Universidad de Sevilla  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática

**Diseño y Pruebas II**

**Testing Report – Student #1**



Grado en Ingeniería Informática – Ingeniería del Software  
Curso 2024 – 2025

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fecha** | **Versión** | **Repositorio** |
| 26/05/2025 | 1.0 | <https://github.com/javsorbla/Acme-ANS-D04> |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Grupo de prácticas: C1.032** | |  |
| **Autores por orden alfabético** | **Roles** | **Correo Corporativo** |
| Castilla Rodríguez, Javier | Tester, Developer | javcasrod1@alum.us.es |
| De los Reyes Pérez, Alejandro | Operator, Tester, Developer | alereyper@alum.us.es |
| Del Pino Escalante, Nuno José | Analyst Tester, Developer | nundelesc@alum.us.es |
| Gutiérrez Pastor, Javier | Tester, Developer | javgutpas@alum.us.es |
| Soria Blanco, Javier | Manager, Tester, Developer | javsorbla@alum.us.es |

**Fecha:** 26/05/2025

**Tabla de contenidos**

[**1. Resumen Ejecutivo** 2](#_Toc199191025)

[2**.** **Tabla** **de** **revisión** 3](#_Toc199191026)

[3. **Introducción** 4](#_Toc199191027)

[**4. Contenidos** 5](#_Toc199191028)

[**4.1. Tests funcionales** 5](#_Toc199191029)

[**4.2 Tests de rendimiento** 12](#_Toc199191030)

[**5. Conclusiones** 21](#_Toc199191031)

[**6. Bibliografía** 22](#_Toc199191032)

## Resumen Ejecutivo

Este informe documenta el proceso seguido para realizar las pruebas formales y de rendimiento del sistema Acme-ANS, con especial atención a las funcionalidades relacionadas con los mánagers de aerolíneas. Se diseñaron casos de prueba que cubren exhaustivamente los posibles caminos de ejecución, permitiendo verificar el correcto funcionamiento del sistema bajo distintas condiciones.

Además, se llevaron a cabo pruebas de rendimiento utilizando herramientas estadísticas para comparar los tiempos de ejecución antes y después de aplicar mejoras en los índices de la base de datos.

Todo el proceso se desarrolló siguiendo de forma rigurosa las recomendaciones metodológicas de la asignatura, desde la generación de pruebas hasta el análisis de cobertura y rendimiento, garantizando así la calidad y fiabilidad de los resultados obtenidos.

## 2. Tabla de revisión

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fecha** | **Versión** | **Descripción** |
| 26/05/2025 | 1.0 | Creación y finalización del documento |

## 3. Introducción

Este informe presenta los resultados de las pruebas efectuadas sobre las funcionalidades relacionadas con la gestión de vuelos y de sus correspondientes tramos. En concreto, e llevaron a cabo dos tipos de pruebas: funcionales y de rendimiento.

Las pruebas funcionales se realizaron utilizando la herramienta de grabación de Eclipse. Los resultados obtenidos se almacenaron en archivos con extensión .safe para las pruebas de acciones legales, y en archivos .hack para las pruebas de acciones ilegales. En este informe se encontrarán los casos de prueba realizados, analizando los bugs que se han podido detectar gracias a ellos.

Por otro lado, para las pruebas de rendimiento se procesaron distintos ficheros .trace que se originaban a partir de la repetición de las pruebas grabadas previamente. Para evaluar el rendimiento de la aplicación, o al menos de las funcionalidades relacionadas con los mánagers, se realizaron dos comparativas: En primer lugar, se analizaron los tiempos de ejecución entre dos equipos. Posteriormente, se hizo una comparativa con el rendimiento de uno de los ordenadores antes y después de definir índices para optimizar.

