

26/05/2025

Grupo: C1.064

Repositorio: <https://github.com/paugonpae67/Acme-ANS>

Autora: Lidia Ning Fernández Casillas (lidfercas@alum.us.es)

---

# TESTING REPORT

ACME ANS – C1.064

---

## TABLA DE CONTENIDOS

N.º	Apartado
1	<a href="#"><u>Resumen ejecutivo</u></a>
2	<a href="#"><u>Tabla de revisiones</u></a>
3	<a href="#"><u>Introducción</u></a>
4	<a href="#"><u>Contenido</u></a>
5	<a href="#"><u>Conclusión</u></a>
6	<a href="#"><u>Bibliografía</u></a>

---

## RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta los resultados finales de las pruebas realizadas en el proyecto Acme-ANS D04, abarcando tanto la validación funcional como la evaluación del rendimiento del sistema desarrollado.

El primer apartado se dedica a las **pruebas funcionales**, donde se describen los casos de prueba implementados, organizados por funcionalidades. Cada uno incluye una breve explicación de su propósito y una evaluación de su capacidad para detectar errores. Esta sección fue elaborada de forma sistemática utilizando Eclipse y el plan de pruebas previamente establecido, lo que permitió cubrir de manera eficaz los escenarios relevantes y garantizar resultados claros y confiables.

El segundo apartado se enfoca en las **pruebas de rendimiento**, orientadas a medir los tiempos de respuesta del sistema al procesar las solicitudes definidas. Dado que esta entrega fue realizada de forma individual y no se contó con un segundo equipo físico, se empleó una simulación controlada: se generaron datos alternativos aplicando una variación aleatoria de  $\pm 10\%$  sobre los tiempos promedio obtenidos. Los resultados fueron analizados mediante gráficos, intervalos de confianza del 95% y un contraste de hipótesis con el mismo nivel de confianza, con el objetivo de estimar comparativamente el rendimiento entre ambos entornos.

Este informe final demuestra el cumplimiento de los objetivos establecidos, destacando tanto la calidad funcional como el comportamiento eficiente del sistema, a partir de una metodología rigurosa y orientada a resultados confiables.

---

## TABLA DE REVISIONES

Versión	Fecha	Descripción
1.0	26/05/2025	Versión Inicial. Estructura del documento y Testing Report

---

## INTRODUCCIÓN

Como bien se mencionó anteriormente en el resumen ejecutivo, este documento presenta un informe detallado sobre las pruebas realizadas como parte del entregable final del proyecto Acme-ANS D04. Su objetivo es proporcionar una visión clara y fundamentada del proceso de validación funcional y evaluación del rendimiento del sistema desarrollado.

El informe se divide en dos secciones principales. La primera corresponde a las pruebas funcionales, en las que se detallan los casos de prueba implementados, las funcionalidades evaluadas, los resultados obtenidos y la efectividad de cada caso para detectar errores. La segunda sección está dedicada a las pruebas de rendimiento, donde se presentan los tiempos de respuesta del sistema, el análisis estadístico correspondiente, y una comparación entre dos entornos, utilizando simulación en el caso del segundo equipo debido a la naturaleza individual del proyecto.

Cada conjunto de pruebas ha sido diseñado, ejecutado y documentado siguiendo una metodología sistemática, apoyada por herramientas como Eclipse y por criterios estadísticos bien definidos. Este enfoque ha permitido asegurar la fiabilidad de los datos obtenidos y la solidez de las conclusiones presentadas.

El documento incluye una portada, tabla de contenidos, un resumen ejecutivo, una tabla de revisiones, una introducción, los apartados de pruebas funcionales y de rendimiento, conclusiones y bibliografía usada. Gracias a esta estructura clara y a una ejecución metódica, el informe ofrece una base sólida para evaluar la calidad técnica del sistema.

