



30-6-2025

TESTING REPORT

C2.033

<https://github.com/marrivbec/gii-is-DP2-C2.033.git>



MARIO RIVAS BECERRA

marrivbec1@alum.us.es

ÍNDICE

Contenido

ÍNDICE 1

RESUMEN EJECUTIVO 2

INTRODUCCIÓN 2

CAPÍTULO DE PRUEBAS FUNCIONALES 2

 ASPECTOS COMUNES 3

 PRUEBAS DE FLIGHT ASSIGNMENT 4

 CREATE, UPDATE Y PUBLISH 4

 LIST, SHOW 9

 DELETE 11

 PRUEBAS DE ACTIVITY LOG 11

 CREATE, UPDATE Y PUBLISH 11

 LIST, SHOW 14

 DELETE 15

CAPÍTULO DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO 16

 GRÁFICOS DE RENDIMIENTO 16

 CON ÍNDICES 16

 SIN ÍNDICES 17

 COMPARATIVAS DESDE OTRO ORDENADOR 17

 INTERVALO DE CONFIANZA 18

 CON ÍNDICE 18

 SIN ÍNDICE 19

 DESDE OTRO ORDENADOR 19

 CONTRASTE DE HIPÓTESIS 20

 SIN ÍNDICES Y CON ÍNDICES 20

 COMPARATIVA DESDE OTRO ORDENADOR 20

CONCLUSIÓN 21

BIBLIOGRAFÍA 21

TABLA DE REVISIÓN		
Número de revisión	Fecha	Descripción
v1.0	26/05/2025	Realización del “Testing Report”
v2.0	30/06/2025	Corrección de rendimiento.

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento describe el proceso de pruebas llevado a cabo sobre el sistema, centrado en los módulos de Flight Assignments y Activity Logs, con el objetivo de asegurar que cumple con los requisitos funcionales y no funcionales definidos. Se realizaron principalmente dos tipos de pruebas: funcionales, para verificar el correcto funcionamiento de todas las características del sistema, y de rendimiento, para evaluar su capacidad de respuesta bajo distintas condiciones de carga y estrés.

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como objetivo detallar el proceso de pruebas realizado sobre el sistema/software desarrollado, específicamente pruebas realizadas sobre los Flight Assignments y Activity Logs, con el fin de garantizar que cumple con los requisitos funcionales y no funcionales especificados en la fase de análisis.

Este abarca dos tipos principales de pruebas: las pruebas funcionales, que verifican que todas las funcionalidades del sistema operan conforme a lo esperado, y las pruebas de rendimiento, que evalúan la capacidad del sistema para responder adecuadamente bajo diferentes condiciones de carga y estrés.

CAPÍTULO DE PRUEBAS FUNCIONALES

Las pruebas se han llevado a cabo con el conjunto de datos “Sample-Data”, centrado en los apartados “Text” [1] y “Numeric” [2].

	PARAMS		WARNINGS
MIN LEN	1		
MAX LEN	255		
	VALUES		CLAZZ
BASE	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur		+
EMPTY			-
MIN - Δ			-
MIN L			+
MIN + Δ	Lo		+
MAX - Δ	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur		+
MAX	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur		+
MAX + Δ	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur		-
GENERAL TEXT VARIANTS			
	VALUES		CLAZZ
NON-LATIN	ໂລເຣັມ ດີປອຣເມັ		+
	لوريم إيبسوم		+
	洛伦·伊普森		+
INJECTIONS	<marquee>Hacked</marquee>		+
	<script>alert('Hacked!');</script>		+
	' or 'A' = 'A		+

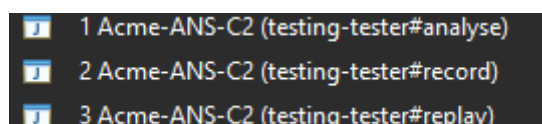
[1]

	PARAMS		WARNINGS
MIN	0		
MAX	100		
	VALUES		CLAZZ
BASE	50,00		+
EMPTY			-
MIN - Δ	-1,00		-
MIN	0,00		+
MIN + Δ	1,00		+
MAX - Δ	100,00		+
MAX	100,00		+
MAX + Δ	101,00		-

[2]

ASPECTOS COMUNES

Para cada acción se han generado dos tipos de archivos diferentes, .safe y .hack, a partir de los launchers (Replay, Record y Analyse) [3] que otorga el framework.



[3]

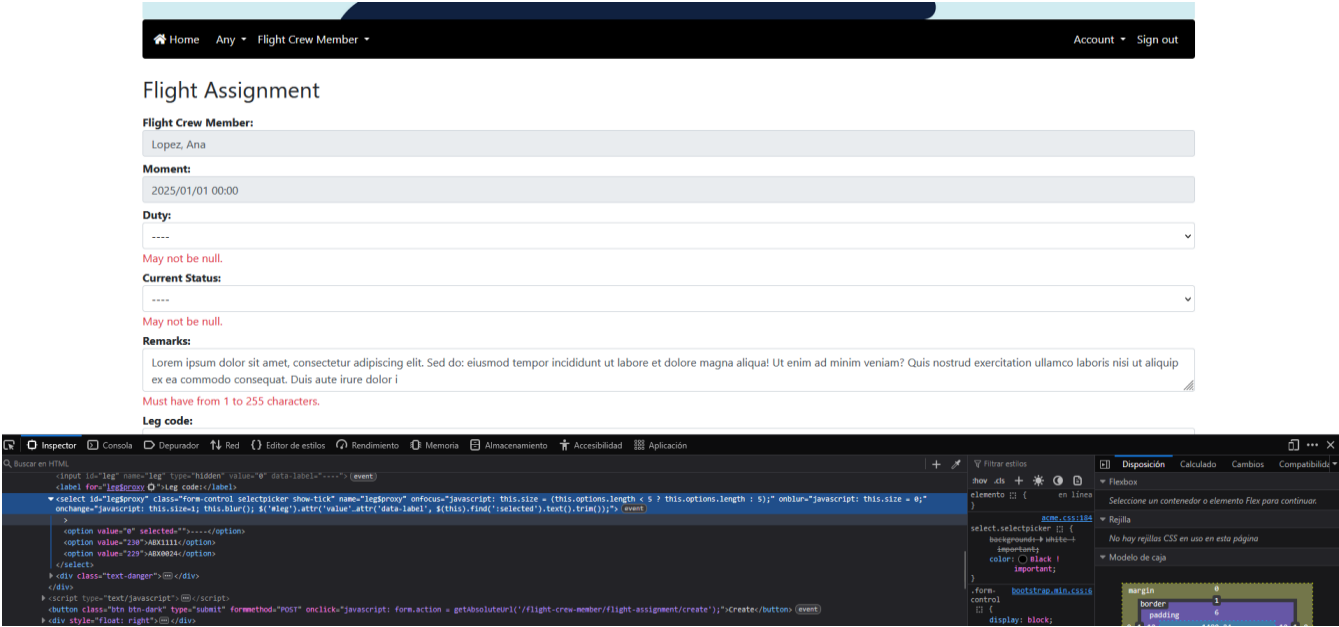
El procedimiento seguido en la generación de cada archivo es el mismo: se ha ejecutado el launcher de Record para grabar las pruebas en el archivo tester.trace, y posteriormente el launcher Replay, para replicar las pruebas previamente grabadas en nuestra aplicación.

