

## Informe de Certificación de Rendimiento

SSO Web 1.0.0.0

*11 de mayo de 2015*



## Hoja de Control del Documento

Información del Documento			
<b>Título</b>	Informe de Certificación de Rendimiento		
<b>Asunto</b>	SSO Web 1.0.0.0		
<b>Nombre del fichero</b>	SSO Web 1.0.0.0_CAL_Informe de Certificación de Rendimiento_v01r01.doc		
<b>Versión</b>	v01r01		
<b>Elaborado por</b>	Centro de Calidad Integral	<b>Fecha Elaboración</b>	11/05/2015
<b>Aprobado por</b>		<b>Fecha Aprobación</b>	
<b>Confidencialidad</b>			

Control de Versiones			
Versión	Descripción de los cambios	Elaborado por	Fecha Elaboración
01.00	Elaboración inicial del documento	Centro de Calidad Integral	05/05/2015
01.01	Actualización información del servidor	Centro de Calidad Integral	11/05/2015

Lista de Distribución	
Nombre Apellidos	Cargo / Función
Juan Sebastián Ojeda Pérez	Jefe de Servicio de Coordinación y Desarrollo de Sistemas Horizontales
Javier García de Bringas	Jefe de Servicio Planificación Estratégica
Antonio Blanco Morales	Jefe de Gabinete de Desarrollo de Infraestructura SW
Gabriel Medel Valpuesta	Jefe de Gabinete Administración Electrónica Tributaria
Francisco Rodríguez Corredor	Responsable de proyectos
Rosario Ochoa Zaldueño	Jefe de Proyecto Centro de Calidad Integral
Esther Fraile Amodeo	Responsable de Calidad y Certificación
Javier Ruiz Hidalgo	Analista de Pruebas



## ÍNDICE

<b>1. RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>4</b>
1.1. Objetivos y alcance .....	4
1.2. Resultado.....	4
1.3. Conclusiones.....	4
1.4. Propuesta de acciones a tomar.....	5
1.5. Incidencias y Problemas.....	5
<b>2. CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO.....</b>	<b>6</b>
2.1. Tipos de pruebas a ejecutar .....	6
2.1.1. Pruebas de Estrés .....	6
2.1.2. Pruebas de Picos.....	6
2.1.3. Prueba de Fiabilidad .....	7
2.2. Navegaciones Propuestas.....	7
2.3. Desglose de transacciones de las Navegaciones.....	7
2.4. Máquinas Objeto de las Pruebas.....	8
2.5. Calendario de Ejecución de pruebas.....	9
<b>3. PARÁMETROS DE ESTUDIO .....</b>	<b>10</b>
3.1. Métricas aportadas por Loadrunner.....	10
3.2. Métricas aportadas por los Servidores .....	11
<b>4. RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO.....</b>	<b>12</b>
4.1. Resultados globales .....	12
4.2. Detalle de la ejecución de las pruebas.....	12
4.2.1. Pruebas de Estrés .....	12
4.2.1.1. Resultados particulares.....	12
4.2.1.2. Conclusiones.....	15
4.2.2. Pruebas de Picos.....	16
4.2.2.1. Resultados particulares.....	16
4.2.2.2. Conclusiones.....	18
4.2.3. Pruebas de Fiabilidad .....	19
4.2.3.1. Resultados particulares.....	19
4.2.3.2. Conclusiones.....	21
<b>5. ANEXO .....</b>	<b>22</b>
5.1. Monitorización del Estado del Servidor .....	22
5.1.1. Estado durante la ejecución de las pruebas.....	22
5.1.1.1. Pruebas de Estrés .....	22
5.1.1.2. Pruebas de Picos.....	24
5.1.1.3. Pruebas de Fiabilidad .....	26



## 1. RESUMEN EJECUTIVO

### 1.1. Objetivos y alcance

El Servicio de Certificación de Rendimiento pretende informar de las capacidades de funcionamiento que ofrece el Sistema SSO Web en su versión 1.0.0.0 en el entorno de preproducción facilitado por el servicio de Sistemas Horizontales.

### 1.2. Resultado

A continuación, se muestra el resultado de la ejecución de la Certificación de Rendimiento, respecto a los niveles de calidad establecidos por la DGPD para cada uno de los nodos:


Resultados Globales para pruebas de Estrés		
Nivel Alcanzado	Pruebas de estrés correctas conforme a los valores esperados	
Nivel Objetivo	Pruebas de estrés correctas conforme a los valores esperados	
Resultado Final	Nivel de Calidad no alcanzado, quedando muy lejos del Objetivo	

Tabla 1 – Resultado de la ejecución del Servicio en pruebas de estrés


Resultados Globales para pruebas de Picos		
Nivel Alcanzado	Pruebas de picos correctas	
Nivel Objetivo	Pruebas de picos correctas	
Resultado Final	Nivel de Calidad no alcanzado, quedando muy lejos del Objetivo	

Tabla 2 – Resultado de la ejecución del Servicio en pruebas de picos


Resultados Globales para pruebas de Fiabilidad		
Nivel Alcanzado	Pruebas de fiabilidad correctas	
Nivel Objetivo	Pruebas de fiabilidad correctas	
Resultado Final	Nivel de Calidad no alcanzado, quedando muy lejos del Objetivo	

Tabla 3 – Resultado de la ejecución del Servicio en pruebas de fiabilidad

### 1.3. Conclusiones

Como conclusión final de la ejecución de las pruebas de rendimiento se determina que:

- El sistema soporta una concurrencia elevada de usuarios para el tiempo de respuesta medio localizado.
- El sistema presenta buenos tiempos de respuesta antes, durante y tras realizar un incremento de 100 usuarios durante dos momentos concretos, esto se ha detectado en la ejecución de las pruebas de Picos.