# CONTENIDO

## 1. CAPÍTULO 1 – PRUEBAS FUNCIONALES

### **BOOKING**

#### - **List bookings**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Acceder a la lista de bookings de un customer en específico, probando las diferentes formas de mostrar dicha lista (paginación, scrolling)	Obtener en forma de lista todos los bookings que pertenezcan a dicho customer, mostrando algunos campos de este	Ninguno	Baja
TC-02	Intentar acceder de forma ilegal a la lista de bookings de otro customer diferente a nosotros	Error 500. Autorización denegada	Ninguno	Media
TC-03	Intentar acceder a un listado de bookings desde la manipulación de una URL desde F12	Error 500. Autorización denegada	2 bugs	Alta
TC-04	Intentar acceder a un listado de bookings desde la manipulación de una URL desde la barra de navegación	Error 500. Autorización denegada	1 bugs	Alta

- **Show booking**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Acceder a los detalles de un booking en concreto perteneciente a un customer en específico	Obtener todos los detalles de ese booking, dejando a la vista todos sus campos, pudiéndose modificar	Ninguno	Baja
TC-02	Intentar acceder de forma ilegal a los detalles de un booking perteneciente a otro customer diferente a nosotros	Error 500. Autorización denegada	Ninguno	Alta
TC-03	Intentar acceder a los detalles de un booking que no existe	Error 500. Autorización denegada	Ninguno	Media
TC-04	Intentar acceder a los detalles de un booking no permitido desde la manipulación de una URL	Error 500. Autorización denegada	1 bugs	Media
TC-05	Acceder a los detalles de un booking publicado perteneciente a un customer en específico	Obtener todos los detalles de ese booking, dejando a la vista todos sus campos pero no siendo posible modificarlos	Ninguno	Baja

- **Create booking**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Crear un booking en concreto para que este pertenezca a un customer en específico	Creación exitosa del booking, agregándose este mismo a la lista de bookings de ese customer	Ninguno	Baja
TC-02	Intentar crear un booking rellenando cada campo del formulario de manera incorrecta	Errores de validación en el formulario. Prohibición de la creación del booking	3 bugs	Alta
TC-03	Intentar crear un booking rellenando cada campo del formulario de manera correcta	Creación exitosa del booking, agregándose este mismo a la lista de bookings de ese customer	Ninguno	Baja
TC-04	Intentar crear un booking con todos los campos del formulario vacíos	Errores de validación en el formulario. Prohibición de la creación del booking	1 bug	Medio
TC-05	Intentar crear un booking cambiando los campos read-only con F12 también	Creación correcta del booking, pero con los campos read-only inalterados	Ninguno	Baja



- **Update booking**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Actualizar alguno de los campos de un booking perteneciente a customer en específico con valores permitidos	Actualización exitosa del booking, con la seguida renderización de la lista de bookings con los cambios guardados	Ninguno	Baja
TC-02	Intentar actualizar alguno de los campos de un booking perteneciente a customer en específico con valores prohibidos	Errores de validación en el formulario. Prohibición de la actualización del booking	1 bugs	Media
TC-03	Intentar actualizar un booking con todos los campos del formulario vacíos	Errores de validación en el formulario. Prohibición de la actualización del booking	Ninguno	Baja
TC-04	Intentar actualizar un booking cambiando los campos read-only con F12 también	Actualización correcta del booking pero con los campos read-only inalterados	Ninguno	Media
TC-05	Intentar actualizar un booking ya publicado o acceder a alguno inválido mediante URL	Error 500. Autorización denegada	1 bug	Media

- **Delete booking**

















Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Borrar un booking perteneciente a un customer sin confirmar previamente la acción	Errores de validación en el formulario. Prohibición del borrado del booking	Ninguno	Baja
TC-02	Borrar un booking perteneciente a un customer que contenga pasajeros asociados a él	Errores de validación en el formulario. Prohibición del borrado del booking	2 bug	Alta
TC-03	Borrar un booking con todos los campos del formulario vacíos	Borrado exitoso del booking. Este desaparece de la lista de bookings de ese customer	Ninguno	Baja
TC-04	Borrar un booking con todos los campos del formulario rellenos	Borrado exitoso del booking. Este desaparece de la lista de bookings de ese customer	Ninguno	Media
TC-05	Intentar borrar un booking de otro customer/que no exista, etc mediante comandos por URL	Error 500. Autorización denegada	2 bugs	Alta