Para la creación de los archivos .safe correspondientes a cada acción de las entidades mencionadas, se ha empleado un conjunto único de datos de prueba ([1], [2]). Este conjunto incluye tanto datos válidos como inválidos, con el objetivo de verificar que los formularios puedan enviarse correctamente respetando las restricciones asociadas, especialmente en las acciones de Update (Actualizar), Publish (Publicar) y Create (Crear).

En aquellas acciones que no implican el envío de formularios, como Show y List (Listar y Mostrar), la verificación se limita a verificar que los Flight Assignment y Activity se listan correctamente y que sus formularios aparecen adecuadamente. Finalmente, en la acción Delete (Eliminar), se ha validado que los datos seleccionados por el usuario se borren con éxito.

Respecto a los archivos .hack generados, se ha utilizado la herramienta de desarrollador de Firefox Developer Edition [4], para realizar un POST hacking. Es importante destacar que, antes de iniciar la aplicación, se debe abrir dicha herramienta ya que al abrirla con la aplicación corriendo en el navegador, esta genera una consulta fantasma tipo GET que afecta negativamente al proceso de replay de las pruebas realizadas.

Una vez obtenidos los archivos tester.trace, se han copiado y renombrado en la carpeta correspondiente de la entidad, en este caso “src/test/resources”, dentro de la carpeta Flight Crew Member.

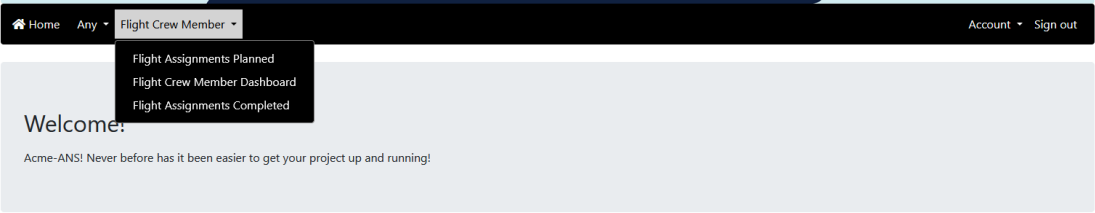


[4]

PRUEBAS DE FLIGHT ASSIGNMENT

CREATE, UPDATE Y PUBLISH

Para generar el archivo .safe, nos registramos en nuestro rol correspondiente, Flight Crew Member [5] en nuestro caso, y accedemos al formulario de Create (en la zona inferior izquierda) [6], Update, Publish o Delete (zona inferior izquierda) [7] de Flight Assignment.



[5]

Flight Assignments List

Search:

1

Flight Number:	T1	Duty:	T1	Moment:	T1	Current Status:	T1	Remarks:	T1	Draft Mode:	T1
ABX1111		LEAD_ATTENDANT		2025/01/01 00:00		CONFIRMED		Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do: eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua! Ut*		false	

Showing data 1 - 1 out of 1 data

Showing 5 items

Create

Return

[6]

Leg code:

ABX0024

Scheduled Departure:

2026/04/22 12:00

Scheduled Arrival:

2026/04/22 12:01

Status:

ON_TIME

Departure Airport:

Santa Cruz Airport

Arrival Airport:

S

Aircraft:

AAAAA

Flight:

Lorem ipsum dolor sit ame

Update

Publish

Delete

Return

[7]

Para comenzar entregaremos el formulario de Create, Update o Publish vacío, se ha seguido el mismo procedimiento para las tres. En este caso entregamos el formulario de Create [8].

Flight Assignment

Flight Crew Member:

Lopez, Ana

Moment:

2025/01/01 00:00

Duty:

May not be null.

Current Status:

May not be null.

Remarks:

remarks

Leg code:

May not be null.

Create

Return

[8]

Posteriormente, se siguió la metodología presentada en las transparencias de la asignatura, realizando pruebas mediante un “loop” sobre cada atributo del formulario.

En concreto, para el formulario de creación (create) de Flight Assignment, se rellenó un único atributo dejando el resto vacíos. Por ejemplo, se completó el primer campo, Duty, con el valor PILOT, mientras que los demás campos quedaron sin rellenar. Al enviar el formulario con únicamente Duty = PILOT [9], se hizo clic en Create y se comprobó que se activaran todas las validaciones correspondientes a los campos obligatorios vacíos.

A continuación, se modificó el valor del campo Duty a COPILOT y se repitió el mismo procedimiento, asegurando que las validaciones se comportaran correctamente en cada caso.

Flight Assignment

Flight Crew Member:
Lopez, Ana

Moment:
2025/01/01 00:00

Duty:
PILOT

Current Status:

May not be null.