- La ejecución de las pruebas de fiabilidad ha mostrado que el sistema es capaz de mantener una concurrencia de 450 usuarios durante un periodo de tiempo de 8 horas.
- El uso de CPU, RAM y JMX de los servidores es estable y contenido antes, durante y tras la ejecución de las pruebas de rendimiento. No existen motivos que permitan intuir que los servidores necesiten un redimensionamiento.

Por los resultados obtenidos, se concluye que el sistema es capaz de mantener una concurrencia elevada de usuarios y que ha sido capaz de mantener tiempos de respuesta inferiores a 1 segundo de media durante la ejecución de todas las pruebas de rendimiento.

#### **1.4. Propuesta de acciones a tomar**

Dado los buenos resultados obtenidos en la ejecución del servicio no se considera necesario que se realicen acciones ya que el sistema se comporta tal y como se espera de él.

#### **1.5. Incidencias y Problemas**

A continuación se detallan incidencias que se han localizado durante la ejecución del servicio:

- Ha sido necesaria la configuración del entorno de ejecución de pruebas, Loadrunner, para poder acceder a los servidores de SSO Web. Loadrunner está instalado en CICA y SSO Web en Zoco. Esta configuración ha retrasado la ejecución del servicio.
- No se han podido monitorizar los servidores durante la ejecución con 500 usuarios de las pruebas de estrés Debido a que en las siguientes pruebas ejecutadas no se ha considerado oportuno volver a ejecutar la prueba para obtener estas métricas para esa cantidad de usuarios.
- No se conocen las características de los servidores donde está instalado SSO Web y Consigna. Esta información se solicitó mediante la petición 119520 de NAOS.



## 2. CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO

La Certificación de Rendimiento tiene como objetivo los procesos de comprobación y análisis que aseguran que el software soporta las especificaciones y cumple las necesidades de los usuarios finales.

En este punto se comienza realizando una descripción de los diferentes tipos de pruebas a ejecutar, pasando a desgranar en detalle el calendario de ejecución, las máquinas que son objeto de estudio y la descripción de los procesos críticos seleccionados como relevantes por el Proyecto.

Téngase en cuenta para la correcta comprensión de este apartado que a cada conjunto de procesos que se ejecutan simultáneamente se le denomina escenario y al conjunto de acciones que se han de ejecutar por parte del usuario para llevar a cabo el proceso, navegación. Cada navegación se ejecutará con una ponderación diferente, es decir, se podrá hacer más incidencia en unos procesos que en otros.

### 2.1. Tipos de pruebas a ejecutar

#### 2.1.1. Pruebas de Estrés

Se realizan diferentes pruebas de carga con un aumento progresivo del número de sesiones de usuario que acceden simultáneamente a la aplicación. Este aumento progresivo sigue un patrón de búsqueda dicotómica, que finaliza cuando se localiza el número máximo de sesiones de usuario simultáneas que admita la aplicación dentro de unas condiciones que previamente se habrán fijado:

- Un determinado porcentaje de error en las pruebas.
- Un tiempo de respuesta determinada.
- Aparición de operaciones catalogadas como SLOW.

En función de estas condiciones se definen tres pruebas de estrés:

- Caso óptimo: es el número máximo de usuarios para los que el sistema no presenta ningún contratiempo o problema en su rendimiento.
- Caso crítico: el sistema sigue funcionando, pero el rendimiento se ve afectado.
- Caso de saturación: número de usuarios a partir del cual el sistema deja de funcionar.

#### 2.1.2. Pruebas de Picos

En esta ocasión se concatenan unas series de pruebas de rendimiento, cada una de las cuales con un número de usuarios superior a la anterior y oscilando siempre en torno al número determinado para la prueba de rendimiento. La finalidad de esta prueba es verificar que los cambios de carga a los que se sometería a la aplicación en producción no afectan al rendimiento evaluado en la primera prueba, es decir, que una vez finalizadas las subidas y bajadas de carga, la respuesta es igual a la anterior a estos cambios. Es una prueba de especial interés para aquellas aplicaciones que puedan sufrir picos o fluctuaciones en su demanda.



### 2.1.3. Prueba de Fiabilidad

Se trata de una prueba parecida a la de rendimiento pero cuya ejecución se mantiene durante un periodo de tiempo prolongado. El número de sesiones de usuarios utilizado en la prueba es un dato que puede ser facilitado por la Dirección del Proyecto (como en el caso de la prueba de rendimiento) o bien puede utilizarse el número obtenido al hacer una prueba de Estrés: Caso Óptimo.

Es una prueba de especial interés para aplicaciones que van a dar servicio de manera continuada, con un nivel de carga cercano a lo constante.

## 2.2. Navegaciones Propuestas

Para el sistema SSO Web, en esta versión, se han realizado un total de dos navegaciones que contienen las acciones más habituales realizadas por los usuarios genéricos, que serán los que más transiten la aplicación.

Inicialmente se contempló la posibilidad de incluir el login mediante certificado digital pero por problemas en la obtención de los datos del certificado se descartó tras comunicarlo con la dirección del proyecto.

Por regla general, todas las navegaciones no tienen el mismo tránsito de usuarios. De esta forma, se va a aplicar un porcentaje a cada navegación para establecer una ponderación que determine con cuantos usuarios se va a ejecutar cada navegación. Se utilizarán tiempos de espera entre acciones, think times, de aproximadamente 10 segundos entre acciones, salvo en la prueba de picos que se ha incrementado hasta los 8 minutos este tiempo de espera.