- **Publish booking**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Publicar un booking perteneciente a un customer sin confirmar previamente la acción	Errores de validación en el formulario. Prohibición de publicación del booking	Ninguno	Baja
TC-02	Publicar un booking perteneciente a un customer desde un formulario con el campo lastNibble vacío	Errores de validación en el formulario. Prohibición del publicación del booking	Ninguno	Baja
TC-03	Publicar un booking perteneciente a un customer sin ningún pasajero asociado	Errores de validación en el formulario. Prohibición del publicación del booking	2 bugs	Alta
TC-04	Publicar un booking perteneciente a un customer con pasajeros no publicados	Errores de validación en el formulario. Prohibición del publicación del booking	2 bugs	Alta
TC-05	Publicar un booking perteneciente a un customer con pasajeros publicados, confirmación y lastNibble y campos correctos	Publicación exitosa del booking	1 bug	Media

TC-06	Publicar un booking perteneciente a un customer a través de una URL o acción ilegal	Error 500. Autorización denegada	Ninguno	Baja
TC-07	Publicar un booking perteneciente a un customer con el formulario vacío o algún campo erróneo	Errores de validación en el formulario. Prohibición del publicación del booking	Ninguno	Baja

#### ----- COBERTURA DE BOOKING-----

▼  acme.features.customer.booking	 99,8 %
>  CustomerBookingDeleteService.java	 99,4 %
>  CustomerBookingCreateService.java	 99,7 %
>  CustomerBookingController.java	 100,0 %
>  CustomerBookingListService.java	 100,0 %
>  CustomerBookingPublishService.java	 100,0 %
>  CustomerBookingShowService.java	 100,0 %
>  CustomerBookingUpdateService.java	 100,0 %

### **PASSENGER**

#### - **List passengers**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Acceder a la lista de passengers de un customer en específico, probando las diferentes formas de mostrar dicha lista (paginación, scrolling)	Obtener en forma de lista todos los passengers que pertenezcan a dicho customer, mostrando algunos campos de este	Ninguno	Baja

TC-02	Intentar acceder de forma ilegal a la lista de passengers de otro customer diferente a nosotros	Error 500. Autorización denegada	Ninguno	Media
TC-03	Intentar acceder a un listado de passengers desde la manipulación de una URL desde F12	Error 500. Autorización denegada	2 bugs	Alta
TC-04	Intentar acceder a un listado de passengers desde la manipulación de una URL desde la barra de navegación	Error 500. Autorización denegada	1 bugs	Alta

- **Show passenger**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Acceder a los detalles de un passenger en concreto perteneciente a un customer en específico	Obtener todos los detalles de ese passenger, dejando a la vista todos sus campos, pudiéndose modificar	Ninguno	Baja
TC-02	Intentar acceder de forma ilegal a los detalles de un passenger perteneciente a otro customer diferente a nosotros	Error 500. Autorización denegada	Ninguno	Alta

TC-03	Intentar acceder a los detalles de un passenger que no existe	Error 500. Autorización denegada	Ninguno	Media
TC-04	Intentar acceder a los detalles de un passenger no permitido desde la manipulación de una URL	Error 500. Autorización denegada	1 bugs	Media
TC-05	Acceder a los detalles de un passenger publicado perteneciente a un customer en específico	Obtener todos los detalles de ese passenger, dejando a la vista todos sus campos pero no siendo posible modificarlos	Ninguno	Baja

- **Create passenger**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Crear un passenger en concreto para que este pertenezca a un customer en específico	Creación exitosa del passenger, agregándose este mismo a la lista de passengers de ese customer	Ninguno	Baja
TC-02	Intentar crear un passenger rellenando cada campo del formulario de manera incorrecta	Errores de validación en el formulario. Prohibición de la creación del passenger	3 bugs	Alta

TC-03	Intentar crear un passenger rellenando cada campo del formulario de manera correcta	Creación exitosa del passenger, agregándose este mismo a la lista de passengers de ese customer	Ninguno	Baja
TC-04	Intentar crear un passenger con todos los campos del formulario vacíos	Errores de validación en el formulario. Prohibición de la creación del passenger	1 bug	Media

