas son gratuitas, posteriormente se debe pagar una cuota mensual.</li> </ul> |

Una vez realizado este análisis comparativo, es interesante mostrar las puntuaciones de forma gráfica para conocer cuál de los dos simuladores posee más fortalezas:

**Gráfico 1: Resultado del análisis comparativo entre los simuladores A.E. y A.S.**

**Fuente: Elaboración propia**



Como muestra el **Gráfico 1**, en general, el comportamiento es inverso entre los dos simuladores, es decir, cuando uno de los dos tiene una alta puntuación, el otro simulador resulta tener una puntuación menor, de forma que las ventajas de uno son los inconvenientes del otro. Esto indica que algunos elementos que tiene un simulador, no los tiene el otro, cosa que conduce a la conclusión de que se podrían complementar.

No obstante, si se tuviera que elegir entre los dos simuladores, sería necesario realizar una media a partir de las puntuaciones tal que se pueda decidir con qué simulador quedarse. *Airline Empires* obtiene una puntuación media de 8.7, mientras que *AirlineSim* tiene una media de 8.3, esto lleva a pensar que *Airline Empires* es el simulador que debería ser elegido entre los dos.

## 8. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS BSG BASADOS EN AEROLÍNEAS

### VENTAJAS

#### Coste

- En general, son simuladores sin coste (Airline Empires no tiene coste).
- Como excepción, AirlineSim tiene un coste mensual (una vez finalizadas las 2 semanas de prueba) que aumenta con el número de créditos adquiridos.
- Se trata de software basado en web, cosa que evita ciertos costes.

#### Ambiente web

- Facilita el aprendizaje desde casa.
- Implica un ahorro en coste.

#### Interacción con otros usuarios

- Comunicación con otros usuarios a través de mensajería instantánea (Figura 53)
- Competencia con otros usuarios, cosa que contribuye en la motivación del alumno.
- Posibilidad de establecer alianzas con otros usuarios.

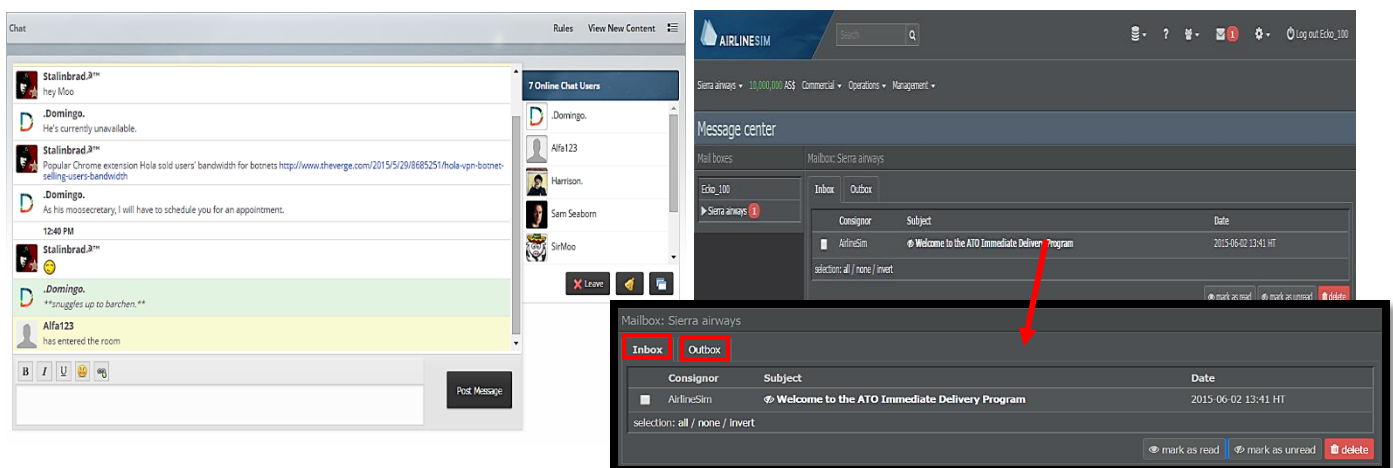


Figura 53: Mensajería instantánea de Airline Empires y AirlineSim

Fuente: <http://www.airline-empires.com> y <http://riem.airlinesim.aero>

### Competencia real:

- Competencia basada en la actividad de todos los usuarios involucrados (Figura 54).
- Competencia dinámica.

|  | Name                    | Code | Alliance            | Headquarters                  | Country            |
|--|-------------------------|------|---------------------|-------------------------------|--------------------|
|  | AA Cairo Holding        | ACH  | ---                 | Cairo (CAI)                   | Egypt              |
|  | AB Airlines             | ABA  | ---                 | Katowice (KTW)                | Poland             |
|  | ABC Aero                | ABC  | ---                 | Raipur (RPR)                  | India              |
|  | Abdulaziz               | A2A  | ---                 | Dubai (DXB)                   | UAE                |
|  | Abidjan International   | ATI  | ---                 | Abidjan (ABJ)                 | Ivory Coast        |
|  | Acar Fly                | ONR  | ---                 | Istanbul (IST)                | Turkey             |
|  | Aces Air                | ACA  | ---                 | Orlando International (MCO)   | USA                |
|  | Adelaide Airlines       | ADL  | ---                 | Adelaide (ADL)                | Australia          |
|  | Admiral Holding         | RUS  | ---                 | Saint Petersburg (LED)        | Russian Federation |
|  | Admiral Russian Airways | RU   | ---                 | Saint Petersburg (LED)        | Russian Federation |
|  | Aerienne Calita         | AC1  | ---                 | Paris (ORY)                   | France             |
|  | Aerienne Francaise      | F1   | Alliance Open World | Paris (CDG)                   | France             |
|  | Aeris                   | AI1  | ---                 | Phoenix (PHX)                 | USA                |
|  | Aero Argentina          | ARA  | aG Premium Alliance | Buenos Aires Aeroparque (AEP) | Argentina          |
|  | Aero Astana             | TSE  | Haven Alliance      | Almaty (ALA)                  | Kazakhstan         |
|  | AERO AZUR               | AZU  | ---                 | Nice (NCE)                    | France             |

- Figura 54: Algunas de las empresas presentes en AirlineSim

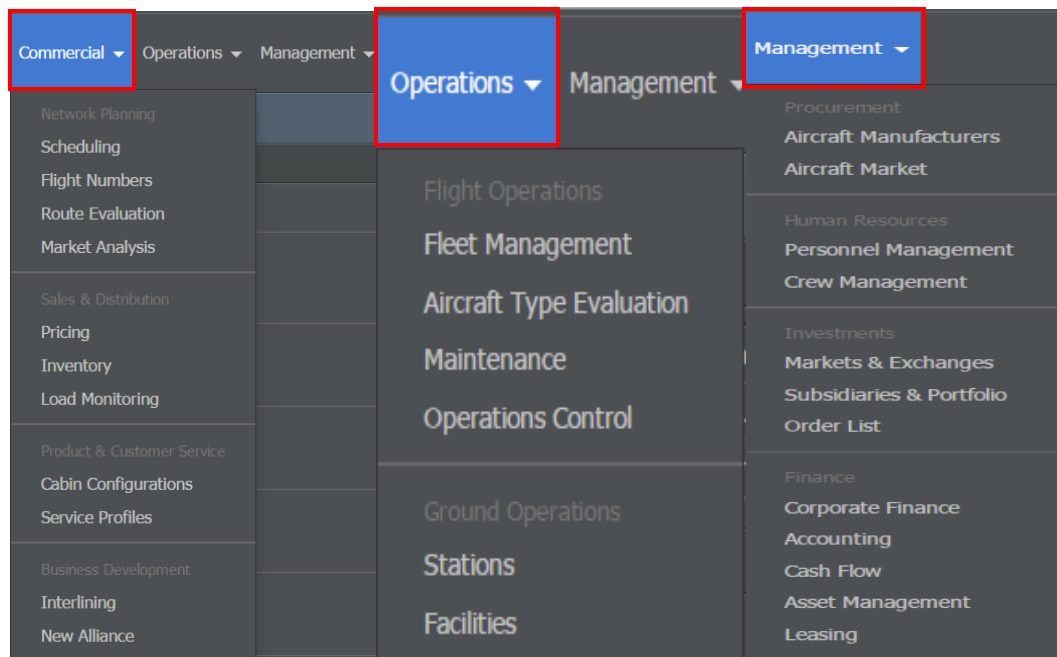
Fuente: <http://riem.airlinesim.aero/app/info/enterprises?3>

### Método prueba y error

- No se puede aplicar al mundo real, debido a los altos costes en los que se puede incurrir.
- Los simuladores basados en aerolíneas permiten aprender con el método prueba y error.
- No hay recursos financieros ni materiales en riesgo con el simulador.

### Aplicabilidad en la formación empresarial

- Los simuladores basados en aerolíneas tienen un gran potencial de aplicabilidad en la formación empresarial.
- Aplicables sobre todo a *managers* o ejecutivos de la empresa.
- Proporcionan al *manager* o ejecutivo una visión general de las áreas de la empresa y su actividad (Figura 55).



- Figura 55: Áreas de una aerolínea que puede explorar un *manager* en *AirlineSim*

- Fuente: <http://riem.airlinesim.aero>

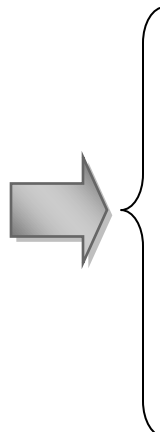
#### Carácter activo:

- El alumno desarrolla un papel activo con la simulación.
- El profesor se encarga únicamente de supervisar y guiar



- Figura 56: Aprendizaje pasivo.

- Fuente: <https://ilsewix.wordpress.com/2010/05/02/educar-en-la-creatividad-ambiente-de-aprendizaje/>



- Figura 57: Logo de *AirlineSim*.  
- Fuente: [www.airlinesim.aero](http://www.airlinesim.aero)



- Figura 58: Logo de *Airline Empires* Fuente: <http://www.airline-empires.com/index.php?page/home.html>

## **INCONVENIENTES**

### **Complejidad**

- Los simuladores basados en aerolíneas llevan asociada una gran complejidad.
- La complejidad varía con el simulador, cuantas más opciones más complejidad habrá.
- Ésta afecta al aprendizaje del alumno.