Las navegaciones propuestas son las siguientes, junto con la ponderación de cada una de ellas:

Navegaciones			
Escenario	Nombre Navegación	Descripción de la navegación	Ponderación
Portal de Teleformación	Login SSO	Búsqueda de convocatorias activas	70%
	Login SSO desde Consigna	Realizar el login en SSO partiendo desde la página web de Consigna de preproducción	30%
	TOTAL	-	100%

Tabla 4 – Resumen de Navegaciones Realizadas

## 2.3. Desglose de transacciones de las Navegaciones

Como se comentó en el apartado anterior, la Dirección del Proyecto ha definido un total de 2 navegaciones de rendimiento a ejecutar en un único escenario de pruebas. Con las herramientas con las que el CCI realiza el estudio es posible identificar transacciones (interacciones usuario aplicación en la que hay intercambio de información o modificación en parámetros internos de la misma); en la siguiente tabla se muestran las diferentes transacciones relacionadas con cada navegación:

Navegación	Transacciones
Login SSO	LoginSSO_Inicio
	LoginSSO_Login
	LoginSSO_CerrarSesion
Login SSO desde Consigna	LoginConsigna_InicioConsigna
	LoginConsigna_IniciarSesionSSO
	LoginConsigna_Login



Navegación	Transacciones
	LoginConsigna_CerrarSesionConsigna

Tabla 5: Descripción de Navegaciones

Es importante conocer cada una de las transacciones ya este nivel de desglose permitirá identificar con mayor claridad en qué interacción concreta se está produciendo el problema de rendimiento.

## 2.4. Máquinas Objeto de las Pruebas

La infraestructura de SSO Web es compleja ya que está compuesta por 8 máquinas diferentes (a cada una la denominaremos Nodo). Sobre esta infraestructura no hay montado ningún balanceador de carga

Nodo 1 SSO Web	
IP	10.240.238.203
Nombre	pressoweb01
Sistema Operativo	SO Red Hat EL 5

Tabla 6 – Información del Nodo 1

Nodo 2 SSO Web	
IP	10.240.238.204
Nombre	pressoweb02
Sistema Operativo	SO Red Hat EL 5

Tabla 7 – Información del Nodo 2

Nodo 1 Consigna	
IP	10.240.238.141
Nombre	preccosol01
Sistema Operativo	SO Red Hat EL 6.4

Tabla 8 – Información del Nodo 3

Nodo 2 Consigna	
IP	10.240.238.145
Nombre	preccosol02
Sistema Operativo	SO Red Hat EL 6.4

Tabla 9 – Información del Nodo 4

Las **características hardware** de las máquinas donde está desplegada la aplicación son las siguientes:

Hardware Nodo 1 SSO Web	
Dato	Valor
Procesador	4 vCPU
Memoria RAM	6 GB
Capacidad Disco Duro	120 GB
Java_OPTS	-Xmx2048M -XX:MaxPermSize=256M

Tabla 10 – Información del Hardware del Nodo 1

Hardware Nodo 2 SSO Web	
Dato	Valor
Procesador	4 vCPU
Memoria RAM	6 GB
Capacidad Disco Duro	120 GB





Hardware Nodo 2 SSO Web	
Dato	Valor
Java_OPTS	-Xmx2048M -XX:MaxPermSize=256M"

Tabla 11 – Información del Hardware del Nodo 2

Hardware Nodo 1 Consigna	
Dato	Valor
Procesador	4 vCPU
Memoria RAM	6 GB
Capacidad Disco Duro	20 GB

Tabla 12 – Información del Hardware del Nodo 3

Hardware Nodo 2 Consigna	
Dato	Valor
Procesador	4 vCPU
Memoria RAM	6 GB
Capacidad Disco Duro	20 GB

Tabla 13 – Información del Hardware del Nodo 4

## 2.5. Calendario de Ejecución de pruebas

A continuación se exponen el tipo de pruebas propuestas, junto con la hora en las que han sido ejecutadas:

Pruebas Ejecutadas			
Escenario	Tipo de Prueba	Navegaciones asociadas	Horas de Ejecución
Escenario Único	Pruebas de Estrés	Todas	20/04/2015 desde las 15:00 a las 18:15
	Pruebas de Picos	Todas	20/04/2015 desde las 18:45 a las 21:45
	Prueba de Fiabilidad	Todas	21/04/2015 a las 17:20 hasta el 22/04/2015 a las 01:45

Tabla 14 – Descripción de pruebas ejecutadas junto con su hora de lanzamiento y finalización



### 3. PARÁMETROS DE ESTUDIO

A continuación se detallan las métricas sobre las cuales se realizará el análisis de la Certificación de Rendimiento.

#### 3.1. Métricas aportadas por Loadrunner

Cada petición tiene un tiempo de procesamiento de servidor que, junto con el resto de peticiones que se ejecutan en paralelo, pueden aportar diferentes métricas. Loadrunner aporta las siguientes:

Parámetros		
Nombre	Descripción	Parámetro
Mínimo	Tiempo más bajo que se ha registrado (en segundos)	Mín.
Máximo	Tiempo más alto que se ha registrado (en segundos)	Máx.
Medio	Tiempo promedio de todas las peticiones en el mismo escenario de prueba (en segundos)	Avg.
Línea 90 %	Tiempo máximo de respuesta para el 90 % de las peticiones	90 %
Transacciones Pasadas	Número de transacciones correctas	Pass
Transacciones Falladas	Número de transacciones falladas	Fail

Tabla 15 – Parámetros registrados

Los tiempos medios mostrados durante este informe deben ser valorados por la dirección del proyecto ya que no se conoce una estimación de la demanda debido a problemas con los plazos de tiempo barajados.