- **Delete passenger**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Borrar un passenger perteneciente a un customer sin confirmar previamente la acción	Errores de validación en el formulario. Prohibición del borrado del passenger	Ninguno	Baja
TC-02	Borrar un passenger perteneciente a un customer que esté asociado a un booking	Errores de validación en el formulario. Prohibición del borrado del passenger	2 bug	Alta
TC-03	Borrar un passenger con todos los campos del formulario vacíos	Borrado exitoso del passenger. Este desaparece de la lista de passengers de ese customer	Ninguno	Baja

TC-04	Borrar un passenger con todos los campos del formulario rellenos	Borrado exitoso del passenger. Este desaparece de la lista de passengers de ese customer	Ninguno	Media
TC-05	Intentar borrar un passenger de otro customer/que no exista, etc mediante comandos por URL	Error 500. Autorización denegada	2 bugs	Alta

- **Publish passenger**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Publicar un passenger perteneciente a un customer sin confirmar previamente la acción	Errores de validación en el formulario. Prohibición de publicación del passenger	Ninguno	Baja
TC-02	Publicar un passenger perteneciente a un customer con el formulario vacío o algún campo erróneo	Errores de validación en el formulario. Prohibición de publicación del passenger	Ninguno	Baja
TC-03	Publicar un passenger perteneciente a un customer con campos correctos	Publicación exitosa del passenger	1 bug	Media



- **Update booking**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Actualizar alguno de los campos de un passenger perteneciente a customer en específico con valores permitidos	Actualización exitosa del passenger, con la seguida renderización de la lista de passengers con los cambios guardados	Ninguno	Baja
TC-02	Intentar actualizar alguno de los campos de un passenger perteneciente a customer en específico con valores prohibidos	Errores de validación en el formulario. Prohibición de la actualización del passenger	1 bugs	Media
TC-03	Intentar actualizar un passenger con todos los campos del formulario vacíos	Errores de validación en el formulario. Prohibición de la actualización del passenger	Ninguno	Baja
TC-05	Intentar actualizar un passenger ya publicado mediante URL	Error 500. Autorización denegada	1 bug	Media

----- COBERTURA DE PASSENGER -----

▼	acme.features.customer.passenger	100,0 %
>	CustomerPassengerController.java	100,0 %
>	CustomerPassengerCreateService.java	100,0 %
>	CustomerPassengerDeleteService.java	100,0 %
>	CustomerPassengerListService.java	100,0 %
>	CustomerPassengerPublishService.java	100,0 %
>	CustomerPassengerShowService.java	100,0 %
>	CustomerPassengerUpdateService.java	100,0 %

**BOOKING-RECORD**

- **List booking-record**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Acceder a la lista de booking-records de un booking, probando las diferentes formas de mostrar dicha lista (paginación, scrolling)	Obtener en forma de lista todos los booking-records que pertenezcan a dicho booking, mostrando algunos campos de este	Ninguno	Baja
TC-02	Intentar acceder de forma ilegal a la lista de booking-records de otro booking que no pertenece al customer loggeado	Error 500. Autorización denegada	Ninguno	Media
TC-03	Intentar acceder a un listado de booking-records desde la manipulación de una URL errónea desde F12	Error 500. Autorización denegada	2 bugs	Alta

TC-04	Intentar acceder a un listado de booking-records desde la manipulación de una URL errónea desde la barra de navegación	Error 500. Autorización denegada	1 bugs	Alta
-------	--	----------------------------------	--------	------

- **Show booking-record**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Acceder a los detalles de un booking-record en concreto perteneciente a un booking de un customer en específico	Obtener todos los detalles de ese booking-record, dejando a la vista todos sus campos	Ninguno	Baja
TC-02	Intentar acceder de forma ilegal a los detalles de un booking-record perteneciente a otro customer diferente a nosotros	Error 500. Autorización denegada	Ninguno	Alta
TC-03	Intentar acceder a los detalles de un booking-record que no existe	Error 500. Autorización denegada	Ninguno	Media
TC-04	Intentar acceder a los detalles de un booking-record no permitido desde la manipulación de una URL	Error 500. Autorización denegada	1 bugs	Media