Remarks:
remarks

Leg code:

May not be null.

Create Return

[9]

En el caso de que sea un campo de texto, se ha completado con los valores de “Sample-Data”, siguiendo el “loop” mencionado anteriormente, es decir, se rellenó el campo de texto con los datos de prueba base [10] y posteriormente borramos el texto base e introducimos el texto vacío (que sería el siguiente del conjunto de datos de texto).

Flight Assignment

Flight Crew Member:
Lopez, Ana

Moment:
2025/01/01 00:00

Duty:

May not be null.

Current Status:

May not be null.

Remarks:
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua! Ut enim ad minim veniam? Quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor i

Length must be between 0 and 255.

Leg code:

May not be null.

Create Return

[10]

También se han comprobado que los requisitos que se piden funcionen correctamente como vemos en las siguientes imágenes adicionales:

Flight Assignment

Flight Crew Member:

Lopez, Ana

Cannot be assigned to multiple legs simultaneously.

Moment:

2025/01/01 00:00

Duty:

PILOT

Each leg can only have one pilot and one co-pilot.

Current Status:

CONFIRMED

Remarks:

remarks

Leg code:

ABX1111

Create

Return

Flight Assignment

Flight Crew Member:

Lopez, Ana

Cannot be assigned to multiple legs simultaneously.

Moment:

2025/01/01 00:00

Duty:

COPILOT

Each leg can only have one pilot and one co-pilot.

Current Status:

CONFIRMED

Remarks:

remarks

Leg code:

ABX1111

ABX0024

Scheduled Departure:

Scheduled Arrival:

Status:

CONFIRMED

Departure Airport:

(esta foto tiene las validaciones del Update y Publish)

Flight Assignment

Flight Crew Member:

Fernandez, Miguel

Only flight crew members with an "AVAILABLE" status can be assigned to a leg.

Moment:

2025/01/01 00:00

Duty:

LEAD_ATTENDANT

Current Status:

CANCELLED

Remarks:

ໂລເຈີນ ອັປພິມ

Leg code:

ABD7842

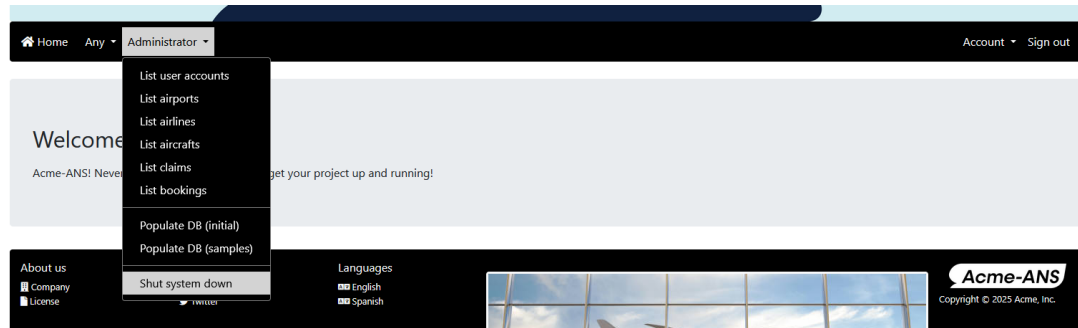
Scheduled Departure:

Scheduled Arrival:

Status:

CANCELLED

Una vez se han comprobado todos los atributos del formulario, se crea uno con datos válidos y se envía. Nos deslogueamos y accedemos al rol de Administrator, en el apartado de Shut System Down [11], para dejar de correr el launcher.



[11]

Para la generación del archivo .hack se ha verificado que, al modificar el identificador (id) del Flight Assignment que se intenta hackear, no sea posible crear, actualizar o publicar uno que corresponda a:

- Otros Flight Crew Member.
- Otras aerolíneas.
- ID's que no exista
- Aquellas que ya estén publicadas

Respecto a los campos del formulario, se comprobó que en el campo Leg no sea posible crear, actualizar o publicar un Flight Assignment:

- Con una Leg que pertenezca a otra aerolínea.
- Con una Leg que no exista.

Todos los intentos de hackeo descritos anteriormente resultarán en el mensaje de error Not Authorised [12], excepto aquellos que involucran la inserción de valores inválidos, los cuales generan mensajes de "Invalid Value" [13]. Por otro lado, los campos marcados como readOnly pueden ser modificados en el formulario, pero como no se procesan mediante el método bind, dichos cambios no se aplicarán cuando se publique, cree o actualice el registro.

Unexpected error

We are very sorry! If this unexpected error prevents you from working with our system, please, do contact us and we will try to solve it as soon as possible.

Request:

POST http://localhost:8080/Acme-ANS-D04/flight-crew-member/flight-assignment/create HTTP/1.1

Status:

500 Internal Server Error

Exceptions:

acme.client.helpers.Assert.state(Assert.java:45)
 java.lang.AssertionError: Access is not authorised

Return

[12]

Flight Crew Member:	Lopez, Ana
Moment:	2025/01/01 00:00
Duty:	----
Invalid value. May not be null.	
Current Status:	PENDING
Remarks:	remarks
Leg code:	ABX0024
Create	Return

LIST, SHOW

Home

Any

Flight Crew Member

Flight Assignments Planned

Flight Crew Member Dashboard

Flight Assignments Completed

Flight Assignments

Search:

12

Flight Number:	Duty:	Moment:	Current Status:	Remarks:	Draft Mode:
ABX4411	PILOT	2024/07/02 00:00	CONFIRMED	L	true
ABX6811	CABIN_ATTENDANT	2024/07/02 00:00	CONFIRMED	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua! Ut*	false
ABX6811	PILOT	2024/07/02 00:00	CONFIRMED	<marquee>Hacked</marquee>	true
ABX6811	CABIN_ATTENDANT	2024/07/02 00:00	CONFIRMED	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua! Ut enim ad minim veniam? Quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor*	false
ABX6811	PILOT	2024/07/02 00:00	PENDING	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua! Ut*	true