### 3.2. Métricas aportadas por los Servidores

Para poder medir la respuesta de los servidores que intervienen en las pruebas, se instalan agentes que monitorizan el estado de los servidores. A la vista de los resultados obtenidos se resaltarán los valores de unos indicadores u otros. Tras la ejecución de la Certificación de rendimiento de SSO Web, los parámetros cuyos valores se detallarán en el apartado siguiente son:

Parámetros		
Nombre	Descripción	Parámetro
Uso de CPU	Es el porcentaje de CPU usado para procesar las instrucciones de una aplicación	Usada
Memoria RAM	Es lo que se conoce como memoria virtual. Cuando la memoria real se agota, el sistema copia parte del contenido de esta directamente en este espacio de memoria de intercambio a fin de poder realizar otras tareas.	Libre
Memoria JVM	Porción de la memoria RAM asignada a la Máquina Virtual de Java	Usada
		Recolector de Basura

Tabla 16 – Parámetros monitorizados



## 4. RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO

### 4.1. Resultados globales

El objeto de este apartado es informar de los resultados generales obtenidos en cada una de las pruebas realizadas. Dado que para llegar a la obtención de los mismos, es necesario ejecutar diversas pruebas y obtener unas estadísticas minuciosamente detalladas. El estudio de estas estadísticas se adjunta en el apartado 4.2 de este informe.

Nombre Navegación	Pruebas de Estrés – Caso Óptimo	Prueba de Picos	Prueba de Fiabilidad
LoginSSO_Login	0,255 seg.	0,292 seg.	0,327 seg.
LoginConsigna_IniciarSesionSSO	0,748 seg.	0,81 seg.	0,784 seg.

Tabla 17 – Resultados obtenidos por ejecución

Como conclusión de la ejecución de estas pruebas se extrae que el sistema es capaz de mantener una concurrencia elevada de usuarios, 700 para el caso óptimo, y mantener tiempos de respuesta inferiores a un segundos.

En la ejecución de las pruebas de picos se ha detectado que el sistema es capaz de soportar, con gran facilidad, la concurrencia ejecutada en los picos de usuarios programados. Llegando en esos momentos a una concurrencia de 400 usuarios. EL sistema, tras este incremento, ha seguido mostrando una gran agilidad para resolver las peticiones que se han solicitado tras los picos de usuarios.

Tras la ejecución de las pruebas de Fiabilidad, se ha comprobado que el sistema soporta una concurrencia de 450 usuarios durante una duración de 8 horas, periodo similar a una jornada laboral.

Por los resultados obtenidos, se concluye que el sistema es capaz de mantener una concurrencia elevada de usuarios y que ha sido capaz de mantener tiempos de respuesta inferiores a 1 segundo de media durante la ejecución de todas las pruebas de rendimiento.

### 4.2. Detalle de la ejecución de las pruebas

En este apartado se expondrán los resultados de la ejecución de las diversas pruebas definidas para este sistema.

#### 4.2.1. Pruebas de Estrés

El objetivo de este apartado es mostrar una visión de la evolución de los tiempos de respuesta tras el aumento de usuarios concurrentes en cada uno de los casos, óptimo, crítico y de saturación.

##### 4.2.1.1. Resultados particulares

Tras analizar los resultados más significativos se concluye que:



- Los tiempos de respuesta medios localizados en el sistema son inferiores a 0,748 segundos para el login en SSO Web desde Consigna e inferiores a 0,255 segundos para el login en SSO Web.

En las siguientes tablas se muestran los tiempos de respuesta localizados, así como el número de transacciones pasadas y falladas, durante la ejecución de las pruebas de estrés.



Resultados Prueba de Fiabilidad							
Navegación	Acción	Mín. (seg.)	Avg (seg.)	Máx. (seg.)	90 % (seg.)	Pass	Fail
Login SSO	LoginSSO_Inicio	0,053	0,272	3,453	0,345	4113	0
	LoginSSO_Login	0,064	0,255	3,564	0,361	4113	0
	LoginSSO_CerrarSesion	0,047	0,105	3,247	0,094	4113	0
	<b>TOTAL</b>	0,164	0,632	10,264	-	4113	0
Login SSO desde Consigna	LoginConsigna_InicioConsigna	0,268	0,427	3,771	0,494	1.079	0
	LoginConsigna_IniciarSesionSSO	0,166	0,434	3,672	0,513	1.079	0
	LoginConsigna_Login	0,479	0,748	4,519	0,904	1.079	0
	LoginConsigna_CerrarSesionConsigna	0,327	0,554	3,769	0,708	1.079	0
	<b>TOTAL</b>	1,24	2,163	15,731	-	1079	0

Tabla 18: Tiempos medios para la prueba de estrés del caso óptimo



#### 4.2.1.2. Conclusiones

Durante la ejecución de las pruebas de Estrés se ha detectado que el sistema es capaz de soportar una concurrencia de 700 usuarios y mantener unos tiempos de respuesta inferiores a 0,8 segundos. Se ha considerado suficiente esta cantidad de usuarios concurrentes debido a los tiempos de respuesta localizados y a la inexistencia de errores producidos por la afluencia de usuarios.

Los tiempos de respuesta medios, para la concurrencia arriba mencionada, se establecen en 0,255 segundos para el login directo en SSO Web y en 0,748 segundos para el login en SSO Web y la posterior redirección a Consigna. El percentil 90 se establece en 0,361 segundos para el primer caso y en 0,904 segundos para el segundo.