- **Create booking-record**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Crear un booking-record en concreto para que este pertenezca a un booking y passenger en específico	Creación exitosa del booking-record, agregándose este mismo a la lista de booking-record de ese booking	Ninguno	Baja
TC-02	Intentar crear un booking-record eligiendo un Passenger que no existe, no válido o ya añadido mediante F12	Error 500. Autorización denegada	3 bugs	Alta
TC-03	Intentar crear un booking-record eligiendo un Passenger seleccionable	Creación exitosa del booking-record, agregándose este mismo a la lista de booking-record de ese booking	Ninguno	Baja

- **Delete booking-record**

Id Clase	Descripción	Resultado esperado	Bugs detectados	Efectividad
TC-01	Borrar un booking-record perteneciente a un booking sin confirmar previamente la acción	Errores de validación en el formulario. Prohibición del borrado del booking-record	Ninguno	Baja
TC-02	Borrar un booking-record seleccionando un pasajero válido	Borrado exitoso del booking-record. Este desaparece de la lista de booking-record de ese booking	Ninguno	Baja
TC-03	Intentar borrar un booking-record de otro customer/que no exista, etc mediante comandos por URL	Error 500. Autorización denegada	2 bugs	Alta

----- COBERTURA DE BOOKING-RECORD -----

▼  acme.features.customer.bookingRecord	 99,1 %
>  CustomerBookingRecordListService.java	 97,4 %
>  CustomerBookingRecordShowService.java	 97,5 %
>  CustomerBookingRecordCreateService.java	 99,8 %
>  CustomerBookingRecordController.java	 100,0 %
>  CustomerBookingRecordDeleteService.java	 100,0 %

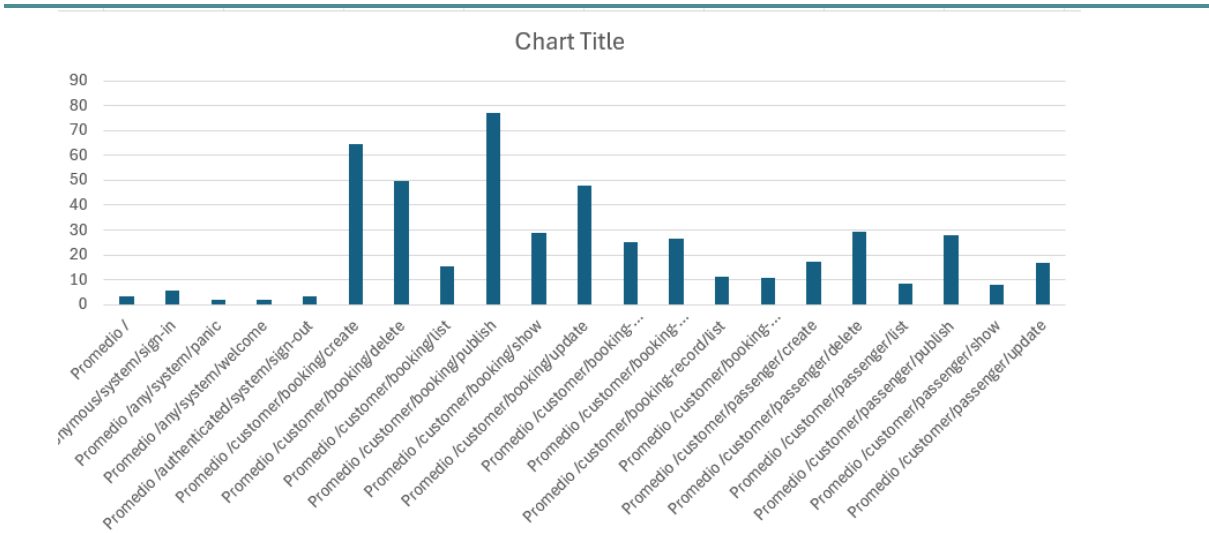
## 2. CAPÍTULO 2 – PRUEBAS DE RENDIMIENTO

Después de realizar las pruebas descritas anteriormente (ordenadas y agrupadas en base a su respectiva funcionalidad), pudimos realizar y obtener algunos análisis que nos permitieron observar los cambios que se llevaron a cabo al pasar de una máquina a otra. Debido a ello, podemos decir que estas sirven y nos ayudan a que el proyecto funciona de una mejor manera.