### **Ausencia de riesgo**

- En la simulación no se asumen riesgos reales, esto puede ser percibido por el alumno y por lo tanto podría llevar a cabo acciones que no son coherentes.
- Es bueno que se establezcan restricciones para este aspecto.

### **Tiempo de simulación**

- Hay simuladores que disponen de un tiempo de simulación real, pero hay otros en los que se realiza una equivalencia. Por ejemplo se puede fijar que “x” horas reales equivalgan a “x” días de simulación, de esta forma se evitan largos periodos de espera.

### **Poco soporte/asesoramiento al usuario**

- Hay simuladores en los que hay poco soporte durante la simulación.
- Es necesario disponer de una ayuda para el alumno.

### **Dificultad del cambio**

- Hoy en día las escuelas y universidades han empezado, a poco a poco, a cambiar hacia un sistema de aprendizaje más innovador y activo.
- Hay escuelas y universidades que encuentran una dificultad para cambiar, que podría ser debido al miedo al cambio.
- Se hace necesario demostrar las ventajas y beneficios de la simulación para que sea aplicada en las clases.

### **Dificultad de medición del aprendizaje**

- Hay dificultad en medir los resultados de aprendizaje de los alumnos.
- Las sesiones de simulación se realizan en periodos de docencia, cosa que dificulta la identificación de nuevas habilidades en los alumnos.
- Es necesario diseñar una metodología para poder determinar si se están obteniendo buenos resultados con los simuladores respecto al aprendizaje.

### **Tiempo de reacción**

- Algunos simuladores proporcionan un tiempo de reacción largo.
- En el mundo real los tiempos de reacción son cortos.
- Es necesario acostumbrar al alumno a tiempos de reacción cortos.
- Viene determinado por el tiempo de simulación, si el tiempo de simulación es real, se dispone de más tiempo de reacción.

### **Sobre-simplificación**

- Existe la posibilidad de hacer un modelo demasiado simplificado, cosa que puede afectar al aprendizaje del alumno que utiliza el simulador.
- Se puede percibir que hay una carencia de opciones en algunos simuladores.

## 9. Propuesta de integración de un Simulador de Aerolíneas en el Grado en Gestión Aeronáutica

### 9.1. Definición de las propuestas

El análisis realizado en los anteriores apartados así como las ventajas mostradas sobre los *BSG* justificará la propuesta que se realizará en el presente apartado. Los *BSG*, en concreto los basados en aerolíneas, contribuyen en la formación de un Gestor Aeronáutico, ya que durante sus estudios realiza materias que están relacionadas tanto con el ámbito económico como con el ámbito tecnológico. Por una parte, los simuladores analizados ofrecen la posibilidad de gestionar la parte financiera y comercial de la aerolínea, como son el marketing, servicios a bordo, contabilidad, etc., y por otra parte permite gestionar la parte técnica de la aerolínea, como son el mantenimiento de las aeronaves, compra de aeronaves, gestión de las estaciones, etc.

Todas estas secciones encajan con el perfil del Gestor Aeronáutico proporcionándole un valor añadido de gran importancia, porque le permite aplicar la teoría a la práctica, caso de las materias llamadas Economía del Transporte Aéreo y Operaciones de Aerolíneas, y también permite que el alumno pueda ver aspectos que no se tratan en las materias. De esta forma se está maximizando el conocimiento del futuro Gestor Aeronáutico, ofreciéndole una formación completa para que esté preparado para afrontar diferentes situaciones en el mundo profesional.

El perfil de un Gestor Aeronáutico se puede calificar como multidisciplinar, cosa que se puede percibir en la naturaleza de las materias, unas están orientadas al ámbito económico y otras al ámbito técnico. De esta manera, es importante disponer de unos simuladores que provean al alumno de una visión mucho más detallada sobre una aerolínea, ya que como se ha mencionado, las materias no tratan ciertos aspectos que el Gestor Aeronáutico se encontrará en su carrera profesional.

Cabe decir que los simuladores permitirán al alumno reducir de forma importante el nivel de incertidumbre que puede haber en el campo profesional, porque el estudiante se estará dotando de conocimientos, los cuales no dispondría si no hubiera este tipo de simuladores.



Hasta aquí se puede identificar la necesidad de definir una propuesta para introducir un simulador de aerolíneas. Las asignaturas en las que se podría aplicar el simulador son: Economía del Transporte Aéreo y Operaciones de Aerolíneas. En un primer lugar se deben identificar los conceptos que se pueden aplicar en el simulador.

Una vez se han identificado estos conceptos y su correspondencia con el simulador se debe definir un plan para aplicar el correspondiente simulador.

La asignatura Economía del Transporte Aéreo está compuesta por 8 temas, hay temas dónde se puede aplicar el simulador y hay en los que no, para esto habría que realizar un análisis de los temas que hay en la guía docente de dicha asignatura. Del total de los 8 temas, se puede aplicar el simulador en 5 temas, a continuación se citarán estos temas y la parte concreta de cada tema en la que se puede aplicar el simulador.

**Tabla 5: Temas de Economía del Transporte Aéreo aplicables al simulador.**

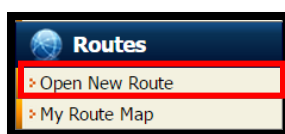
**Fuente: Elaboración propia a partir de la guía docente de la asignatura.**

| <b>Tema</b>  | <b>Conceptos teóricos en los que aplicar el simulador</b>  |
|--|--|
| Tema 2: La demanda del transporte                                | <ul style="list-style-type: none"><li>- Introducción a la predicción de la demanda</li></ul>   |
| Tema 3: Caracterización de la tecnología del transporte          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Indivisibilidades y saltos de capacidad</li><li>- Rendimientos de escala</li><li>- El concepto de red: la configuración de hub-spoke</li><li>- Comparación de la productividad de las compañías aéreas</li></ul> |
| Tema 4: Los costes del transporte                                | <ul style="list-style-type: none"><li>- Aproximación contable a los costes de las compañías aéreas.</li></ul>  |
| Tema 6: La fijación de precios                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- La fijación de precios en las compañías aéreas</li></ul>   |
| Tema 8: La evaluación económica de las inversiones en transporte | <ul style="list-style-type: none"><li>- Propuesta de modificación: En vez de tratar las inversiones en aeropuertos, se van a tratar inversiones en aerolíneas.</li></ul>   |

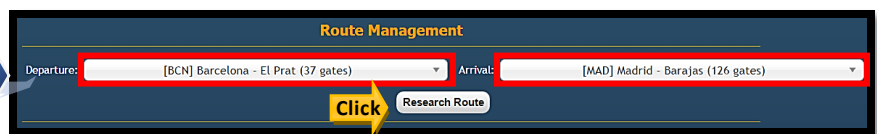
Cabe matizar en un aspecto, el simulador que se utilizará será el llamado *Airline Empires*, debido al tiempo, ya que dispone de un tiempo de simulación compatible con el tiempo de las clases (1 hora real equivale a 3 días en el simulador), de esta forma, los resultados de las acciones realizadas en una sesión de simulación se obtienen rápidamente, cosa que con otros simuladores requeriría de muchos días. A continuación, para cada concepto teórico, se realizará su correspondencia dentro del simulador.

### Introducción a la predicción de la demanda

Se podrían analizar los datos facilitados por el estudio de mercado del simulador. En el estudio de mercado se muestran datos como la demanda, la oferta, pasajeros anuales, etc. A partir de estos datos se podría realizar un ejercicio de predicción de la demanda. También se muestran datos de la competencia, como su oferta, demanda, frecuencia, etc. (Ver Figura 60, 61 y 62)



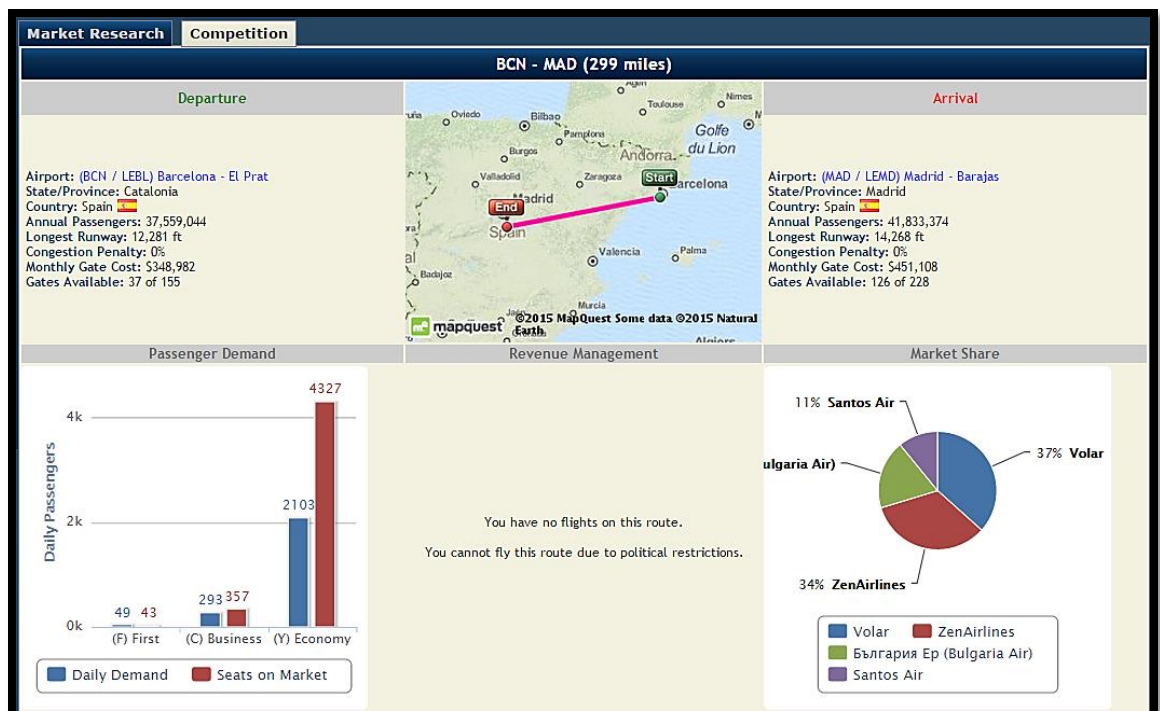
- Figura 60: Opciones de ruta.



- Figura 61: Selección de ruta.