La gráfica que se incluye a continuación muestra los tiempos de respuesta para una concurrencia desde 300 hasta 700 usuarios:

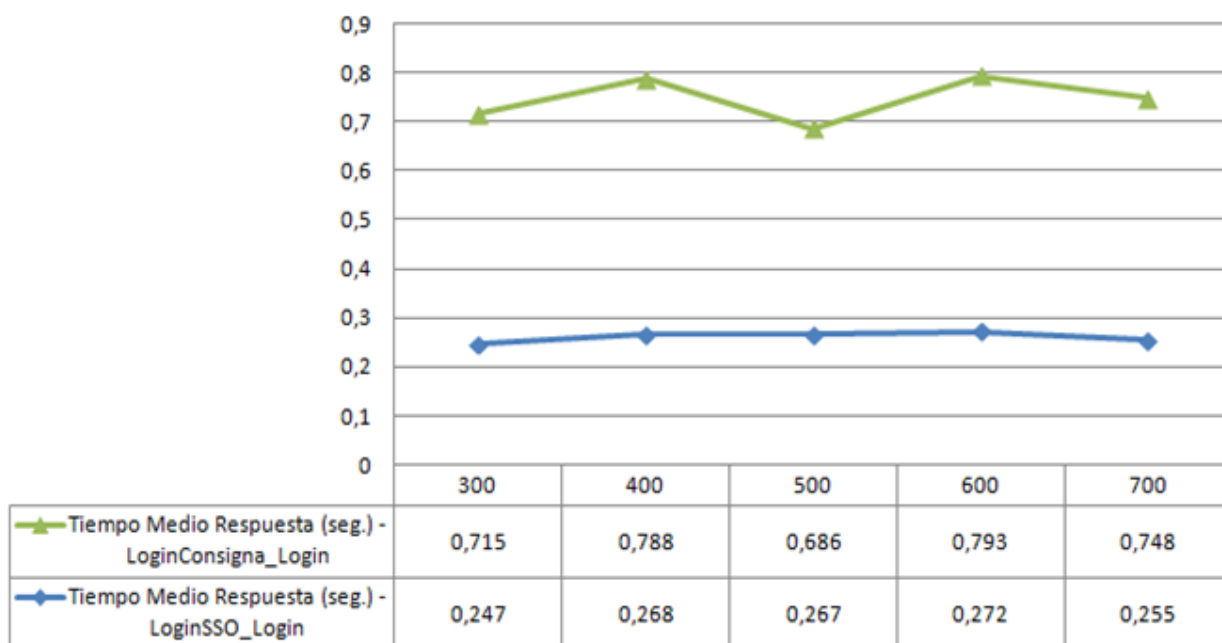


Gráfico 1: Evolución tiempos de respuesta para diferentes concurrencias de usuarios

Se observa como la variación de tiempos es mínima para un incremento de 400 usuarios. Por este motivo se considera que el caso óptimo se establece en 700 usuarios concurrentes.

Por los resultados comentados anteriormente, se concluye que los tiempos de respuesta localizados son óptimos para el número de usuarios concurrentes, 700, con el que se ha estresado el sistema.



#### 4.2.2. Pruebas de Picos

En la pruebas de picos, se han ejecutado dos escenarios solapados cuyas métricas se han recopilado de manera común. Un escenario mantiene carga uniforme durante toda la prueba y otro inserta cuatro picos hasta que el conjunto sobrepasa el caso óptimo. El tiempo de ejecución ha sido de 2 horas y 40 minutos.

La concurrencia ha sido como máximo de **400** usuarios. A continuación se muestra una tabla y un gráfico que resumen cómo están configurados los picos:

Identificador del Pico	Usuarios	Tiempo de comienzo
Pico 1	+ 100	A los 40 minutos del comienzo
Pico 2	+ 100	A los 90 minutos del comienzo

Tabla 19 – Números de Usuarios concurrentes en cada Pico

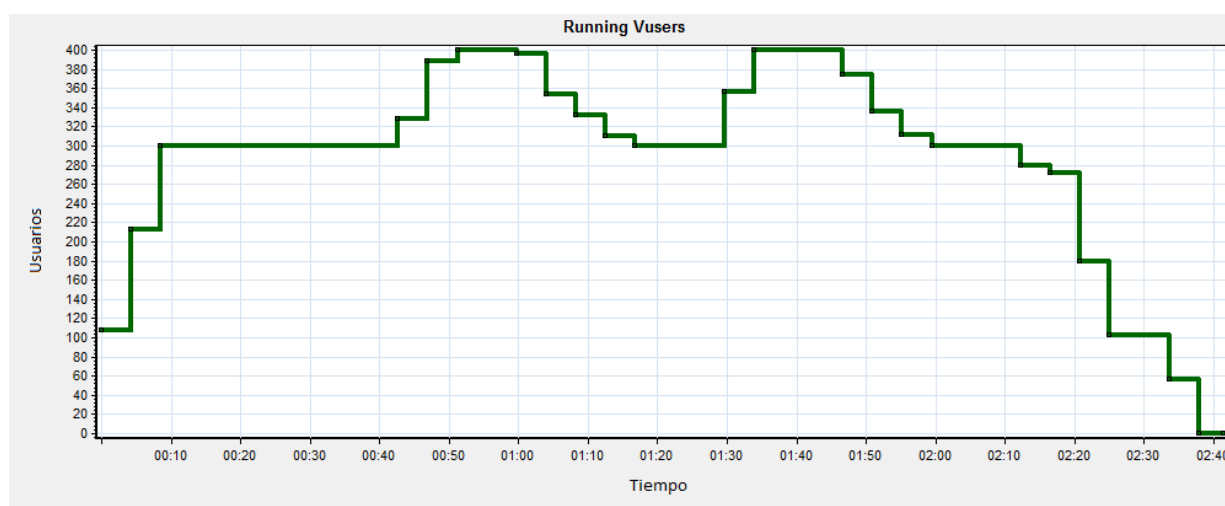


Gráfico 2: – Usuarios concurrentes aproximados en cada momento de la prueba

##### 4.2.2.1. Resultados particulares

Si se analizan los resultados más significativos se concluye que:

- Los tiempos de respuesta medios localizados en el sistema son inferiores a 0,9 segundos para el login en SSO Web desde Consigna e inferiores a 0,3 segundos para el login en SSO Web.
- El sistema se recupera correctamente tras el incremento de usuarios planificados y no se observan problemas de rendimiento en los tiempos localizados antes, durante y tras este incremento de usuarios.

Las tablas siguientes muestran los tiempos de respuesta localizados, así como el número de transacciones pasadas y falladas, durante la ejecución de las pruebas de picos. En ellas se puede observar que los tiempos de respuesta están contenidos en valores cercanos para acciones similares.





Resultados Prueba de Fiabilidad							
Navegación	Acción	Mín. (seg.)	Avg (seg.)	Máx. (seg.)	90 % (seg.)	Pass	Fail
Login SSO	LoginSSO_Inicio	0,053	0,289	3,62	0,467	3154	0
	LoginSSO_Login	0,076	0,292	3,595	0,391	3154	0
	LoginSSO_CerrarSesion	0,045	0,096	3,359	0,202	3154	0
	<b>TOTAL</b>	0,174	0,677	10,574	-	3154	0
Login SSO desde Consigna	LoginConsigna_InicioConsigna	0,263	0,433	3,57	0,486	767	0
	LoginConsigna_IniciarSesionSSO	0,156	0,445	5,415	0,6	767	0
	LoginConsigna_Login	0,469	0,81	5,579	0,988	767	0
	LoginConsigna_CerrarSesionConsigna	0,324	0,556	10,502	0,603	767	0
	<b>TOTAL</b>	1,212	2,244	25,066	-	767	0

Tabla 20: Tiempos medios para la prueba de picos



#### 4.2.2.2. Conclusiones

Tal y como se ha observado en las pruebas de estrés, los tiempos de respuesta localizados están contenidos en valores inferiores a los 0,9 segundos. Este valor corresponde al login utilizando el acceso mediante consigna.

A continuación se detallan los tiempos de respuesta referentes al login:

- LoginSSO\_Login: correspondiente al login mediante la pantalla de inicio del sistema. Los tiempos medios se establecen en 0,292 segundos con un percentil 90 de 0,391 segundos.
- LoginConsigna\_Login: correspondiente al login en el sistema SSO Web y la posterior redirección al sistema Consigna, utilizado para medir el rendimiento que supone la redirección al sistema mediante el cual se realiza el login. En esta ocasión los tiempos medios se establecen en 0,81 segundos y en 0,988 segundos el percentil 90. Los tiempos son superiores a los localizados en el login realizado directamente en SSO Web pero es necesario tener en cuenta que el sistema realiza la redirección a Consigna tras realizar el login.

Se concluye que los tiempos de respuesta localizados son óptimos para la carga de usuarios concurrente ejecutada sobre el sistema y para el tipo de prueba concreta que se ha ejecutado ya que se demuestra que el servidor es capaz de mantener tiempos óptimos tras sufrir un incremento de 100 usuarios y su posterior salida del sistema.



#### **4.2.3. Pruebas de Fiabilidad**

Para la realización de las pruebas de fiabilidad, se ha utilizado un escenario que reprodujo el caso óptimo durante un total de 8 horas

##### **4.2.3.1. Resultados particulares**

Tras observar los tiempos de respuesta localizados y el número de peticiones despachadas por los servidores se concluye que el sistema soporta una carga de 450 usuarios concurrentes sin degradarse en el tiempo y con tiempos de respuesta mínimos para prácticamente el total de las peticiones.

Las tablas siguientes muestran los tiempos de respuesta localizados, así como el número de transacciones pasadas y falladas, durante la ejecución de las pruebas de rendimiento. En ella se puede observar que los tiempos de respuesta están contenidos en valores cercanos para acciones similares.



Resultados Prueba de Fiabilidad							
Navegación	Acción	Mín. (seg.)	Avg (seg.)	Máx. (seg.)	90 % (seg.)	Pass	Fail
Login SSO	LoginSSO_Inicio	0,047	0,272	3,491	0,465	19803	0
	LoginSSO_Login	0,062	0,327	41,673	0,393	19798	0
	LoginSSO_CerrarSesion	0,031	0,078	3,219	0,094	19798	0
	<b>TOTAL</b>	<b>0,14</b>	<b>0,677</b>	<b>48,383</b>	<b>-</b>	<b>19798</b>	<b>0</b>
Login SSO desde Consigna	LoginConsigna_InicioConsigna	0,25	0,397	5,781	0,453	7410	0
	LoginConsigna_IniciarSesionSSO	0,141	0,426	5,482	0,598	7410	0
	LoginConsigna_Login	0,452	0,784	62,611	0,941	7407	0
	LoginConsigna_CerrarSesionConsigna	0,313	0,547	6,513	0,673	7407	0
	<b>TOTAL</b>	<b>1.156</b>	<b>2,154</b>	<b>80,387</b>	<b>-</b>	<b>7407</b>	<b>0</b>

Tabla 21: Tiempos medios para la prueba de fiabilidad



#### 4.2.3.2. Conclusiones

Como conclusión final de la ejecución de esta ejecución se extrae que los tiempos de respuesta localizados para las peticiones son mínimos. Si se realiza un estudio de los tiempos de respuesta de las acciones se obtienen tiempos medios inferiores a los 0,4 segundos en la acción de realizar el login directamente en SSO e inferiores a los 0,8 segundos realizando el login mediante SSO desde el sistema Consigna. Téngase en cuenta que este último login requiere el redireccionamiento a Consigna y la carga de la interfaz del usuario logado.