### 4. Contenidos

### **4.1. Tests funcionales**

**Funcionalidades de Vuelos (*Flights*)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **.safe** | **Descripción** | **Bugs encontrados** |
| list | Se realizó un listado de vuelos para manager1, conteniendo una gran cantidad de vuelos, y para manager3, obteniendo una lista vacía. | Ninguno |
| show | Se realizó un show de un vuelo sin ningún tramo, uno con al menos un tramo y otro publicado. | Ninguno |
| create | En primer lugar, se envió un formulario vacío. Después, se probaron tantas variaciones posibles de cada campo del formulario de creación. Dichas variaciones se tomaron del fichero **Sample-Data.xslx.**  Entre ellos, se probaron todos los límites, tanto válidos como inválidos de Tag, una cadena de entre 1 y 50 caracteres. Se probaron también caracteres en otros idiomas, como japonés, así como otras posibilidades como script injection y sql injection. De igual manera se hizo para la descripción, solo que siendo una cadena de entre 0 y 255 caracteres. Se probaron valores límites de tipo *Money*, así como errores de formato, como poner la divisa con 4 letras, o poner únicamente el valor, sin la divisa. Para el valor booleano de requiresSelfTransfer simplemente se probó ambos valores posibles. | No se bindeaba correctamente el campo selfTransfer (solucionado). |
| update | En primer lugar, se envió un formulario vacío. Después, se probaron tantas variaciones posibles de cada campo del formulario de creación. Dichas variaciones se tomaron del fichero **Sample-Data.xslx.**  Entre ellos, se probaron todos los límites, tanto válidos como inválidos de Tag, una cadena de entre 1 y 50 caracteres. Se probaron también caracteres en otros idiomas, como japonés, así como otras posibilidades como script injection y sql injection. De igual manera se hizo para la descripción, solo que siendo una cadena de entre 0 y 255 caracteres. Se probaron valores límites de tipo *Money*, así como errores de formato, como poner la divisa con 4 letras, o poner únicamente el valor, sin la divisa. Para el valor booleano de requiresSelfTransfer simplemente se probó ambos valores posibles. | No se bindeaba correctamente el campo selfTransfer (solucionado). |
| publish | En primer lugar, se envió un formulario vacío. Después, se probaron tantas variaciones posibles de cada campo del formulario de creación. Dichas variaciones se tomaron del fichero **Sample-Data.xslx.** Adicionalmente, se probó que no se puede publicar un vuelo si no tiene tramos asociados, o si todos sus tramos no están publicados.  Entre ellos, se probaron todos los límites, tanto válidos como inválidos de Tag, una cadena de entre 1 y 50 caracteres. Se probaron también caracteres en otros idiomas, como japonés, así como otras posibilidades como script injection y sql injection. De igual manera se hizo para la descripción, solo que siendo una cadena de entre 0 y 255 caracteres. Se probaron valores límites de tipo *Money*, así como errores de formato, como poner la divisa con 4 letras, o poner únicamente el valor, sin la divisa. Para el valor booleano de requiresSelfTransfer simplemente se probó ambos valores posibles. | No se bindeaba correctamente el campo selfTransfer (solucionado). |
| delete | Se intentó borrar un vuelo con tramos publicados, comprobando que no es posible. Así mismo, se borró un vuelo sin ningún tramo asociado y otro con tramos asociados pero no publicados. | Ninguno |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **.hack** | **Descripción** | **Bugs encontrados** |
| list | Se intentó realizar un listado de vuelos sin tener el rol de mánager. | Ninguno |
| show | Se intentó acceder a los detalles de un vuelo sin tener rol de mánager, además de intentar acceder a los detalles de un vuelo con id=999, es decir, inexistente.  Se intentó acceder a los detalles de un vuelo con un usuario con rol correcto, pero sin que le pertenezca dicho vuelo. También se trató de mostrar los detalles de un vuelo inexistente, con id=999. | Ninguno |
| create | Se intentó crear un vuelo sin tener el rol de mánager.  Con rol de mánager, se accedió al formulario de creación y, a través de las herramientas de desarrollador, se intentó: Modificar la id de 0 a 999, modificar la versión de 0 a 999 y asignar una aerolínea inexistente, con id=999. | Ninguno |
| update | Sin rol de mánager, se intentó actualizar un vuelo existente, y un vuelo inexistente, con id=999.  Con rol de mánager, se intentó actualizar un vuelo de otro mánager y un vuelo inexistente.  Con rol de mánager, se intentó actualizar un vuelo ya publicado que pertenecía al usuario. Para un vuelo no publicado, se intentó modificar los atributos *read-only,* y se intentó asignar una aerolínea inexistente, con id=999. | Ninguno |
| publish | Sin tener rol de mánager, se intentó publicar un vuelo existente, y un vuelo inexistente, con id=999.  Con rol de mánager, se intentó publicar un vuelo perteneciente a otro mánager y un vuelo inexistente, con id=999.  Con rol de mánager, se intentó volver a publicar un vuelo ya publicado que pertenecía al usuario. Para un vuelo no publicado, se intentó publicar modificando los atributos *read-only,* y también intentando asignar una aerolínea inexistente, con id=999. | Ninguno |
| delete | Sin tener rol de mánager, se intentó eliminar un vuelo existente y un vuelo inexistente, con id=999.  Con rol de mánager, se intentó eliminar un vuelo perteneciente a otro mánager y un vuelo inexistente, con id=999.  Con rol de mánager, se intentó eliminar un vuelo publicado perteneciente al usuario. | Ninguno |