- Fuente: <http://ae31.airline-empires.com/main.php>

- Fuente: [http://ae31.airline-empires.com/route\\_details.php](http://ae31.airline-empires.com/route_details.php)

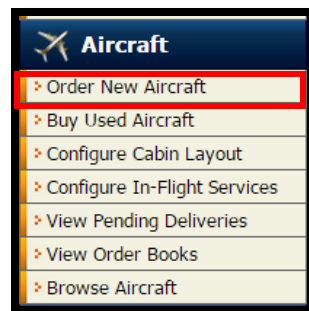


- Figura 62: Estudio de mercado de la ruta seleccionada.

- Fuente: [http://ae31.airline-empires.com/route\\_details.php?city1=BCN&city2=MAD](http://ae31.airline-empires.com/route_details.php?city1=BCN&city2=MAD)

## Indivisibilidades y saltos de capacidad

El simulador permitirá observar, de forma práctica, qué sucede cuando la demanda aumenta. En este caso, se podrá utilizar la compra de aeronaves, se gestionará y analizará la misma respecto al aumento de la demanda. El alumno percibirá que cada cierto tiempo deberá ampliar su capacidad respecto a los vuelos si la aerolínea se gestiona correctamente (Ver Figura 63 y 64). También podrá utilizar el incremento de las frecuencias de vuelo para poder absorber el aumento de la demanda.



- Figura 63: Opciones de aeronave.

- Fuente: <http://ae31.airline-empires.com/main.php>

| --Select a Manufacturer-- Filter Aircraft |           |                |               |              |               |       |         |                      |           |        |                |                 |
|---|-----------|----------------|---------------|--------------|---------------|-------|---------|----------------------|-----------|--------|----------------|-----------------|
| Acquire                                   | Status    | Manufacturer   | Aircraft Type | Base Price   | Monthly Lease | Seats | Speed   | Range                | Turn Time | Addons | Production Run | Production Rate |
| <b>AgustaWestland</b>                     |           |                |               |              |               |       |         |                      |           |        |                |                 |
| Buy<br>Lease                              | Available | AgustaWestland | AW101         | \$18,000,000 | \$200,000     | 30    | 172 mph | 561 mi (863 max)     | 15 min    |        | 2000-          | 1 week          |
| Buy<br>Lease                              | Available | AgustaWestland | AW109         | \$6,300,000  | \$70,000      | 7     | 177 mph | 383 mi (589 max)     | 10 min    |        | 1971-          | 1 week          |
| Buy<br>Lease                              | Available | AgustaWestland | AW139         | \$7,800,000  | \$86,667      | 15    | 193 mph | 504 mi (776 max)     | 20 min    |        | 2003-          | 1 week          |
| <b>Airbus A320 Series</b>                 |           |                |               |              |               |       |         |                      |           |        |                |                 |
| Buy<br>Lease                              | Available | Airbus         | A318          | \$41,000,000 | \$455,556     | 136   | 514 mph | 3,266 mi (4,355 max) | 30 min    |        | 2003-          | 2 weeks         |
| Buy<br>Lease                              | Available | Airbus         | A319-100      | \$43,500,000 | \$483,333     | 160   | 514 mph | 3,271 mi (4,361 max) | 30 min    |        | 1996-          | 2 weeks         |
| Buy<br>Lease                              | Available | Airbus         | A319-100LR    | \$53,200,000 | \$591,111     | 160   | 511 mph | 4,800 mi (6,400 max) | 30 min    |        | 2002-          | 2 weeks         |
| Buy<br>Lease                              | Available | Airbus         | A320-200      | \$49,050,000 | \$545,000     | 189   | 514 mph | 3,068 mi (4,091 max) | 35 min    |        | 1988-          | 2 weeks         |
| Buy<br>Lease                              | Available | Airbus         | A321-100      | \$54,500,000 | \$605,556     | 220   | 514 mph | 2,592 mi (3,049 max) | 35 min    |        | 1994-          | 2 weeks         |
| Buy<br>Lease                              | Available | Airbus         | A321-200      | \$55,500,000 | \$616,667     | 220   | 514 mph | 3,248 mi (3,821 max) | 35 min    |        | 1996-          | 2 weeks         |
| <b>Airbus A320NEO</b>                     |           |                |               |              |               |       |         |                      |           |        |                |                 |
| Buy<br>Lease                              | Available | Airbus         | A319NEO       | \$49,000,000 | \$544,444     | 160   | 514 mph | 3,702 mi (4,936 max) | 30 min    |        | 2015-          | 2 weeks         |
| Buy                                       | Available | Airbus         | A320NEO       | \$55,000,000 | \$611,111     | 189   | 514     | 3,500 mi (4,666 max) | 30 min    |        | 2015-          | 2 weeks         |

- Figura 64: Compra de aeronaves.

- Fuente: <http://ae31.airline-empires.com/buyac.php>

## Rendimientos de escala

El simulador ofrece reportes financieros que se podrían analizar por parte del alumno, de esta forma el alumno podría identificar si está obteniendo rendimientos crecientes u otro tipo de rendimiento de los existentes.



- Figura 64: Opciones de gestión de la aerolínea.

- Fuente: <http://ae31.airline-empires.com/main.php>

| Reputation  |  | Branding          |  | Marketing                               |  | Human Resources   |  | Shared Control                                  |  | Bankruptcy |  |                |  |
|---|--|-------------------|--|---|--|---|--|---|--|------------|--|----------------|--|
| Employee Group  |  | Number / Required |  | Reserves                                |  | Median Pay Rate   |  | Industry Avg                                    |  | Morale     |  | Attrition Rate |  |
| <input type="checkbox"/>  | <b>Executives</b><br>Executives are responsible for managing the company.                              | 3 / 3             |  |   |  | \$ <input type="text" value="250"/> / hr ~ \$480,000/yr |  | \$242 / hr                                      |  |            |  | 2.36% / mo     |  |
| <input type="checkbox"/>  | <b>Managers</b><br>Managers oversee ground operations and personnel.                                   | 4 / 4             |  |   |  | \$ <input type="text" value="100"/> / hr ~ \$192,000/yr |  | \$97 / hr                                       |  |            |  | 2.43% / mo     |  |
| <input type="checkbox"/>  | <b>Flight Crew</b><br>Pilots are responsible for flying your aircraft safely.                          | 23 / 20           |  | <input type="text" value="15%"/>        |  | \$ <input type="text" value="80"/> / hr ~ \$80,000/yr   |  | \$79 / hr                                       |  |            |  | 2.54% / mo     |  |
| <input type="checkbox"/>  | <b>Cabin Crew</b><br>Flight attendants ensure passenger safety and comfort on flights.                 | 0 / 0             |  | <input type="text" value="15%"/>        |  | \$ <input type="text" value="35"/> / hr ~ \$52,500/yr   |  | \$34 / hr                                       |  |            |  | 2.53% / mo     |  |
| <input type="checkbox"/>  | <b>Ground Crew</b><br>Ramp agents service your aircraft on the ground and handle baggage.              | 0 / 0             |  | <input type="text" value="15%"/>        |  | \$ <input type="text" value="12"/> / hr ~ \$23,040/yr   |  | \$13 / hr                                       |  |            |  | 2.82% / mo     |  |
| <input type="checkbox"/>  | <b>Mechanics</b><br>Mechanics repair and maintain aircraft and keep them flying safely.                | 22 / 20           |  | <input type="text" value="10%"/>        |  | \$ <input type="text" value="30"/> / hr ~ \$57,600/yr   |  | \$30 / hr                                       |  |            |  | 2.57% / mo     |  |
| <input type="checkbox"/>  | <b>Agents and CSRs</b><br>Customer service agents handle reservations and run ground services.         | 0 / 0             |  | <input type="text" value="10%"/>        |  | \$ <input type="text" value="20"/> / hr ~ \$38,400/yr   |  | \$20 / hr                                       |  |            |  | 2.69% / mo     |  |
| <input type="checkbox"/>  | <b>Operations Personnel</b><br>Dispatchers, analysts, marketing, legal, and various other departments. | 0 / 0             |  | <input type="text" value="5%"/>         |  | \$ <input type="text" value="25"/> / hr ~ \$48,000/yr   |  | \$25 / hr                                       |  |            |  | 2.53% / mo     |  |
| Selected groups: <input type="button" value="Issue Bonus"/> <input type="button" value="Downsize"/> |  | 52 total          |  | <input type="button" value="Save All"/> |  | Total: \$584,000 / mo                                   |  | Profit sharing: <input type="text" value="0%"/> |  | - / mo     |  |                |  |

- Figura 65: Recursos humanos utilizados.

- Fuente: <http://ae31.airline-empires.com/airinfo.php>

| Airline Finance         |               |                  |                      |             |              |             |      |      |   |
|-------------------------|---------------|------------------|----------------------|-------------|--------------|-------------|------|------|---|
| Income Statement        | Gate Leasing  | Aircraft Leasing | Aircraft Maintenance | Bonds       |              |             |      |      |   |
| Item                    | Month to Date | September        | August               | July        | Year to Date | 2022        | 2021 | 2020 |   |
| Operating Revenues      |               |                  |                      |             |              |             |      |      |   |
| Operations              |               |                  |                      |             |              |             |      |      |   |
| Ticket Sales            | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Pax Service - In-Flight | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Non-Operating Revenues  |               |                  |                      |             |              |             |      |      |   |
| Other                   |               |                  |                      |             |              |             |      |      |   |
| Advertising             | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Service Fees            | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Miscellaneous           | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Operating Expenses      |               |                  |                      |             |              |             |      |      |   |
| Operations              |               |                  |                      |             |              |             |      |      |   |
| Fuel                    | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Gate Lease Payments     | -             | -                | -                    | -           | -            | \$500,000   | -    | -    | - |
| Landing Fees            | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Aircraft Lease Payments | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Aircraft Maintenance    | -             | -                | -                    | \$2,601,602 | \$18,202,419 | \$7,795,192 | -    | -    | - |
| Pax Service - In-Flight | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Pax Service - Ground    | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Taxes and Fees          | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Payroll                 |               |                  |                      |             |              |             |      |      |   |
| Executives              | -             | \$120,000        | \$120,000            | \$120,000   | \$1,080,000  | \$240,000   | -    | -    | - |
| Managers                | -             | \$64,000         | \$64,000             | \$64,000    | \$576,000    | \$96,000    | -    | -    | - |
| Flight Crew             | -             | \$153,333        | \$153,333            | \$153,333   | \$1,379,997  | \$306,666   | -    | -    | - |
| Cabin Crew              | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Ground Crew             | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Mechanics               | -             | \$105,600        | \$105,600            | \$105,600   | \$950,400    | \$211,200   | -    | -    | - |
| Agents and CSRs         | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Operations Personnel    | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Employee Bonuses        | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Employee Profit Sharing | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |
| Non-Operating Expenses  |               |                  |                      |             |              |             |      |      |   |
| Employee Training       | -             | -                | -                    | -           | -            | -           | -    | -    | - |

- Figura 66: Reportes financieros.