Para cada una de las máquinas se muestra cómo fue el rendimiento, para el que podremos apoyarnos con un gráfico que lo representa, y después se hace un análisis más matemático donde se calcula el intervalo de confianza.

### - **PRUEBAS DE RENDIMIENTO PARA PRIMERA MÁQUINA**

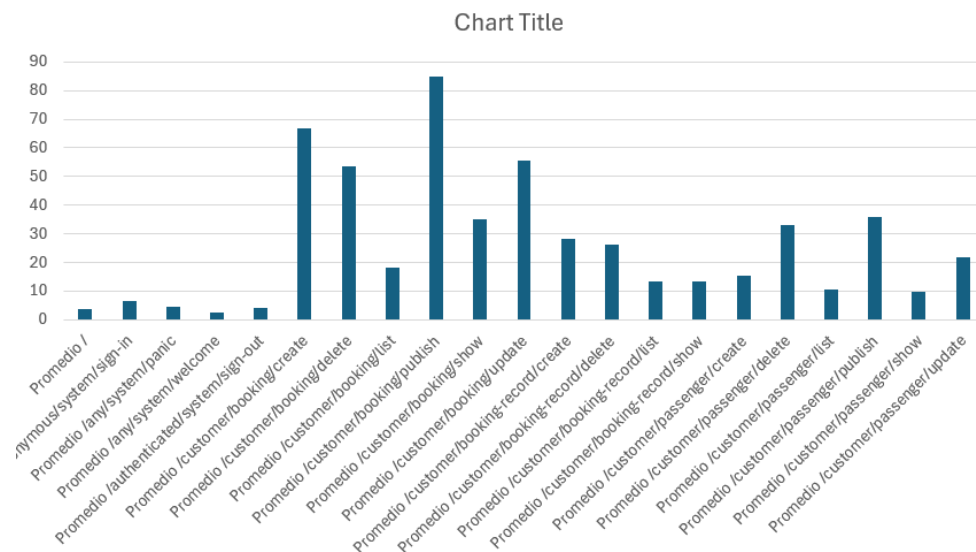
request-path	time
Promedio /	3,13730755
Promedio /anonymous/system/sign-in	5,76695192
Promedio /any/system/panic	2,1226
Promedio /any/system/welcome	1,9882797
Promedio /authenticated/system/sign-out	3,48950741
Promedio /customer/booking/create	64,6288759
Promedio /customer/booking/delete	49,5388538
Promedio /customer/booking/list	15,418825
Promedio /customer/booking/publish	77,1408
Promedio /customer/booking/show	28,7847036
Promedio /customer/booking/update	47,7375905
Promedio /customer/booking-record/create	25,0634743
Promedio /customer/booking-record/delete	26,6566042
Promedio /customer/booking-record/list	11,2338238
Promedio /customer/booking-record/show	10,7953273
Promedio /customer/passenger/create	17,053775
Promedio /customer/passenger/delete	29,1811545
Promedio /customer/passenger/list	8,41869074
Promedio /customer/passenger/publish	27,9677955
Promedio /customer/passenger/show	8,13882857
Promedio /customer/passenger/update	16,86291
Promedio general	16,4798655



	Before	
Media	16,47986551	
Error típico	0,732441141	
Mediana	8,7756	
Moda	8,7756	
Desviación estándar	22,62282925	
Varianza de la muestra	511,7924035	
Curtosis	11,50380362	
Coefficiente de asimetría	3,092136514	
Rango	176,5463	
Mínimo	0,7874	
Máximo	177,3337	
Suma	15721,7917	
Cuenta	954	
Nivel de confianza(95,0%)	1,437383776	
Interval (ms)	15,04248174	17,9172493
Interval (s)	0,015042482	0,01791725