9

Current Status:

CONFIRMED

Remarks:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua! Ut enim ad minim veniam? Quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor*

Leg code:

ABX6811

Scheduled Departure:

2024/04/01 00:00

Scheduled Arrival:

2024/04/01 00:01

Status:

ON_TIME

Departure Airport:

Santa Cruz Airport

Arrival Airport:

Sevilla

Aircraft:

AAAAA

Flight:

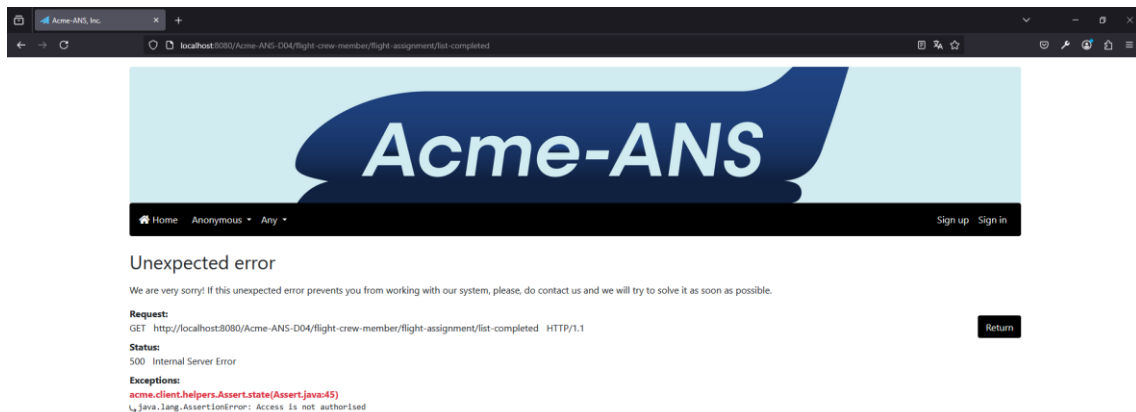
Lorem ipsum dolor sit ame

Show activity logs

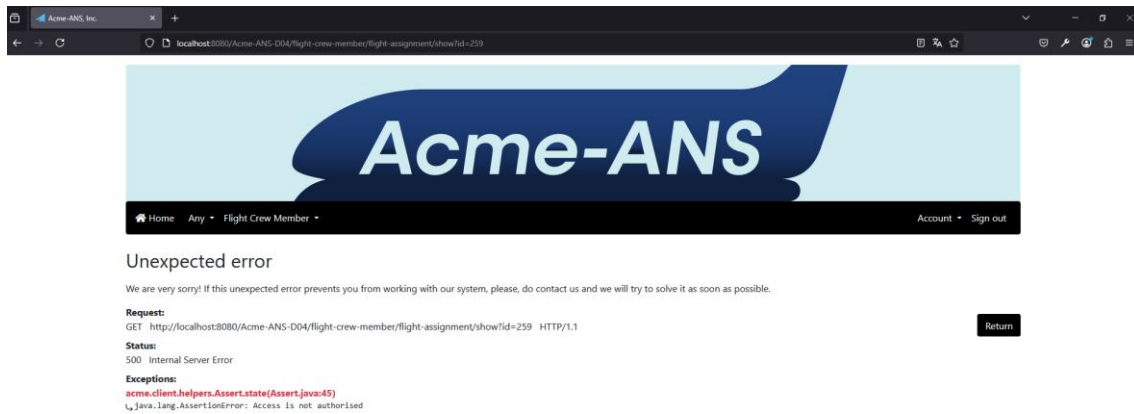
Return

[15]

Para la generación del archivo .hack se ha comprobado que otros roles, como Agent, Administrator o Anonymous, no puedan listar los Flight Assignment [16]. En cuanto a la acción de mostrar (show) [17], se realizó una prueba similar, añadiendo que un miembro diferente no pueda visualizar el formulario de un Flight Assignment que pertenece a otro miembro.



[16]



[17]

DELETE

Para generar el archivo .safe, se ha verificado que el usuario pueda eliminar correctamente el Flight Assignment que desee. Además, se comprobó que al sustituir en la URL la opción show por delete, se pueda ejecutar correctamente el método unbind, con el objetivo de aumentar los porcentajes de cobertura (coverage) en las pruebas.

Para generar el archivo .hack, se ha comprobado que al igual que en create, update y publish:

- No se puede eliminar un Flight Assignment que esté publicado.
- Que sea de otro member.
- Que sea de otra aerolínea.
- ID que no exista.

PRUEBAS DE ACTIVITY LOG

CREATE, UPDATE Y PUBLISH

Para generar el archivo .safe, nos registramos con nuestro rol correspondiente, Flight Crew Member, y accedemos a los Activity Log [18] desde Flight Assignment. A continuación, accedemos al formulario de Create [19], Update, Publish o Delete [20] de ActivityLog.

Leg code:	ABX4411
Scheduled Departure:	2011/04/22 12:00
Scheduled Arrival:	2011/04/22 12:01
Status:	ON_TIME
Departure Airport:	Santa Cruz Airport
Arrival Airport:	Sevilla
Aircraft:	AAAAA
Flight:	Lorem ipsum dolor sit ame
<input type="button" value="Update"/> <input type="button" value="Publish"/> <input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Show activity logs"/> <input type="button" value="Return"/>	

[18]

Listing of Activity logs

Search:

Registration Moment:	T1	Type Of Incident:	T1	Severity Level:	T1	DraftMode:	T1
2024/04/18 00:00		Lorem ipsum dolor sit amet		2		true	
2024/07/02 00:00		Lorem ipsum dolor sit amet		5		true	

Show items

Showing data 1 - 2 out of 2 data

[Create](#) [Return](#)

[19]

Activity log form

Registration Moment:

Type Of Incident:

Description:

Severity Level:

[Update](#) [Delete](#) [Publish](#) [Return](#)

[20]

Para comenzar entregaremos el formulario de Create, Update o Publish vacío, se ha seguido el mismo procedimiento para las tres. En este caso entregamos el formulario de Create [21].