- Fuente: <http://ae31.airline-empires.com/finance.php>

### **El concepto de red: la configuración de hub-spoke**

Existe la posibilidad en el simulador de operar en un *hub-spoke*, de esta forma el alumno podrá identificar cuáles son la ventajas que ofrece operar en un *hub-spoke*. El alumno podrá gestionar este aspecto a partir de la sección de rutas que ofrece el simulador así como a través del establecimiento de alianzas con otros usuarios, de esta forma se podrá llegar a acuerdos con los mismos, por ejemplo se podría llegar al acuerdo de operar como alimentador o *feeder* de otra compañía.

**Open a Hub**

To open a hub, the city must be in your home country.

You must control at least **1 gates** at the intended airport.

You will also incur a charge in a hub startup cost, a one-time charge due to scheduling requirements, crew bases, and extra staffing requirements. Due to the added staffing requirements, any gates you operate at a hub airport will cost **2 times** the original cost.

You may open a maximum of **1** hubs.

| Airport               | City | Controlled Gates | Available Slots | Startup Cost |             |
|-----------------------|------|------------------|-----------------|--------------|-------------|
| <input type="radio"/> | MAD  | Madrid - Barajas | 5               | 250          | \$1,736,085 |

**Close a Hub**

You must control no more than 10 gates at the intended airport.

You will also incur a small charge upon closing a hub. All extra costs associated with the hub will be eliminated (extra staffing, crew bases, etc).

| Airport               | Controlled Gates | Available Slots | Closure Costs |              |
|-----------------------|------------------|-----------------|---------------|--------------|
| <input type="radio"/> | BCN              | 9               | 450           | \$12,562,122 |









Close Hub

- **Figura 67: Manage hubs**

- **Fuente:** <http://ae31.airline-empires.com/newhub.php>

### **Comparación de la productividad de las compañías aéreas**

En el simulador se ofrece información de la competencia, como es: precio medio del billete, frecuencias de vuelo, alianza, asientos ofertados, demanda, etc. (Ver **Figura 68**), a partir de esta información se podría realizar un análisis de la productividad, de forma que se pueda establecer una comparación entre la aerolínea del alumno y las otras aerolíneas de la competencia.

| Market Research   |  | Competition              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                       |         |         |         |
|---|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|
| Competition Summary   |  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                       |         |         |         |
| Airline   | Alliance   | Route Reputation         |                          |                          | IFS Reputation           |                          | R/T Frequency            | Daily O/W Seats          | Average Ticket Prices |         |         |         |
|  | Blue Sky alliance  | <div><div></div></div> F | <div><div></div></div> C | <div><div></div></div> Y | <div><div></div></div> F | <div><div></div></div> C | <div><div></div></div> Y | 4x weekly (0.6x daily)   | 9 F 51 C 374 Y        | \$250 F | \$229 C | \$129 Y |
|  | <br>STAR ALLIANCE | <div><div></div></div> F | <div><div></div></div> C | <div><div></div></div> Y | <div><div></div></div> F | <div><div></div></div> C | <div><div></div></div> Y | 7x weekly (1.0x daily)   | 10 F 17 C 739 Y       | \$314 F | \$248 C | \$150 Y |
|  | <br>STAR ALLIANCE | <div><div></div></div> F | <div><div></div></div> C | <div><div></div></div> Y | <div><div></div></div> F | <div><div></div></div> C | <div><div></div></div> Y | 56x weekly (8.0x daily)  | 24 F 176 C 1160 Y     | \$290 F | \$220 C | \$120 Y |
| volar   |                   | <div><div></div></div> C | <div><div></div></div> Y |                          | <div><div></div></div> C | <div><div></div></div> Y |                          | 98x weekly (14.0x daily) | 112 C 2054 Y          | \$314 F | \$248 C | \$176 Y |
| Competition Flight List (Roundtrips)  |  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                       |         |         |         |
| Airline   |  | Flights                  | Aircraft                 | O/W Seats                |                          |                          | Ticket Prices            |                          |                       |         |         |         |
|  |  | 0 / 1                    | A380-800                 | 10 F                     | 15 C                     | 804 Y                    | \$314 F                  | \$248 C                  | \$150 Y               |         |         |         |
|  |  | 0 / 1                    | A380-800                 | 10 F                     | 15 C                     | 804 Y                    | \$314 F                  | \$248 C                  | \$150 Y               |         |         |         |
|  |  | 0 / 1                    | A380-800                 | 10 F                     | 15 C                     | 804 Y                    | \$314 F                  | \$248 C                  | \$150 Y               |         |         |         |
|  |  | 0 / 1                    | A380-800                 | 10 F                     | 15 C                     | 804 Y                    | \$314 F                  | \$248 C                  | \$150 Y               |         |         |         |
|  |  | 0 / 1                    | A380-800                 | 10 F                     | 15 C                     | 804 Y                    | \$314 F                  | \$248 C                  | \$150 Y               |         |         |         |

- Figura 68: Competition.

Fuente: [http://ae31.airline-empires.com/route\\_details.php?city1=BCN&city2=MAD](http://ae31.airline-empires.com/route_details.php?city1=BCN&city2=MAD)

### Aproximación contable a los costes de las compañías aéreas

En el simulador se puede obtener información acerca de los costes de la aerolínea. Aquí el alumno podrá aprender de forma más práctica los tipos de costes en los que incurre una aerolínea así como cuáles son las mayores partidas de coste. Una vez el alumno conoce esta información, podrá establecer estrategias que tengan como objetivo la reducción de los costes. Por ejemplo, el alumno podría trabajar estrategias para la reducción del coste de combustible, por ejemplo obteniendo aviones más eficientes.

| Income Statement                    | Gate Leasing  | Aircraft Leasing | Aircraft Maintenance |
|-------------------------------------|---------------|------------------|----------------------|
| Item                                | Month to Date | September        | August               |
| <b>Operating Revenues</b>           |               |                  |                      |
| Operations                          |               |                  |                      |
| Ticket Sales                        | -             | -                | -                    |
| Pax Service - In-Flight             | -             | -                | -                    |
| <b>Non-Operating Revenues</b>       |               |                  |                      |
| Other                               |               |                  |                      |
| Advertising                         | -             | -                | -                    |
| Service Fees                        | -             | -                | -                    |
| Miscellaneous                       | -             | -                | -                    |
| <b>Operating Expenses</b>           |               |                  |                      |
| Operations                          |               |                  |                      |
| Fuel                                | -             | -                | -                    |
| Gate Lease Payments                 | -             | -                | -                    |
| Landing Fees                        | -             | -                | -                    |
| Aircraft Lease Payments             | -             | -                | -                    |
| Aircraft Maintenance                | -             | -                | -                    |
| Pax Service - In-Flight             | -             | -                | -                    |
| Pax Service - Ground                | -             | -                | -                    |
| Taxes and Fees                      | -             | -                | -                    |
| Payroll                             |               |                  |                      |
| Executives                          | \$120,000     | \$120,000        | \$120,000            |
| Managers                            | \$64,000      | \$64,000         | \$64,000             |
| Flight Crew                         | \$153,333     | \$153,333        | \$153,333            |
| Cabin Crew                          | -             | -                | -                    |
| Ground Crew                         | -             | -                | -                    |
| Mechanics                           | \$105,600     | \$105,600        | \$105,600            |
| Agents and CSRs                     | -             | -                | -                    |
| Operations Personnel                | -             | -                | -                    |
| Employee Bonuses                    | -             | -                | -                    |
| Employee Profit Sharing             | -             | -                | -                    |
| <b>Non-Operating Expenses</b>       |               |                  |                      |
| Employee Training                   |               |                  |                      |
| Executives                          | -             | -                | -                    |
| Managers                            | -             | -                | -                    |
| Flight Crew                         | -             | -                | \$10,000             |
| Cabin Crew                          | -             | -                | -                    |
| Ground Crew                         | -             | -                | -                    |
| Mechanics                           | -             | -                | \$4,000              |
| Agents and CSRs                     | -             | -                | -                    |
| Operations Personnel                | -             | -                | -                    |
| Other                               |               |                  |                      |
| Marketing                           | -             | -                | -                    |
| Insurance                           | -             | -                | -                    |
| Income Tax                          | -             | -                | -                    |
| Depreciation                        | -             | -                | -                    |
| Miscellaneous / Incidental Expenses | -             | -                | -                    |
| Interest Payments                   | -             | -                | -                    |
| <b>Capital Investments</b>          |               |                  |                      |
| Aircraft Purchases                  | -             | -                | -                    |
| Aircraft Sales                      | -             | -                | -                    |
| Building Purchases                  | -             | -                | -                    |
| Building Sales                      | -             | -                | -                    |
| Total Revenue                       | -             | -                | -                    |
| Total Expenses                      | \$442,933     | \$442,933        | \$456,933            |
| Profit Margin                       | 0.00%         | 0.00%            | 0.00%                |
| Net Income / Loss                   | \$-442,933    | \$-442,933       | \$-456,933           |

- Figura 69: Finanzas de la aerolínea.

Fuente: <http://ae31.airline-empires.com/finance.php>

### La fijación de precios en las compañías aéreas

En el simulador, el alumno puede fijar el precio del billete. El simulador permite diferenciar entre tres tipos de tarifas: Economy, Business y First Class.

A partir de esto, el alumno puede trabajar en diferentes estrategias de precios para competir. El alumno podrá conocer, de forma práctica, cuáles son las consecuencias de las diferentes estrategias de precios que ha adoptado.