- **PRUEBAS DE RENDIMIENTO PARA SEGUNDA MÁQUINA**

request-path	time
Promedio /	3,55669717
Promedio /anonymous/system/sign-in	6,46704904
Promedio /any/system/panic	4,624
Promedio /any/system/welcome	2,6170609
Promedio /authenticated/system/sign-out	4,11552222
Promedio /customer/booking/create	66,9059621
Promedio /customer/booking/delete	53,4882231
Promedio /customer/booking/list	18,110462
Promedio /customer/booking/publish	84,8392565
Promedio /customer/booking/show	35,1540602
Promedio /customer/booking/update	55,6138143
Promedio /customer/booking-record/create	28,2172086
Promedio /customer/booking-record/delete	26,3157229
Promedio /customer/booking-record/list	13,2464683
Promedio /customer/booking-record/show	13,2896727
Promedio /customer/passenger/create	15,319325
Promedio /customer/passenger/delete	33,1594636
Promedio /customer/passenger/list	10,4062148
Promedio /customer/passenger/publish	36,0386545
Promedio /customer/passenger/show	9,676
Promedio /customer/passenger/update	21,75487
Promedio general	18,7523764





	time	
Media	18,75237642	
Error típico	0,790308664	
Mediana	10,44065	
Moda	3,1068	
Desviación estándar	24,41017712	
Varianza de la muestra	595,8567468	
Curtosis	10,58987447	
Coefficiente de asimetría	2,931465062	
Rango	187,353	
Mínimo	1,1516	
Máximo	188,5046	
Suma	17889,7671	
Cuenta	954	
Nivel de confianza(95,0%)	1,550946266	
Interval (ms)	17,20143015	20,3033227
Interval (s)	0,01720143	0,02030332

- **CONTRASTE DE HIPÓTESIS CON UN NIVEL DE CONFIANZA DEL 95%**

Prueba z para medias de dos muestras		
	time	After
Media	16,47986551	18,75237642
Varianza (conocida)	511,7924035	595,8567468
Observaciones	954	954
Diferencia hipotética de las medias	0	
z	-2,109012012	
P(Z<=z) una cola	0,017471772	
Valor crítico de z (una cola)	1,644853627	
Valor crítico de z (dos colas)	0,034943545	
Valor crítico de z (dos colas)	1,959963985	

**\*\*Dichos resultados se han obtenido en base a los datos proporcionados por la máquina 1 y 2\*\***

El contraste de hipótesis, con un nivel de confianza del 95% y un p-valor de 0,017, indica que los cambios aplicados generan un efecto significativo en el rendimiento del sistema. Sin embargo, al analizar las medias, se observa que el tiempo promedio de respuesta pasó de 16 a 18 milisegundos, lo cual refleja un aumento en los tiempos de ejecución. Por lo tanto, los cambios realizados no han contribuido a mejorar el rendimiento, sino que, por el contrario, han tenido un impacto negativo en la eficiencia del sistema.

---

## CONCLUSIÓN

Este informe ha presentado los resultados de las pruebas funcionales y de rendimiento realizadas sobre el sistema desarrollado en el proyecto Acme-ANS D04. Las pruebas funcionales fueron diseñadas e implementadas de forma meticulosa, agrupadas por funcionalidades, y han permitido validar que el comportamiento del sistema es correcto en los escenarios definidos. La metodología empleada aseguró una buena cobertura y la detección efectiva de posibles errores.

En la fase de pruebas de rendimiento, se aplicaron análisis estadísticos con un nivel de confianza del 95%. El contraste de hipótesis arrojó un p-valor de 0,017, lo que indica que los cambios aplicados al sistema tienen un efecto significativo. Sin embargo, al observar las medias, se evidencia un aumento en el tiempo de respuesta, pasando de 16 a 18 milisegundos, lo que refleja un empeoramiento del rendimiento.

En consecuencia, aunque se ha logrado un sistema funcional y correctamente probado, los cambios realizados no han mejorado su eficiencia. Estos resultados serán fundamentales para futuras optimizaciones, permitiendo enfocar los esfuerzos de mejora en los aspectos que realmente influyen en el desempeño del sistema.

---

## BIBLIOGRAFÍA

Intencionalmente en blanco