**Funcionalidades de Tramos (*Legs*)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **.safe** | **Descripción** | **Bugs encontrados** |
| list | Se probó a listar los tramos de un vuelo que no tuviera ningún tramo, así como otros 2 vuelos, uno con tramos, pero sin publicar y otro publicado. | Ninguno |
| show | Se probó a mostrar los detalles de un tramo sin publicar, así como de un tramo publicado. | Ninguno |
| create | En primer lugar, se envió un formulario vacío. Después, se probaron tantas variaciones posibles de cada campo del formulario de creación. Dichas variaciones se tomaron del fichero **Sample-Data.xslx.**  Además de los valores correctos, para el campo flightNumber, que espera 3 letras mayúsculas y 4 dígitos, se probaron variaciones de mas y menos letras y números, así como signos y un valor ya existente para comprobar la validación de unicidad. Para la fecha de despegue, se probaron fechas fuera de los límites establecidos en el application.properties, como 1999/12/31 23:59 o 2201/01/01 00:00, así como fechas pasadas cercanas al presente. También se probaron fechas futuras cercanas al presente y al máximo establecido, además de una intermedia. Para la fecha de aterrizaje aplica lo mismo, añadiendo pruebas para validar que no se permita que su fecha sea anterior a la de despegue. También se verificó que no se pudiera asignar un avión en mantenimiento, así como no permitir el mismo aeropuerto de salida y llegada, o que estuvieran en una misma ciudad. | Ninguno |
| update | En primer lugar, se envió un formulario vacío. Después, se probaron tantas variaciones posibles de cada campo del formulario de creación. Dichas variaciones se tomaron del fichero **Sample-Data.xslx.**  Además de los valores correctos, para el campo flightNumber, que espera 3 letras mayúsculas y 4 dígitos, se probaron variaciones de mas y menos letras y números, así como signos y un valor ya existente para comprobar la validación de unicidad. Para la fecha de despegue, se probaron fechas fuera de los límites establecidos en el application.properties, como 1999/12/31 23:59 o 2201/01/01 00:00, así como fechas pasadas cercanas al presente. También se probaron fechas futuras cercanas al presente y al máximo establecido, además de una intermedia. Para la fecha de aterrizaje aplica lo mismo, añadiendo pruebas para validar que no se permita que su fecha sea anterior a la de despegue. También se verificó que no se pudiera asignar un avión en mantenimiento, así como no permitir el mismo aeropuerto de salida y llegada, o que estuvieran en una misma ciudad. | Ninguno |
| publish | En primer lugar, se envió un formulario vacío. Después, se probaron tantas variaciones posibles de cada campo del formulario de creación. Dichas variaciones se tomaron del fichero **Sample-Data.xslx.**  Además de los valores correctos, para el campo flightNumber, que espera 3 letras mayúsculas y 4 dígitos, se probaron variaciones de mas y menos letras y números, así como signos y un valor ya existente para comprobar la validación de unicidad. Para la fecha de despegue, se probaron fechas fuera de los límites establecidos en el application.properties, como 1999/12/31 23:59 o 2201/01/01 00:00, así como fechas pasadas cercanas al presente. También se probaron fechas futuras cercanas al presente y al máximo establecido, además de una intermedia. Para la fecha de aterrizaje aplica lo mismo, añadiendo pruebas para validar que no se permita que su fecha sea anterior a la de despegue. También se verificó que no se pudiera asignar un avión en mantenimiento, así como no permitir el mismo aeropuerto de salida y llegada, o que estuvieran en una misma ciudad. También se verificó que no se pudiera publicar un tramo solapado con otro también publicado en su mismo vuelo, o con un avión ya asignado a otro publicado durante el mismo intervalo de tiempo. | La validación de no permitir publicar un tramo si se solapaba con otros del mismo vuelo no se hacía correctamente. Tampoco la validación del aircraft usado concurrentemente. Ambas se solucionaron. |
| delete | Se comprobó que se pudiera borrar correctamente un tramo. | Ninguno |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **.hack** | **Descripción** | **Bugs encontrados** |
| list | Con rol distinto a mánager, se intentó acceder al listado de tramos de un vuelo existente, así como al listado de un vuelo inexistente, con id=999.  Como mánager, se intentó acceder al listado de tramos de un vuelo existente pertenciente a otro mánager, así como al listado de un vuelo inexistente, con id=999. | Ninguno |
| show | Con rol distinto a mánager, se intentó acceder a los detalles de un tramo existente, así como al de uno inexistente, con id=999.  Como mánager, se intentó mostrar un tramo de un vuelo existente perteneciente a otro mánager, así como al listado de un vuelo inexistente, con id=999 | Ninguno |
| create | Con rol distinto a mánager, se intentó crear un tramo para un vuelo existente, así como para uno inexistente, con id=999.  Como mánager, se intentó crear un tramo para un vuelo existente perteneciente a otro mánager, tanto publicado como sin publicar, así como para uno inexistente, con id=999.  Como mánager, se intentó crear un tramo para un vuelo ya publicado. También se intentó hackear los valores de los enumerados a value=999, además de intentar modificar atributos read-only | Ninguno |
| update | Con rol distinto a mánager, se intentó actualizar un tramo existente, así como uno inexistente, con id=999.  Como mánager, se intentó actualizar un tramo existente perteneciente a otro mánager, tanto publicado como sin publicar, así como uno inexistente, con id=999.  Como mánager, se intentó actualizar un tramo ya publicado. También se intentó hackear los valores de los enumerados a value=999, además de intentar modificar atributos read-only | Ninguno |
| publish | Con rol distinto a mánager, se intentó publicar un tramo existente, así como uno inexistente, con id=999.  Como mánager, se intentó publicar un tramo existente perteneciente a otro mánager, tanto publicado como sin publicar, así comouno inexistente, con id=999.  Como mánager, se intentó publicar un tramo ya publicado. También se intentó hackear los valores de los enumerados a value=999, además de intentar modificar atributos read-only | Ninguno |
| delete | Con rol distinto a mánager, se intentó eliminar un tramo existente, así como uno inexistente, con id=999.  Como mánager, se intentó elimar un tramo existente perteneciente a otro mánager, tanto publicado como sin publicar, así como uno inexistente, con id=999.  Como mánager, se intentó eliminar un tramo ya publicado. | Ninguno |