**Market Research** **Competition** **Add Flights**

**MAD - BCN (299 miles)**

Select Aircraft

Show  aircraft with at least  hours available:

| R/T Frequency                         | Aircraft | Type    | Seats | Max Payload | Hours | R/T Flight Time | O/W Turn Time | R/T Block Time |
|---------------------------------------|----------|---------|-------|-------------|-------|-----------------|---------------|----------------|
| <input type="text" value="3"/> weekly | 58551    | 737-400 | 188 Y | 188 pax     | 140   | 1:11            | 0:30          | 2:11           |

Aircraft with insufficient hours: 0  
Aircraft with incompatible schedules: 0

**Set O/W Ticket Prices**

|              | F                     | C    | Y    |
|--------------|-----------------------|------|------|
| Prices       | 314                   | 248  | 176  |
| IFS          | None                  | None | None |
| Startup Cost | \$6,861 per frequency |      |      |

250 slots at MAD  
Lease

400 slots at BCN  
Lease

- Figura 70: Fijación de precios para la ruta BCN-MAD.

Fuente: [http://ae31.airline-empires.com/route\\_details.php?city1=MAD&city2=BCN](http://ae31.airline-empires.com/route_details.php?city1=MAD&city2=BCN)

### Inversiones en aerolíneas

Antes de realizar cualquier inversión en la aerolínea (compra de nuevas aeronaves, implantación de una nueva ruta, etc.), el alumno podría realizar una evaluación de la misma, de esta forma, el alumno asegura sus acciones antes de ejecutarlas y aprende a valorar las cosas antes de aplicarlas. En este caso, el alumno estaría aplicando también algunos conceptos sobre valoración de inversiones que fueron trabajados en la asignatura llamada Dirección financiera (VAN, TIR, PAYBACK, etc.).

Para la asignatura de Operaciones de Aerolíneas se aplicará el mismo procedimiento, primero se identificará aquellos conceptos que se pueden aplicar en el simulador y posteriormente se identificarán las opciones del simulador a aplicar para dichos conceptos. Cabe mencionar que para esta asignatura se va a utilizar el simulador llamado *AirlineSim* debido a que dispone de unas opciones que se deben utilizar para la materia de Operaciones de Aerolíneas y que no están en *Airline Empires*.

En la asignatura de Operaciones de Aerolíneas se han identificado los siguientes conceptos aplicables al simulador así como las opciones en las que aplicarlos:



**Tabla 5: Temas de Operaciones de Aerolíneas en los que aplicar el simulador.**

**Fuente: Elaboración propia a partir de la guía docente de la asignatura.**

| <b>Tema</b>                  | <b>Conceptos teóricos</b>  | <b>Opciones a utilizar en el simulador</b>  |
|------------------------------|--|---|
| Control de Operaciones       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tracking de vuelos</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Operations control</li></ul>                                  |
| Aerolíneas                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de aerolíneas y segmentos de mercado</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Enterprises</li></ul>   |
| Aeropuertos                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Slots</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Route Evaluation</li></ul>                                    |
| Gestión de Operaciones I     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño estratégico y gestión de las Operaciones aéreas</li><li>• Análisis de costes de Operaciones. DOC e IOC.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Commercial</li><li>• Accounting</li><li>• Cash Flow</li></ul> |
| Gestión de Operaciones II    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Selección y Formación de tripulaciones</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Crew management</li></ul>                                     |
| Planificación de operaciones | <ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación de rutas, de equipos y de personal</li><li>• Operaciones y su efecto en la cuenta de resultados</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Network Planning</li><li>• Accounting</li></ul>               |

Una vez se ha planteado como se pueden aplicar los conceptos tratados en las asignaturas planteadas, se procederá a plantear un plan de aplicación, es decir, cómo se podría aplicar el simulador en las asignaturas de Economía del Transporte Aéreo y Operaciones de Aerolíneas. Al disponer de un tiempo limitado y de un temario extenso, se podría realizar una sesión de simulador por semana, dónde esta sesión duraría 2 horas. En primer lugar, el profesor debe colgar la guía de la sesión con unos días de antelación, de esta forma el alumno dispone de tiempo para leérsela, esto le ayudará a entender mejor la sesión correspondiente cuando el profesor la explique.

En segundo lugar, el profesor debe diseñar la estructura del informe que el alumno deberá presentar en la fecha indicada, a continuación se va a proponer una posible estructura para dicho informe.

Una posible estructura del informe podría ser la siguiente:

1. Nombre, apellidos y NIU
2. Estrategias aplicadas y justificación de las mismas.
3. Resultados de las estrategias aplicadas.
4. Conceptos teóricos aplicados.
5. Opinión sobre el valor pedagógico de la sesión.
6. Conclusiones

Este informe servirá como control para el profesor, a partir del mismo el maestro podrá conocer el desarrollo del aprendizaje de los alumnos así como los aspectos que se pueden mejorar de las sesiones. Una vez hayan sido corregidos los informes, el profesor colgará la nota y mostrará el informe correspondiente a cada alumno en la siguiente sesión, de esta forma el alumno sabrá dónde ha fallado y cómo mejorar ese aspecto, ya que no se debe olvidar que el alumno está llevando a cabo una simulación con una aerolínea, la cual debe mantenerse en el mercado.

En cada una de las sesiones se realizaría un pequeño debate de media hora aproximadamente, dónde se presenta el caso de uno de los alumnos mostrando las estrategias aplicadas por el mismo y su relación con el correspondiente concepto teórico, de esta forma los alumnos participan, aportan sus ideas y a la vez identifican de forma más clara qué relación existe entre los conceptos teóricos tratados en clase y la sesión de simulación.

En la **Figura 71** se muestra el proceso íntegro del plan de aplicación del simulador el cual se ha venido explicando hasta el momento.

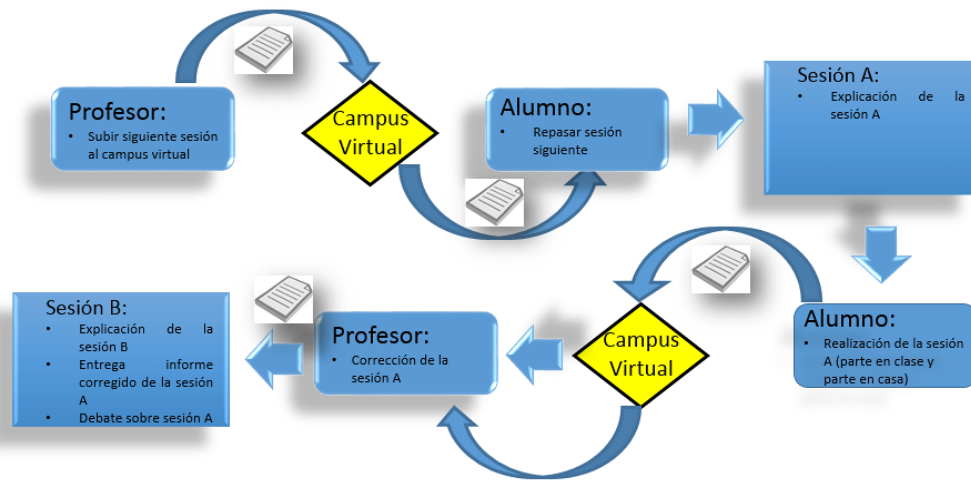


Figura 71: Plan de aplicación del simulador.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez finalizadas todas las sesiones de simulador, se formarán varios grupos, dónde cada grupo representa una compañía aérea y se realizará una competición. La competición tiene como objetivo estimular a los alumnos a utilizar los conocimientos que han aprendido en las diferentes sesiones, y además ayuda a desarrollar las capacidades de trabajo en grupo. El ganador será aquella compañía aérea que facture más en el período de tiempo establecido, para motivar a los alumnos se establecerá que el ganador tendrá 0.5 puntos más en las nota final de la asignatura. Para esto es necesario disponer de un calendario en el cual figuren las sesiones (redondeado en negro) a realizar así como las fechas de la competición (redondeado en rojo) (Figura 72).

| Enero |    |    |    |    |    |    | Febrero |    |    |    |    |    |    | Marzo |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|----|----|---------|----|----|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|
| LU    | MA | MI | JU | VI | SA | DO | LU      | MA | MI | JU | VI | SA | DO | LU    | MA | MI | JU | VI | SA | DO |
|       |    |    | 1  | 2  | 3  | 4  |         |    |    |    |    |    | 1  |       |    |    |    |    |    | 1  |
| 5     | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 2       | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 2     | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 12    | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 9       | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 9     | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 19    | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 16      | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 16    | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 26    | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |    | 23      | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |    | 23    | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
|       |    |    |    |    |    |    |         |    |    |    |    |    |    | 30    | 31 |    |    |    |    |    |

| Mayo |    |    |    |    |    |    | Junio |    |    |    |    |    |    | Julio |    |    |    |    |    |    |   |
|------|----|----|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|---|
| LU   | MA | MI | JU | VI | SA | DO | LU    | MA | MI | JU | VI | SA | DO | LU    | MA | MI | JU | VI | SA | DO |   |
|      |    |    |    | 1  | 2  | 3  | 1     | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |       |    |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5 |
| 4    | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 8     | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 6     | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |   |
| 11   | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 15    | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 13    | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |   |
| 18   | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 22    | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 20    | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |   |
| 25   | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 29    | 30 |    |    |    |    |    | 27    | 28 | 29 | 30 | 31 |    |    |   |

Figura 72: Planificación de las sesiones. Fuente: Elaboración propia.

## 9.2. Encuesta para la introducción de un simulador de aerolíneas

Se ha realizado una encuesta a los alumnos de Gestión Aeronáutica para conocer qué piensan acerca de la introducción de un simulador basado en la gestión de una aerolínea. Es importante realizar este tipo de estudio porque puede ayudar a mejorar la propuesta y a la vez permite comprobar la adecuación de la propuesta para los estudios de Gestión Aeronáutica.

La encuesta (Ver **Figura 73**) está formada por un total de 10 preguntas y se ha encuestado un total de 36 alumnos. En general, los resultados son muy positivos y apoyan la introducción de un simulador de aerolíneas en los estudios de Gestión Aeronáutica, también reflejan la importancia del aprendizaje activo, el cual se puede potenciar a través de la simulación. A continuación se analizará cada una de las partes de la encuesta.