Como dato a tener en cuenta, existen dos peticiones cuyos tiempos máximos son superiores a 40 segundos, esto no quiere decir que los tiempos de respuesta sean elevados para todas las peticiones ya que se observa que el percentil 90 se establece en tiempos inferiores a los 0,4 segundos para el login directo en SSO Web y 1 segundo para el login mediante Consigna.

Tras analizar los resultados, teniendo en cuenta las 27200 peticiones realizadas y los tiempos de respuesta, se concluye que el sistema, en el entorno mencionado en el punto 2.4 es capaz de soportar una concurrencia de 450 usuarios y prestar un servicio acorde a lo esperado.



## 5. ANEXO

### 5.1. Monitorización del Estado del Servidor

A continuación se detallará el estado de los servidores durante la ejecución de las pruebas de rendimiento. En concreto se estudiarán los parámetros de uso de la CPU, uso de la memoria RAM y uso de memoria RAM asignada al servidor de aplicaciones.

#### 5.1.1. Estado durante la ejecución de las pruebas.

##### 5.1.1.1. Pruebas de Estrés

A continuación se puede observar el comportamiento de la CPU durante la ejecución del escenario de estrés:

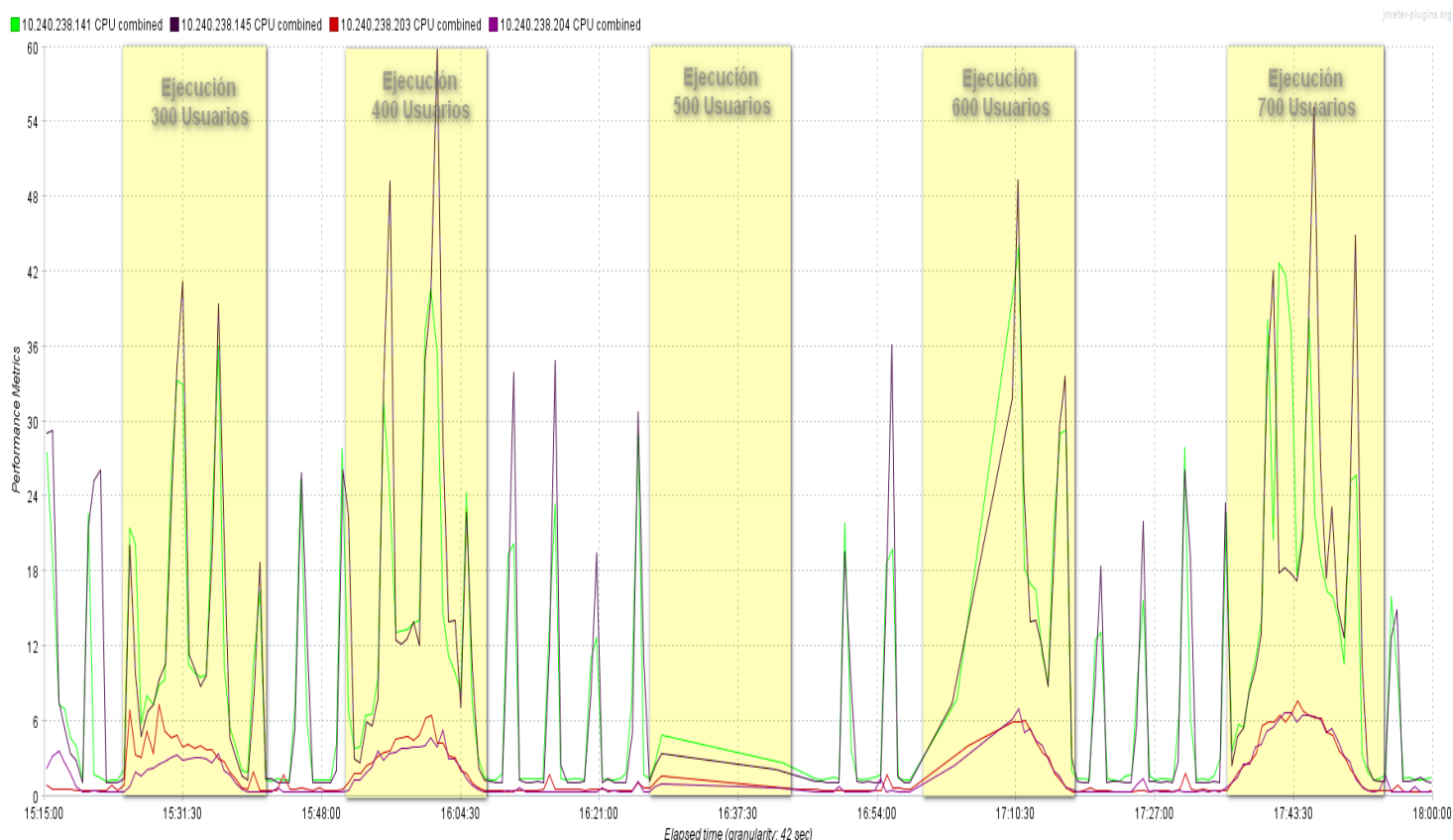


Gráfico 3: Evolución de la CPU durante la prueba de estrés

En la ilustración anterior se observa que el uso de la CPU de todos los nodos es reducido en todo momento. Se observa que el uso de CPU de los servidores de Consigna es superior a los de los servidores de SSO Web. Aun así este uso de CPU no es elevado ya que no se localiza una carga constante si no tan solo ciertos picos de actividad y se localizan en todo momento, antes, durante y tras la ejecución de las pruebas de rendimiento.