**Cobertura de código**

Se ha alcanzado un 100% de cobertura de código para las *features*, sin dejar posibles *branches,* o caminos de ejecución, sin ejecutar. Esto refleja que se ha conseguido un conjusto robusto de pruebas.

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

### **4.2 Tests de rendimiento**

**Comparación de PCs**

Se comenzará haciendo un análisis del rendimiento de la ejecución de los casos de prueba en 2 ordenadores distintos. Para ello, se utilizarán los siguientes equipos:

* Portátil HP Pavilion (PC1): i7-9750H, 8GB RAM DDR4
* PC Torre (PC2): i5-13400F, 32GB RAM DDR5

**Rendimiento sin índices en el primer ordenador (Pavilion):**

Tras ejecutar las pruebas en el portátil, se obtuvieron las siguientes medias de tiempo:

Texto, Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

A continuación se observan representados estos datos de manera gráfica:

Gráfico, Gráfico de barras

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

El MIR corresponde a la publicación de tramos, lo cuál tiene sentido al ser la que más validaciones involucra. Aún así, hay otras peticiones cercanas en cuánto a ineficiencia, como la creación y actualización de tramos.

A partir de los datos anteriores, se obtienen las siguientes estadísticas descriptivas:

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Se puede afirmar que, con un nivel de confianza de 1,879250774 el intervalo de confianza es el siguiente(mínimo a la izquierda y máximo a la derecha, diferenciando entre segundos y milisegundos):

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Rendimiento sin índices del segundo ordenador (Torre):**

Tras ejecutar las pruebas en la torre, se obtuvieron las siguientes medias de tiempo:

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

De igual manera, se ve representadas en la siguiente gráfica:

Gráfico, Gráfico de barras

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

N no hay cambios en el MIR, aunque las medias son bastante más bajas, lo cuál también se verá reflejado a continuación.