### Simulador de aerolíneas

En el siguiente formulario encontrarás unas preguntas relativas a la simulación basada en aerolíneas. Este tipo de simulación te permite gestionar tu propia aerolínea a través de sus diferentes áreas o departamentos. El objetivo de esta encuesta es conocer que les parece a los alumnos del Grado en Gestión Aeronáutica el hecho de introducir, en una o varias asignaturas del Grado, un simulador de aerolíneas.

\* Required

¿Crees que la simulación contribuye en el aprendizaje ? \*

☐ Sí

☐ No

¿Crees que sería apropiado introducir un simulador de aerolíneas en el Grado en Gestión Aeronáutica? \*

☐ Sí

☐ No

¿Crees que un simulador de aerolíneas podría ser una buena herramienta para la parte práctica de la asignatura Economía del Transporte Aéreo? \*

☐ Sí

☐ No

¿En qué otra asignatura crees que se podría aplicar un simulador de aerolíneas? \*

☐ Operaciones de Aerolíneas

☐ Marketing

☐ Dirección Estratégica, Marketing y Política de la Empresa

☐ Other:

Si se introdujera un simulador de aerolíneas en alguna de las asignaturas, ¿Cuántas horas crees que se deberían hacer de simulación a la semana? \*

☐ 2

☐ 3

☐ >3

Durante tus estudios en el Grado de Gestión Aeronáutica, ¿Has echado en falta prácticas con simulador ? \*

☐ Sí

☐ No

¿Crees que aprenderías más a través del método tradicional de casos o a través de un simulador? \*

☐ Método tradicional de casos

☐ Simulación

¿Crees que el alumno debería pasar a tener un papel activo en lugar de un papel pasivo? \*

Papel pasivo: El alumno asiste a las clases magistrales y sólo escucha. Papel activo: El alumno realiza actividades prácticas a través de simulador y el profesor sólo supervisa.

☐ Sí

☐ No

☐ Indiferente

¿Crees que aprenderías mucho sobre la gestión de una aerolínea a través de un simulador de aerolíneas? \*

En general, en el simulador de aerolíneas te encargas de gestionar los diferentes departamentos o áreas.

☐ Si

☐ No

La formación de un Gestor Aeronáutico es multidisciplinar, ¿Crees que un simulador de aerolíneas ayudaría a un estudiante de Gestión aeronáutica a equiparse de herramientas y conocimientos para su carrera profesional? \*

En el simulador se puede tener acceso a diferentes áreas funcionales de la aerolínea.

☐ Sí

☐ No

Never submit passwords through Google Forms.

100%: You made it.

Figura 73: Encuesta sobre la introducción de un simulador de aerolíneas.

Fuente: Elaboración propia a partir de *Google Forms*.

- **Pregunta 1.** ¿Crees que la simulación contribuye en el aprendizaje?.

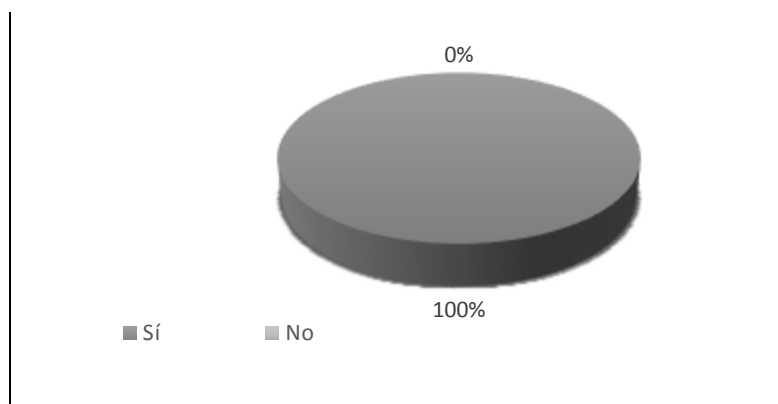
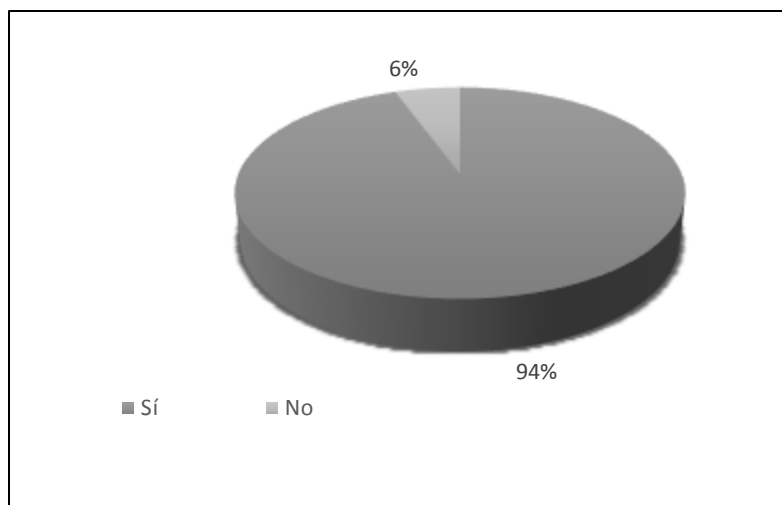


Figura 74: Resultado de la primera pregunta de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Como se ha podido visualizar en la **Figura 74**, todos los alumnos encuestados están de acuerdo con que la simulación contribuye en el aprendizaje, por lo tanto, esto indica que los alumnos conocen algunos de los beneficios de los simuladores, los cuales podrían haber conocido durante sus estudios en algunas materias. De esta forma se podría decir que se está acertando con la propuesta realizada, ya que la base de la misma es la simulación.

- **Pregunta 2.** ¿Crees que sería apropiado introducir un simulador de aerolíneas en el Grado en Gestión Aeronáutica?.



**Figura 75: Resultado de la segunda pregunta de la encuesta.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Como muestra la **Figura 75**, la mayoría (**94%**) de los alumnos piensan que es apropiado introducir un simulador de aerolíneas en el Grado, mientras que hay una minoría (**6%**) que piensa que no sería apropiado. Con los resultados de esta pregunta se puede determinar la adecuación de introducir un simulador en el Grado en Gestión Aeronáutica, obteniendo como respuesta que sí es adecuado introducir un simulador de aerolíneas en el Grado.

- **Pregunta 3.** ¿Crees que un simulador de aerolíneas podría ser una buena herramienta para la parte práctica de la asignatura Economía del Transporte Aéreo?.

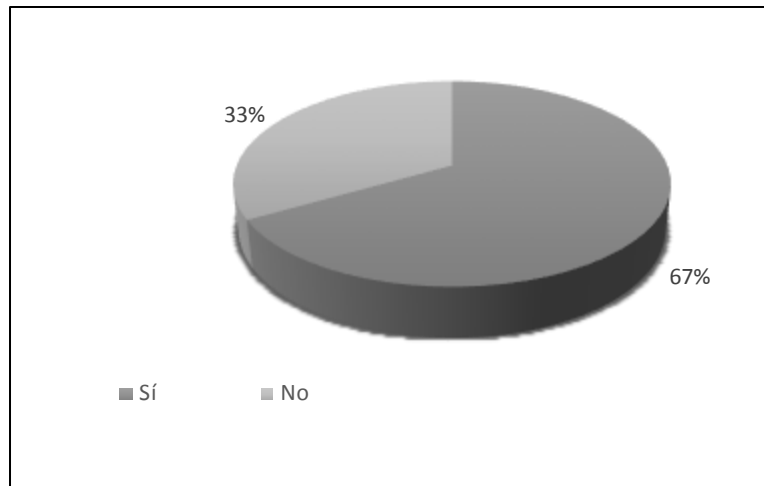


Figura 76: Resultado de la tercera pregunta de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría (**67%**) de los alumnos encuestados cree que en la parte de prácticas de la asignatura Economía del Transporte Aéreo, el simulador podría ser una buena herramienta. De esta manera, se puede determinar que dicha asignatura es adecuada para la propuesta. No obstante, el **33%** de los alumnos piensa que el simulador no es una buena herramienta para las prácticas de la asignatura Economía del Transporte Aéreo.

- **Pregunta 4.** ¿En qué otra asignatura crees que se podría aplicar un simulador de aerolíneas?.

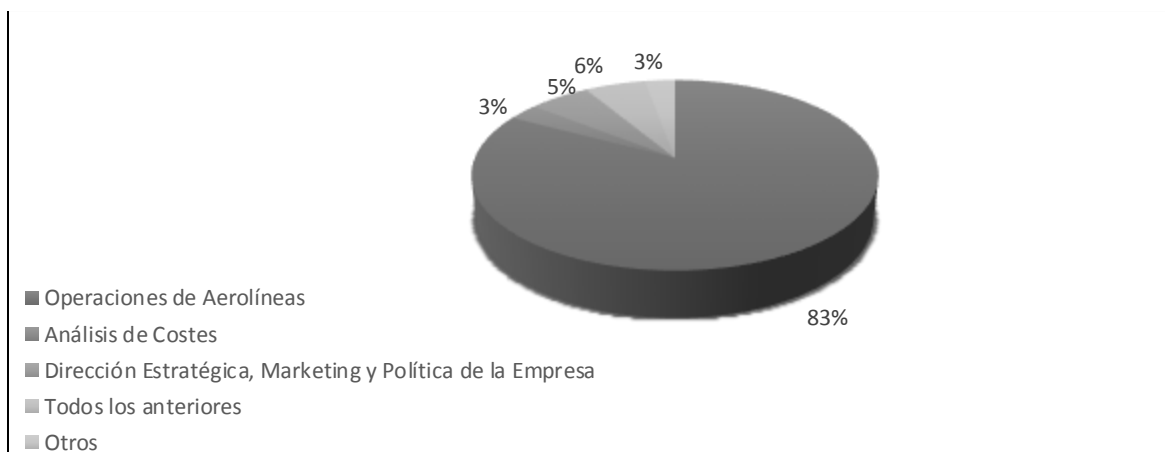
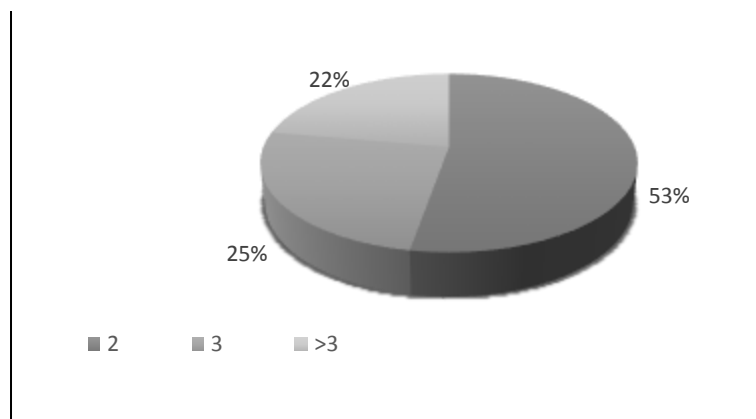


Figura 77: Resultado de la cuarta pregunta de la encuesta. Fuente: Elaboración propia.