Activity log form

Registration Moment:

Type Of Incident:

May not be null. Must have from 1 to 50 characters.

Description:

May not be null.

Severity Level:

May not be null.

[Create](#) [Return](#)

[21]

Posteriormente, se siguió la metodología presentada en las transparencias de la asignatura, realizando pruebas mediante un “loop” sobre cada atributo del formulario.

En concreto, para el formulario de creación (create) de Activity Log, se rellenó un único atributo dejando el resto vacíos. Por ejemplo, se completó el primer campo, Type of Incident, con el valor base del texto de Sample-Data, mientras que los demás campos quedaron sin rellenar. Al enviar el formulario con únicamente el valor anterior, se hizo clic en Create y se comprobó que se activaran todas las validaciones correspondientes a los campos obligatorios vacíos.

A continuación, se modificó el valor del campo Type of Incident al siguiente valor del conjunto de datos y se repitió el mismo procedimiento, asegurando que las validaciones se comportaran correctamente en cada caso.

En el campo Severity Level se realiza el mismo procedimiento, introduciendo valores enteros negativos, nulos, demasiado grandes, etc.

También se ha seguido los requisitos especificados, como “Un Activity Log no puede ser publicado si no lo está su Flight Assignment”, para esto se ha eliminado el botón de publish de aquellos Activity Log que su Flight Assignment no esté publicado.

Activity log form

The screenshot shows a web form titled "Activity log form". It contains four input fields: "Registration Moment" with the value "2025/01/01 00:00", "Type Of Incident" with the value "Prueba", "Description" with the value "Prueba", and "Severity Level" with the value "0". Below the fields are three buttons: "Update", "Delete", and "Return".

Comparar con [20]

Respecto a esta implementación, de cara al apartado de hacking se puede comprobar que si cambiamos la url del ActivityLog [comparar con [20]], nos saltará un error 500, ya que está puesto que desde un ActivityLog que corresponde a un FlightAssignment publicado no se pueda publicar un ActivityLog de un FlightAssignment que esté sin publicar.

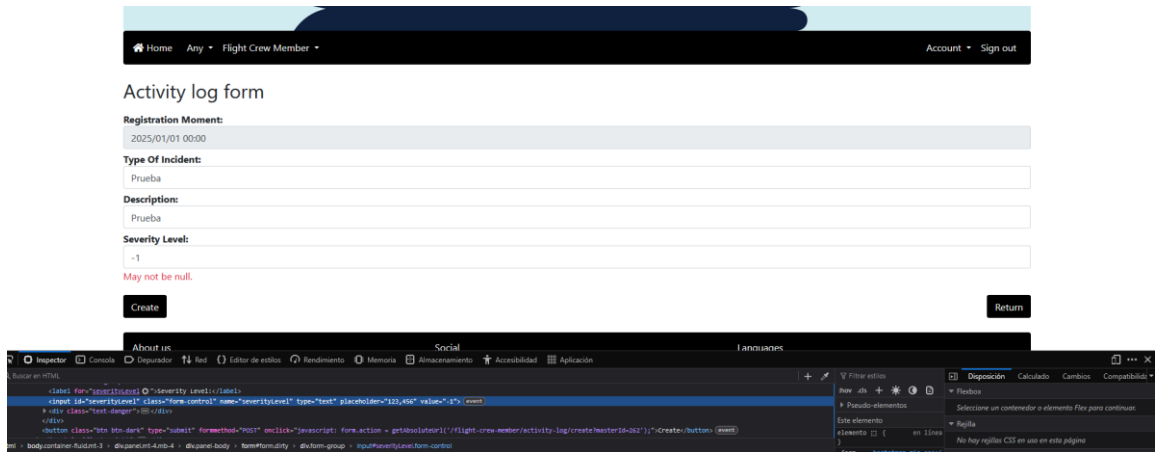
Una vez se han comprobado todos los atributos del formulario, se crea uno con datos válidos y se envía. Nos deslogueamos y accedemos al rol de Administrator, en el apartado de Shut System Down [11], para dejar de correr el launcher.

Para la generación del archivo .hack se ha verificado que, al modificar el identificador (id) del Activity Log que se intenta hackear, no sea posible crear, actualizar o publicar uno que corresponda a:

- Otros Flight Crew Member.
- Otras aerolíneas.
- ID's que no exista
- Aquellos que ya estén publicadas

Respecto a los campos del formulario, se comprobó que en el campo Severity Level no se pudieran introducir valores negativos desde las herramientas del desarrollador.

Todos los intentos de hackeo descritos anteriormente resultarán en el mensaje de error Not Authorised [12], excepto aquellos que involucran la inserción de valores inválidos, los cuales generan mensajes de “Invalid Value” [22]. Por otro lado, los campos marcados como readOnly pueden ser modificados en el formulario, pero como no se procesan mediante el método bind, dichos cambios no se aplicarán cuando se publique, cree o actualice el registro.

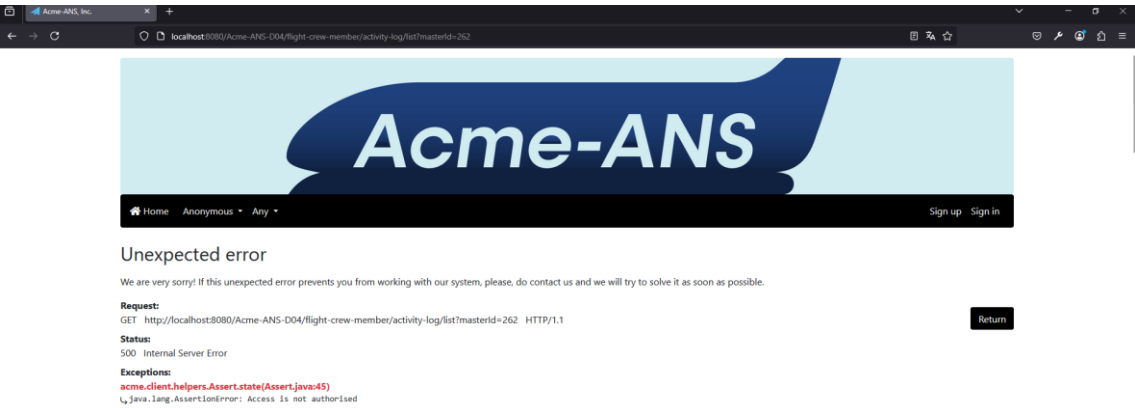


[22]