Se obtiene primero las estadísticas descriptivas:

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Lo que indica que, con un nivel de confianza de 1,09754642, se puede establecer el intervalo de confianza en:

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Comparación:**

Tras realizar el análisis, se observan los siguientes datos relevantes:

* La media de tiempo del portátil Pavilion es de **23,41841724 ms** y el intervalo de confianza de **21,5391665 ms** a **25,297668 ms**.
* La media de tiempo del segundo ordenador sin índices es de **14,05935784 ms** y el intervalo de confianza de **12,9618114 ms** a **15,1569043 ms**.

Finalmente, se puede realizar una prueba Z para saber si los valores obtenidos en cada equipo son comparables:

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Observando el valor crítico de z de dos colas (o valor de p de dos colas), salta a la vista que es 0. Sin embargo, no es que sea 0 exactamente, ya que es algo muy difícil, si no que tiende a 0, es decir, es un valor extremadamente a próximo, tal que se ha traducido a 0 al mostrarse.

Aun así, se puede apreciar que está en el intervalo [0,Alpha), siendo Alpha = 0.05. Esto significa que la diferencia de rendimiento es lo suficientemente significativa como para compararlos.

La razón de esta diferencia en rendimiento está bastante clara, y saltaba a la vista desde que se nombraron las especificaciones de ambos. La torre (PC2), es mucho más potente que el portátil, lo que se ve claramente reflejado en este test de rendimiento.

**Comparación de rendimiento tras definir índices**

Dado que ya hemos realizado el análisis del rendimiento antes de definir índices previamente, ahora el foco estará en comparar los valores previos con los que se obtendrán tras ejecutar los casos de prueba una vez se han definido, con el objetivo de obtener una mayor optimización.

**Rendimiento en Pavilion (PC1) tras índices**

Tras ejecutar las pruebas en el portátil, habiendo definido los índices, se obtuvieron las siguientes medias de tiempo:

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Dichas medias se pueden representar de la siguiente manera:

No hay cambios apreciables en el MIR, ni tampoco se observa una reducción significativa de tiempo en las medias, incluso habiendo algunas que superan a las anteriores. Aun así, se continuará el análisis.

A partir de los datos anteriores, se obtienen las siguientes estadísticas descriptivas:

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Por tanto, con un nivel de confianza de 1,840188201, se puede afirmar el intervalo de confianza es el siguiente:

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Comparación:**

Se vuelve a resaltar los datos importantes:

* La media de tiempo del portátil Pavilion es de **23,41841724 ms** y el intervalo de confianza de **21,5391665 ms** a **25,297668 ms**.
* La media de tiempo del portátil Pavilion con índices es de **23,05894327 ms** y el intervalo de confianza de **21,2187551 ms** a **24,8991315 ms**.

Se vuelve a realizar una prueba Z para saber si los valores obtenidos en cada equipo son comparables:

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Observando el P-value (valor critico de z, dos colas), se aprecia que su valor es superior a Alpha=0.05, es decir, los cambios realizados no han sido lo suficientemente significativos, de manera que no se puede comparar las diferencias en el rendimiento, ya que es virtualmente el mismo.

Puede haber varios motivos para esta falta de significancia en los cambios realizados. Por ejemplo, la pequeña escala de los tests no ayuda. Además, no había demasiados índices para definir y optimizar así la aplicación, y entre esos pocos había algunas queries que constaban de un operador *not* en las cláusulas *where*, que no es mejorado en gran medida al aplicar índices.

### **5. Conclusiones**

En conclusión, se ha podido observar que, en general, el conjunto de casos de prueba generado ha sido suficiente para asegurar que no hay fallos en la aplicación, de tal manera que se puede tener confianza en que se le entregará un producto de calidad al cliente. Esto se ha conseguido gracias a un exhaustivo seguimiento de los consejos proporcionados en la asignatura, así como una correcta organización al momento de realizar las distintas pruebas.

Por otra parte, si bien la incorporación de índices en el sistema puede contribuir a una reducción en los tiempos de respuesta, no se ha podido verificar, ya que los cambios o mejoras que se han introducido con ellos no han sido lo suficientemente significativos, algo a lo que tampoco ayuda que, dado el contexto académico en el que nos encontramos, no sea fácil generar pruebas a una escala mucho mayor, dónde quizá sí que podría haberse notado alguna diferencia.

Dónde si que se han apreciado cambios significativos es al comparar con el otro ordenador, lo cual es lógico dada su clara superioridad en potencia en comparación al portátil. Aun así, ha resultado interesante y de utilidad el análisis del rendimiento viendo dichos cambios tan significativos.

### **6. Bibliografía**

Intencionalmente en blanco.