El **81%** de los alumnos encuestados piensa que el simulador se podría aplicar en la asignatura de Operaciones de Aerolíneas, cosa que podría ser muy acertada, debido al contenido de la asignatura y las funcionalidades del simulador. Hay un **3%** que piensa que se podría aplicar a la asignatura de Análisis de costes, la aplicación que podría tener es la de analizar las partidas de costes que presenta el simulador. Un **5%** piensa que se puede aplicar a la materia llamada Dirección Estratégica, Marketing y Política de la Empresa, con esta asignatura se podría trabajar la parte estratégica de la aerolínea. Otros alumnos encuestados piensan que se podría aplicar en todas las anteriores asignaturas. Otro **3%** propone que se podría aplicar a la asignatura llamada Modelización y Simulación de Sistemas.

Finalmente, un **3%** piensa que debería haber una asignatura de Simulación de Aerolíneas, que incluya conceptos normativos, económicos, operacionales, etc., es una propuesta interesante, ya que si hubiera una asignatura así, el alumno podría aplicar todo lo que va aprendiendo en las otras asignaturas, asegurando así una buena formación multidisciplinar.

- **Pregunta 5.** Si se introdujera un simulador de aerolíneas en alguna de las asignaturas, ¿Cuántas horas crees que se deberían hacer de simulación a la semana?.



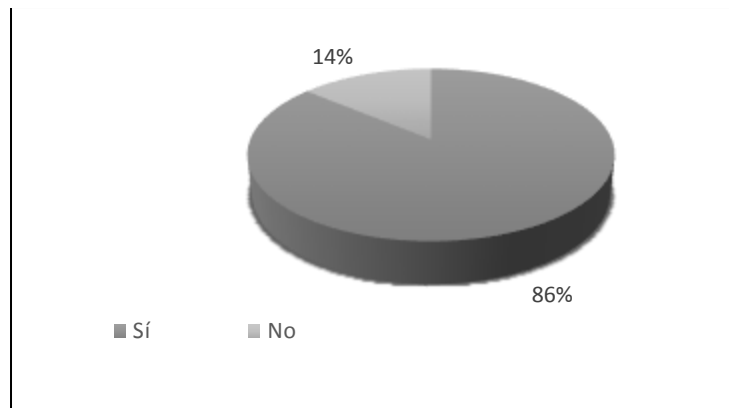
**Figura 78: Resultado de la quinta pregunta de la encuesta.**

**Fuente: Elaboración propia.**



Un **53%** piensa que debería haber 2 horas de simulación a la semana. Otros alumnos (**25%**) de los encuestados piensa que debería haber 3 horas de simulación a la semana, y otra parte (**22%**) cree que tendrían que haber más de 3 horas de simulación, éstos últimos le dan mucha importancia al tiempo de simulación.

- **Pregunta 6.** Durante tus estudios en el Grado de Gestión Aeronáutica, ¿Has echado en falta prácticas con simulador?.

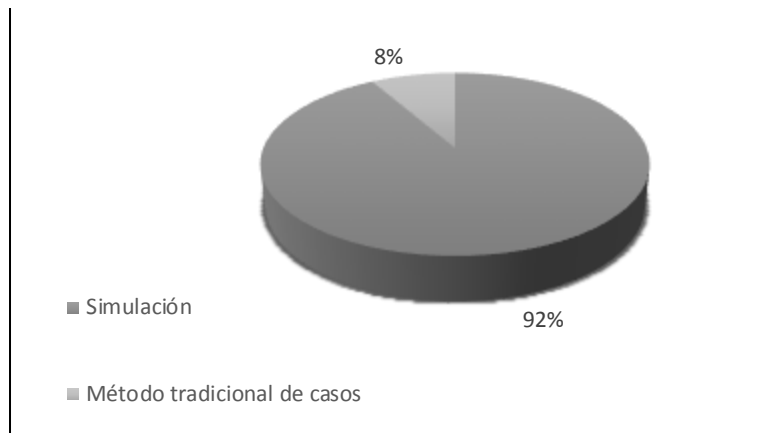


**Figura 79: Resultado de la sexta pregunta de la encuesta.**

**Fuente: Elaboración propia.**

La mayor parte de los alumnos encuestados, concretamente el **86%**, piensa que ha habido una carencia de prácticas en términos de simulación durante sus estudios, el hecho de que aparezca un alto porcentaje de alumnos que piense esto, hace que se replanteen ciertos aspectos en algunas materias, específicamente en la parte práctica, que probablemente, con la simulación, sería más dinámica. No obstante, hay un pequeño porcentaje (**14%**) de los alumnos encuestados que piensa que no ha habido una falta de prácticas de simulación.

**Pregunta 7.** ¿Crees que aprenderías más a través del método tradicional de casos o a través de un simulador?.



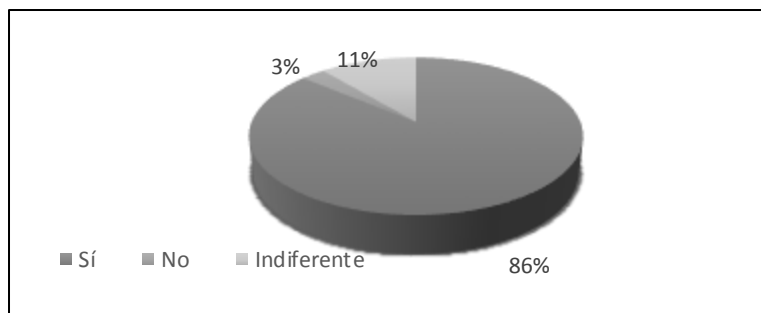
**Figura 80: Resultado de la séptima pregunta de la encuesta.**

**Fuente: Elaboración propia.**

El **92%** de los alumnos piensa que aprendería más con la simulación que con el método tradicional de casos, esto lleva a pensar que el aprendizaje es más fácil con la simulación que con el método tradicional de caso, porque en la simulación, el alumno está continuamente activo interactuando con el simulador, mientras que con el método tradicional de casos, hay momentos en los que el alumno juega un papel pasivo.

Otra parte (**8%**) de los alumnos encuestados cree que con los métodos tradicionales de casos se aprende más, donde éstos son los que se han utilizado hasta el momento en algunas asignaturas del Grado.

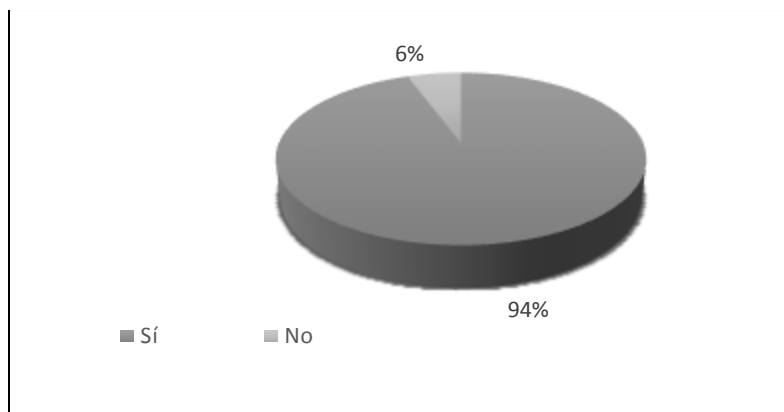
**Pregunta 8.** ¿Crees que el alumno debería pasar a tener un papel activo en lugar de un papel pasivo?.



**Figura 81: Resultado de la octava pregunta de la encuesta. Fuente: Elaboración propia.**

El **86%** de los alumnos que se han encuestado cree que el papel del alumno debe ser activo, este aspecto tiene una gran importancia en el aprendizaje del alumno, ya que el aprendizaje a través de métodos activos implica que el alumno va adquiriendo conocimientos y habilidades de forma continua y activa, mientras que con los métodos pasivos no es así. Hay un **11%** que piensa que el alumno no debería adquirir un papel activo. La minoría (**3%**) les es indiferente que el alumno tenga un papel activo o pasivo.

**Pregunta 9.** ¿Crees que aprenderías mucho sobre la gestión de una aerolínea a través de un simulador de aerolíneas?.

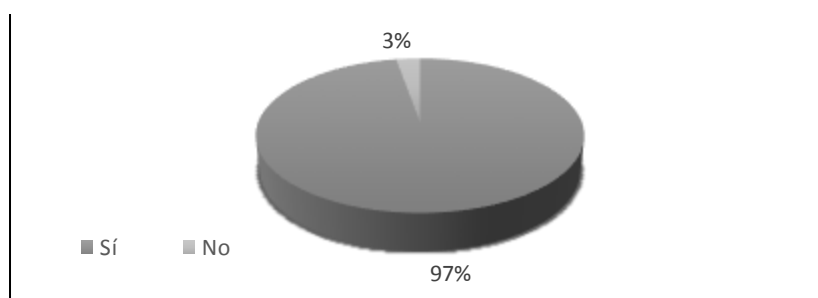


**Figura 82:** Resultado de la novena pregunta de la encuesta.

**Fuente:** Elaboración propia.

El **94%** de los encuestados piensa que sí se aprende mucho sobre la gestión de una aerolínea a través de un simulador de aerolíneas. Esto se podría apoyar por el hecho de que un simulador de esta naturaleza permite obtener una visión del día a día de una aerolínea.

**Pregunta 10.** La formación de un Gestor Aeronáutico es multidisciplinar, ¿Crees que un simulador de aerolíneas ayudaría a un estudiante de Gestión aeronáutica a equiparse de herramientas y conocimientos para su carrera profesional?.