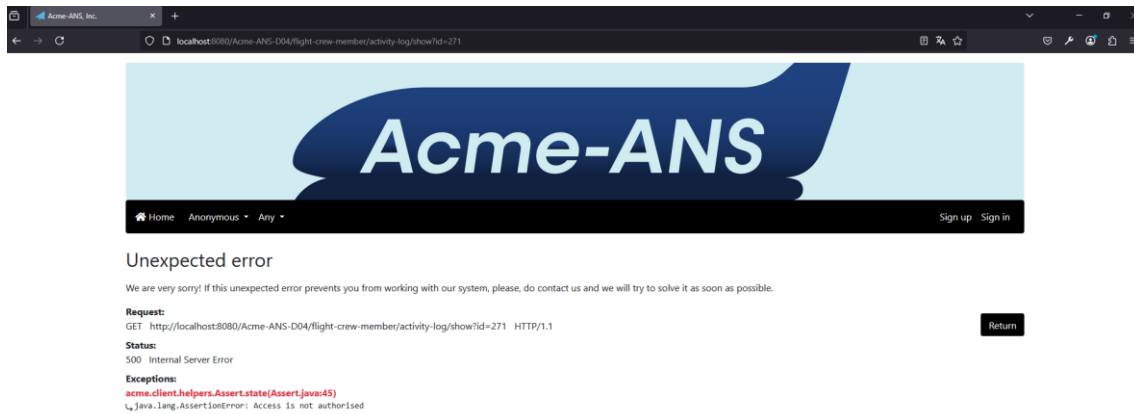
LIST, SHOW

Para la generación del archivo .safe, se ha verificado que todos los Activity Log se muestren correctamente en pantalla [19], así como que sus formularios [20] correspondientes estén disponibles para las acciones de actualización, publicación, borrado.

Para la generación del archivo .hack se ha comprobado que otros roles, como Agent, Administrator o Anonymous, no puedan listar los Activity Log [23]. En cuanto a la acción de mostrar (show) [24], se realizó una prueba similar, añadiendo que un miembro diferente no pueda visualizar el formulario de un Flight Assignment que pertenece a otro miembro.



[23]



[24]

DELETE

Para generar el archivo .safe, se ha verificado que el usuario pueda eliminar correctamente el Activity Log que desee. Además, se comprobó que al sustituir en la URL la opción show por delete, se pueda ejecutar correctamente el método unbind, con el objetivo de aumentar los porcentajes de cobertura (coverage) en las pruebas.

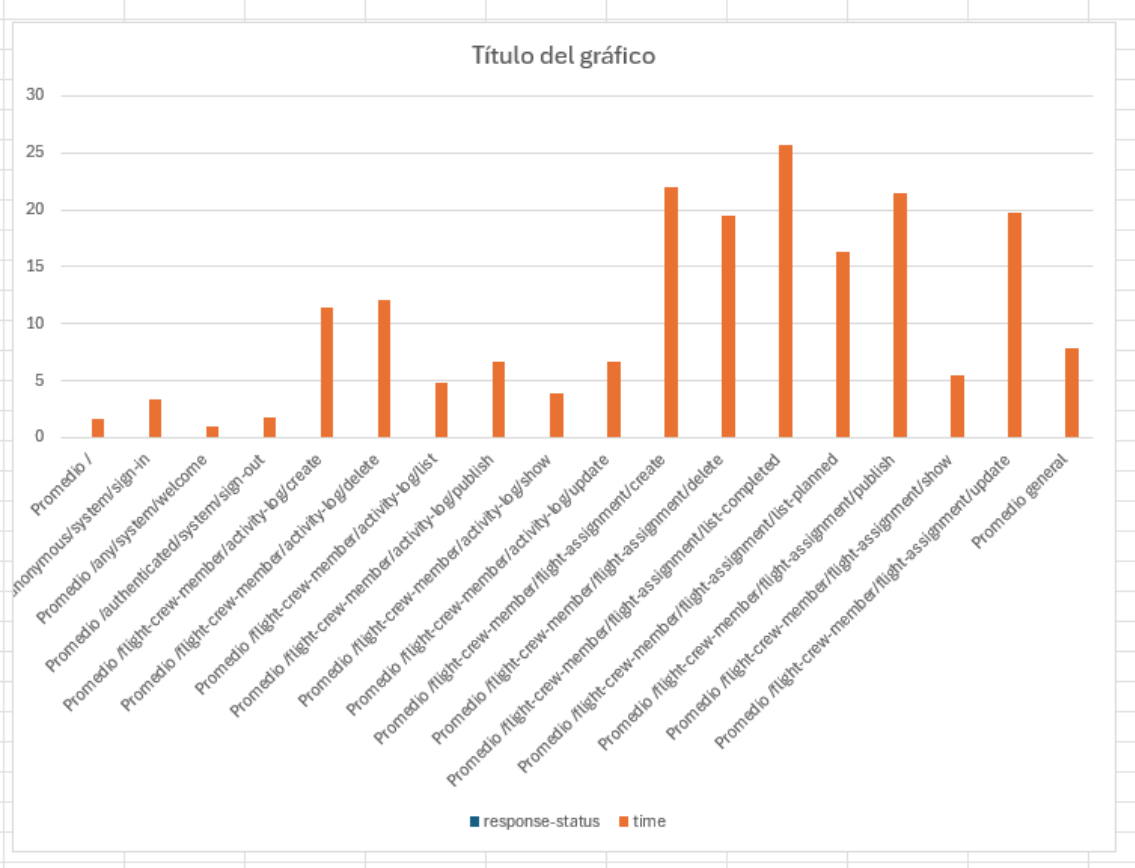
Para generar el archivo .hack, se ha comprobado que al igual que en create, update y publish:

- No se puede eliminar un Activity Log que esté publicado.
- Que sea de otro member.
- Que sea de otra aerolínea.
- ID que no exista.

CAPÍTULO DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO

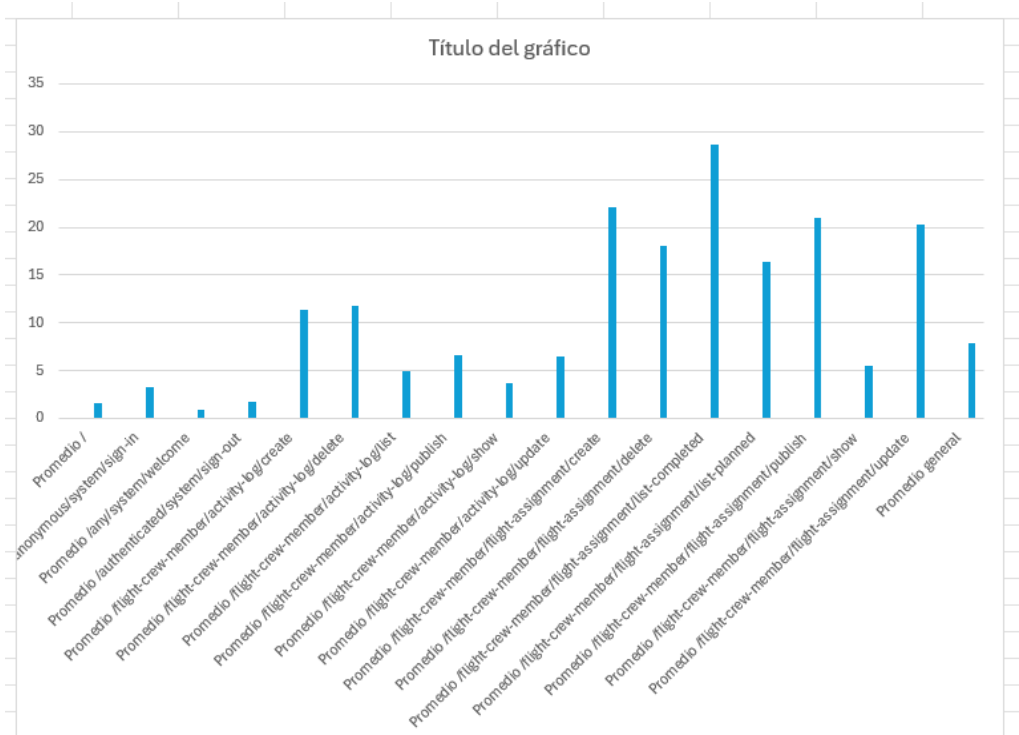
GRÁFICOS DE RENDIMIENTO

CON ÍNDICES



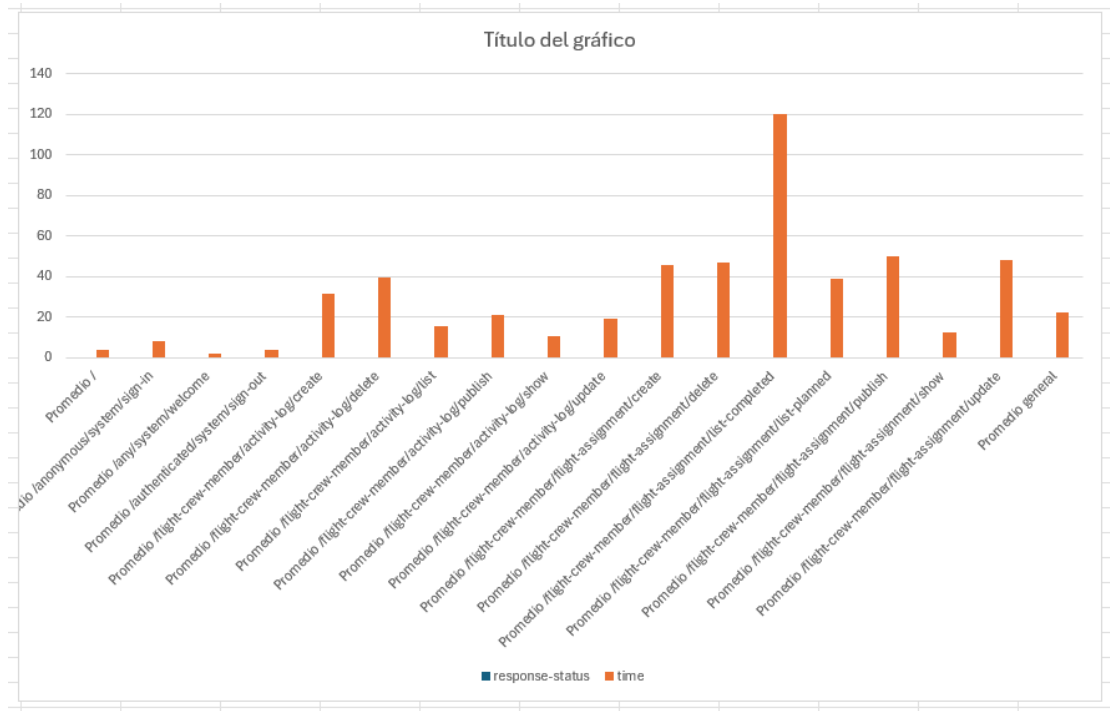
[Promedio de tiempo de cada petición 25]

SIN ÍNDICES



[Promedio de tiempo de cada petición 26]

COMPARATIVAS DESDE OTRO ORDENADOR



[Promedio de tiempo de cada petición 27]

En las gráficas “con índice” [25] y “sin índice” [26] vemos que son prácticamente iguales, al tener una base de datos pequeña no hay mucha diferencia al realizar las consultas con los índices.