**Figura 83:** Resultado de la décima pregunta de la encuesta. Fuente: Elaboración propia.

En relación a la formación multidisciplinar de un Gestor Aeronáutico, el **97%** de los alumnos piensa que un simulador de aerolíneas ayuda a un Gestor Aeronáutico a equiparse de herramientas y conocimientos para su carrera profesional. Los simuladores de aerolíneas pueden conseguir este hecho, ya que incluyen gran parte de las actividades que lleva a cabo una aerolínea, de esta forma, cuando el Gestor Aeronáutico se encuentre en el mundo profesional podrá aplicar aspectos aprendidos en el simulador. El **3%** restante piensa que el simulador no equipa al Gestor Aeronáutico de herramientas y conocimientos para el mundo profesional.

Las conclusiones que se pueden sacar de la encuesta realizada son las siguientes:

- La simulación puede ser una gran herramienta para la formación de los alumnos del Grado en Gestión Aeronáutica.
- La simulación permite que el alumno juegue un rol activo en el aprendizaje.
- La introducción de un simulador de aerolíneas ha sido bien acogida.
- El simulador tiene un gran potencial de aplicación en las asignaturas de Economía del Transporte Aéreo y Operaciones de Aerolíneas.
- Hay un déficit de prácticas mediante simulación.
- Es más preferible la simulación que los métodos tradicionales de casos.
- El simulador de aerolíneas permite integrar la formación multidisciplinar de un Gestor Aeronáutico.

## 10. Conclusiones

### 10.1. Conclusiones generales

Con este proyecto se han podido mostrar los beneficios que ofrecen los BSG en general y la aplicación potencial que tienen los simuladores basados en aerolíneas. El aprendizaje se hace más fácil con este tipo de herramientas en comparación con los métodos tradicionales de casos.

El proyecto ha permitido determinar varios aspectos. Se ha determinado el gran papel que juegan los simuladores de negocio en el aprendizaje a través del análisis de varios artículos, mostrando diferencias entre la utilización de los simuladores en el aprendizaje y la no utilización de los mismos.

Se debe llevar un control del aprendizaje si se utiliza la simulación como herramienta, ya que de esta forma es como se pueden identificar si se están obteniendo beneficios en términos de aprendizaje o no.

Se ha dado a conocer en qué consiste este tipo de simulación a través del análisis de dos simuladores de aerolíneas. A partir del análisis de estos simuladores, se llegó a la conclusión de que podrían ser aplicados en el Grado en Gestión Aeronáutica debido a su contenido compatible con ciertas materias. Después de realizar la propuesta y análisis de la integración de los simuladores de aerolíneas en el Grado en Gestión Aeronáutica, se ha determinado que dichos simuladores pueden integrar perfectamente la formación multidisciplinar que recibe un Gestor Aeronáutico. Este último resultado viene apoyado por la encuesta realizada a los alumnos, los cuales han mostrado su interés por disponer de este tipo de simulación en algunas asignaturas.

Sería muy positivo llevar esta propuesta a la práctica para medir sus beneficios reales y así conocer su contribución en el Grado, ya que lleva asociados grandes beneficios de aprendizaje que deberían ser aprovechados. Finalmente, el aprendizaje mediante la simulación debería ser fomentado en todas las universidades y escuelas, de esta forma se podría mejorar la calidad de la docencia y potenciar el aprendizaje, y así formar a grandes profesionales para el día de mañana.

## 10.2. Logro de objetivos

Una vez se ha finalizado el proyecto, en general, se puede llegar a la conclusión de que se han logrado los objetivos planteados al inicio del proyecto.

## 10.3. Problemas surgidos

Durante el desarrollo del proyecto han surgido varios problemas. Por una parte, ha surgido un problema relacionado con el software de simulación, en este caso, se tenía que analizar un simulador llamado *AIRLINE: A Strategic Management Simulation*, pero debido a la caducidad de un código necesario para el acceso al simulador, no se ha podido acceder a dicho simulador. No obstante, como solución se seleccionó otro simulador. Por otra parte, surgió un problema relacionado con la obtención de información sobre los dos simuladores analizados, no había casi información acerca de los simuladores que ayudase a presentar los simuladores. A pesar de todos estos problemas, al final todo se ha podido arreglar y el proyecto se ha podido finalizar.

## 10.4. Aportaciones del proyecto

El presente proyecto ha podido realizar las siguientes aportaciones:

- Ha dado a conocer la simulación de negocios.
- Ha determinado los beneficios que se pueden obtener de los BSG.
- Ha permitido conocer algunos de los simuladores de aerolíneas.
- Se ha realizado una propuesta de introducción de un simulador, que aportará un valor añadido a la formación de un Gestor aeronáutico.

## 10.5. Líneas de futuro

Después de este proyecto se podría trabajar en un aspecto, se podría analizar una propuesta que implicara la introducción de una asignatura de simulación de aerolíneas en la que se mezclaran diferentes conceptos aprendidos hasta el momento para integrar los conocimientos multidisciplinarios de un Gestor Aeronáutico. La asignatura se podría llamar “Simulación de Aerolíneas” y sólo sería práctica.

## 11. Bibliografía

### Artículos y libros

**BIRKNEROVÁ, Zuzana.** *Analyzing the Required Properties of Business Simulation Games to Be Used in E-Learning and Education.* University of Prešov in Prešov. 2010, p. 202-215.

**ORESETES SALINAS FERNÁNDEZ, Omar.** *La aplicación de simuladores de negocios para desarrollar competencias gerenciales.* Universidad Continental. 2010, p. 17-18.

**PLATA, Jaime.** *Los “Juegos Gerenciales” el presente de la gerencia.* Universidad Nacional de Colombia, 2011, p. 4-5.

**ARIAS ARANDA, DANIEL; HARO DOMÍGUEZ, CARMEN; ROMEROSA MARTÍNEZ, M<sup>a</sup>.** *Un enfoque innovador del proceso de enseñanza-aprendizaje en la dirección de empresas: el uso de simuladores en el ámbito universitario.* Universidad de Granada. 2010, p.710.

**SERRADELL LÓPEZ, Enric.** *El uso de los juegos y simuladores de negocio en un entorno docente.* Universitat Oberta de Catalunya. 2014, p. 1.

**RUÍZ VALDÉS, Susana M.A.** *Uso de un simulador de negocios como herramienta de aprendizaje para desarrollar la capacidad de toma de decisiones y trabajo en equipo a estudiantes de la facultad de contaduría y administración de la U.A.E.M.* Universidad Autónoma del Estado de México. 2009, p. 35-37.

**L. ROMANI, Lana; W. STIRLING, Hamilton.** *A changing business policy.* University of South Florida.1996, p. 182.

**R. GRAEMI, Felipe; BAENA, Verónica; MIHAI YIANNAKI, Simona.** *La integración de diferentes campos del conocimiento en juegos de simulación.* Universidad Europea de Madrid y Universidad Europea de Chipre. 2010, p. 41.

**RIVERO, Garduño; REYES, Santillán; GARCÍA, Alba:** *El uso de simuladores de negocios rumbo a una educación emprendedora por competencias.* Observatorio de la Economía Latinoamericana. 2011, p. 3.

**DÍAZ VÍQUEZ, Antonio; PINEDA TAPIA, Margarita; FRANCO MARTÍNEZ, José Ramón.** *Simulador de negocios como estrategia didáctica para la evaluación del desempeño de los estudiantes.* U.A.E.M. 2010, p. 9-11.

**GOLD C., Steven.** *The design of an ITS-based business simulation: A new epistemology for learning.* Rochester Institute of technology. 1996, p. 36-41.

## Páginas web

**Bizsims.** Online Business Simulations. Pedagogy, Assesment, Learning [en línea]. [Consulta: 5 de Marzo de 2015]. Disponible en: <http://www.bizsims.edu.au/>

**Airline Empires.** Figuras ilustrativas del simulador [en línea]. [Consulta: 3 de Abril de 2015]. Disponible en: <http://www.airline-empires.com/index.php?page/home.html>  
<http://aebeta.dev.yuxi.us/about.html>

**Airline Empires.** Construcción del organigrama del equipo de *Airline Empires* [en línea]. [Consulta: 18 de Abril de 2015]. Disponible en: <http://www.airline-empires.com/index.php?app=forums&module=extras&section=stats&do=leaders>

**Airline Empires.** Introducción al simulador *Airline Empires* [en línea]. [Consulta: 18 de Abril de 2015]. Disponible en: <http://aebeta.dev.yuxi.us/about.html>

**MILLER, Courtney.** *Distributing Demand Accross a Hub and Spoke Network in a Multiplayer Airline Simulation* [en línea]. 2005. [Consulta: 18 de Abril de 2015]. Disponible en: <http://aebeta.dev.yuxi.us/demand.html>

**Airline Empires.** Usuarios de *Airline Empires* [en línea]. [Consulta: 19 de Abril de 2015]. Disponible en: <http://ca.urlm.com/www.airline-empires.com>

**AirlineSim.** Funcionalidades de *AirlineSim* [en línea]. [Consulta: 10 de Mayo de 2015]. Disponible en: <http://kaitak.airlinesim.aero/action/portal/index?ticket=ST-120328-cYVM89dZzbLZ5bktrgm7kxnp8>

**AirlineSim.** Usuarios de *AirlineSim* [en línea]. [Consulta: 10 de Mayo de 2015]. Disponible en: [http://community.airlinesim.aero/members/?sort\\_key=members&display\\_name&sort\\_order=asc&max\\_results=20&st=12860](http://community.airlinesim.aero/members/?sort_key=members&display_name&sort_order=asc&max_results=20&st=12860)

**Mayraixavillar.** Criterios de comparación de App educativas [en línea]. [Consulta: 14 de Mayo de 2015]. Disponible en: <https://mayraixavillar.wordpress.com/2012/12/06/7-essential-criteria-for-evaluating-mobile-educational-applications/>

**Business games.** Ventajas e inconvenientes de los *Business Games* [en línea]. [Consulta: 27 de Mayo de 2015]. Disponible en: <http://businessgames1.weebly.com/advantages--disadvantages.html>

**UAB.** Guía docente Economía del Transporte Aéreo. [en línea]. [Consulta: 27 de Mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.uab.cat/guiesdocents/2014-15/g101751t2501233a2014-15iCAT.pdf>

**AirlineSim.** Tarifas de *AirlineSim*. [en línea]. [Consulta: 3 de Junio de 2015]. Disponible en: <http://www.airlinesim.aero/en>



## 12. Anexos

Trabajo realizado por Mohamed El Allali El Aroui

Sabadell, 6 de Julio de 2015