También podemos afirmar los comentarios que se han realizado en el código respecto a los índices. Tras analizarlos en la base de datos vemos que los índices creados no suponen un gran cambio ya que mantienen el tipo “ref” (tanto con o sin índices), además de no simplificar mucho la consulta en la base de datos, solamente reduce dos líneas aproximadamente. El índice puesto sobre el draftMode, si que cambia de tipo “ALL” a “ref”, si supone una gran mejora en el rendimiento, pero como las pruebas no se han realizado sobre el Dashboard no se puede ver la mejora en la gráfica.

Por otro lado, podemos observar que la petición más ineficiente es “list-completed”, ya que es donde hay más Flight Assignment y tiene que obtener más datos del csv. Esta se ve resaltada en la comparativa de ordenadores [27], la cual veremos más adelante.

INTERVALO DE CONFIANZA

CON ÍNDICE

Columna1					
			Interval(ms)	7,27698462	8,42334347
Media	7,85016404		Interval(s)	0,00727698	0,00842334
Error típico	0,29210771				
Mediana	4,48835				
Moda	0,9866				
Desviación e	9,48338391				
Varianza de	89,9345703				
Curtosis	9,88008113				
Coeficiente d	2,60101251				
Rango	73,5431				
Mínimo	0,4847				
Máximo	74,0278				
Suma	8274,0729				
Cuenta	1054				
Nivel de confi	0,57317942				

[28]

SIN ÍNDICE

Columna1				
		Interval(ms)	7,33787985	8,51392546
Media	7,92590266	Interval(s)	0,007333788	0,00851393
Error típico	0,2996723			
Mediana	4,4261			
Moda	5,0619			
Desviación e	9,72897106			
Varianza de	94,6528779			
Curtosis	9,67343955			
Coeficiente d	2,57475154			
Rango	81,6743			
Mínimo	0,5039			
Máximo	82,1782			
Suma	8353,9014			
Cuenta	1054			
Nivel de confi	0,58802281			

[29]

DESDE OTRO ORDENADOR

	A	B	C	D	E	F
1	Columna1					
2				Interval(ms)	20,4627135	24,3907431
3	Media	22,4267283		Interval(s)	0,02046271	0,02439074
4	Error típico	1,00081385				
5	Mediana	10,8381				
6	Moda	1,6088				
7	Desviación e	31,154099				
8	Varianza de	970,577887				
9	Curtosis	10,9177789				
10	Coeficiente d	2,88215986				
11	Rango	240,0058				
12	Mínimo	1,275				
13	Máximo	241,2808				
14	Suma	21731,4997				
15	Cuenta	969				
16	Nivel de confi	1,96401481				

[30]

Como podemos observar en las imágenes, el intervalo de confianza obtenido tanto “con índice” [28] como “sin índice” [29] son prácticamente iguales, entre 7,10 y 8,45 ms aproximadamente, esto se debe a que como mencionamos antes, al no tener muchos datos en los csv no se obtiene una gran diferencia de rendimiento.

En cambio, si lo corremos desde otro ordenador que es peor, por consiguiente, tendrá un rendimiento peor, como vemos en el intervalo de confianza [30].

CONTRASTE DE HIPÓTESIS

SIN ÍNDICES Y CON ÍNDICES

	A	B	C
1	Prueba z para medias de dos muestras		
2			
3		52,7884	62,6256
4	Media	7,8832982	7,79814558
5	Varianza (co	94,6528779	89,9345703
6	Observacion	1053	1053
7	Diferencia hi	0	
8	z	0,20338133	
9	P(Z<=z) una c	0,4194185	
10	Valor crítico	1,64485363	
11	Valor crítico	0,83883699	
12	Valor crítico	1,95996398	

[31]

El valor obtenido de p-value obtenido tras el z-analysis de Excel, se encuentra en la fila 11, en mi caso 0,8388 [31]. Como se encuentra en el intervalo $[\alpha (0,05), 1]$, significa que los cambios no han resultado en mejoras importantes, ya que la diferencia entre tiempos no es significativa, además de que en general son prácticamente iguales, por lo que no podemos realizar una comparativa entre ambos. Esto afirma nuestra hipótesis anterior.

COMPARATIVA DESDE OTRO ORDENADOR

	A	B	C
1	Prueba z para medias de dos muestras		
2			
3		55,2189	151,3705
4	Media	7,79791136	22,2935219
5	Varianza (conocida)	86,1083377	970,577887
6	Observaciones	968	968
7	Diferencia hipotética de la	0	
8	z	-13,8739833	
9	P(Z<=z) una cola	0	
10	Valor crítico de z (una cola	1,64485363	
11	Valor crítico de z (dos cola	0	
12	Valor crítico de z (dos cola	1,95996398	

[32]

Si lo ejecutamos desde otro ordenador, el p-value sale acorde con las gráficas anteriores. Suponiendo que el valor es tan pequeño que el propio Excel lo aproxima a 0, podemos deducir que se encuentra en el intervalo $[0, 0,05]$, en el cual, si se pueden comparar el promedio de ejecución, llegando a la conclusión de que el rendimiento ha mejorado significativamente. El ordenador en el que se han ejecutado mis pruebas ha tenido una

media peor (7,79-22,29) que en la máquina donde se generaron las pruebas inicialmente [32], por lo tanto, tiene un rendimiento peor.

CONCLUSIÓN

La realización exhaustiva del conjunto de pruebas ha sido fundamental para detectar errores y vulnerabilidades, no contemplados inicialmente, en la aplicación. Este análisis ha contribuido a mejorar tanto la funcionalidad como la seguridad del sistema.

En cuanto al rendimiento, las diferencias tras la implementación de índices fueron prácticamente insignificantes, lo cual era esperado debido al pequeño tamaño del conjunto de datos utilizado en las pruebas. Sin embargo, al comparar con los resultados de otros miembros del equipo, se observó que el rendimiento en las diferentes máquinas fue bastante notorio.

BIBLIOGRAFÍA

Dejada en blanca intencionalmente