El uso de la CPU para los servidores de SSO Web no supera el 6 % en todas las ejecuciones. Debido a un problema en la monitorización de los servidores, no se obtuvieron métricas durante la ejecución de 500 usuarios. Dado que las métricas con 600 y con 700 son adecuadas no se consideró oportuno volver a ejecutar las pruebas de rendimiento para obtener los resultados del servidor.

Por lo que el uso de la CPU se considera óptimo para la cantidad de usuarios concurrentes ejecutado.

Cada franja de color amarillo corresponde a una de las ejecuciones descritas.

A continuación se puede observar el comportamiento de la **RAM** durante la ejecución del escenario de estrés:

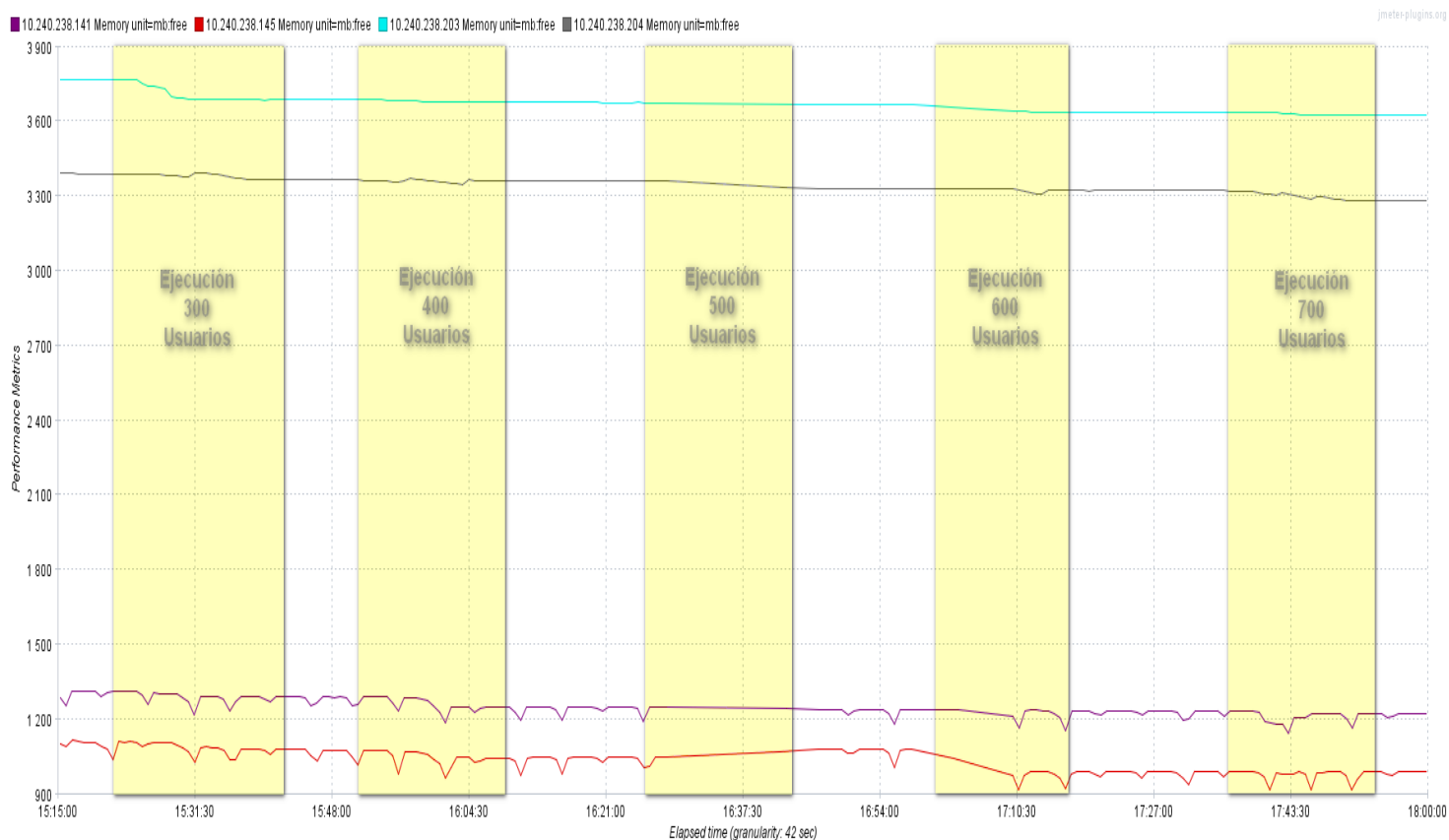


Gráfico 4: Evolución de la RAM durante la prueba de estrés

En estas ilustraciones se observa cómo la memoria **RAM** tiene tendencia a mantenerse en valores estables en todo momento. La cantidad de memoria libre es elevada en todos los nodos y durante todas las ejecuciones. Los servidores donde está instalada la aplicación SSO Web poseen entre 3300 Mb y 3700 Mb disponibles en todo momento. Valores óptimos para la concurrencia de usuarios que se ha ejecutado.

La siguiente imagen corresponde al uso de la memoria RAM asignada al servidor de aplicaciones:



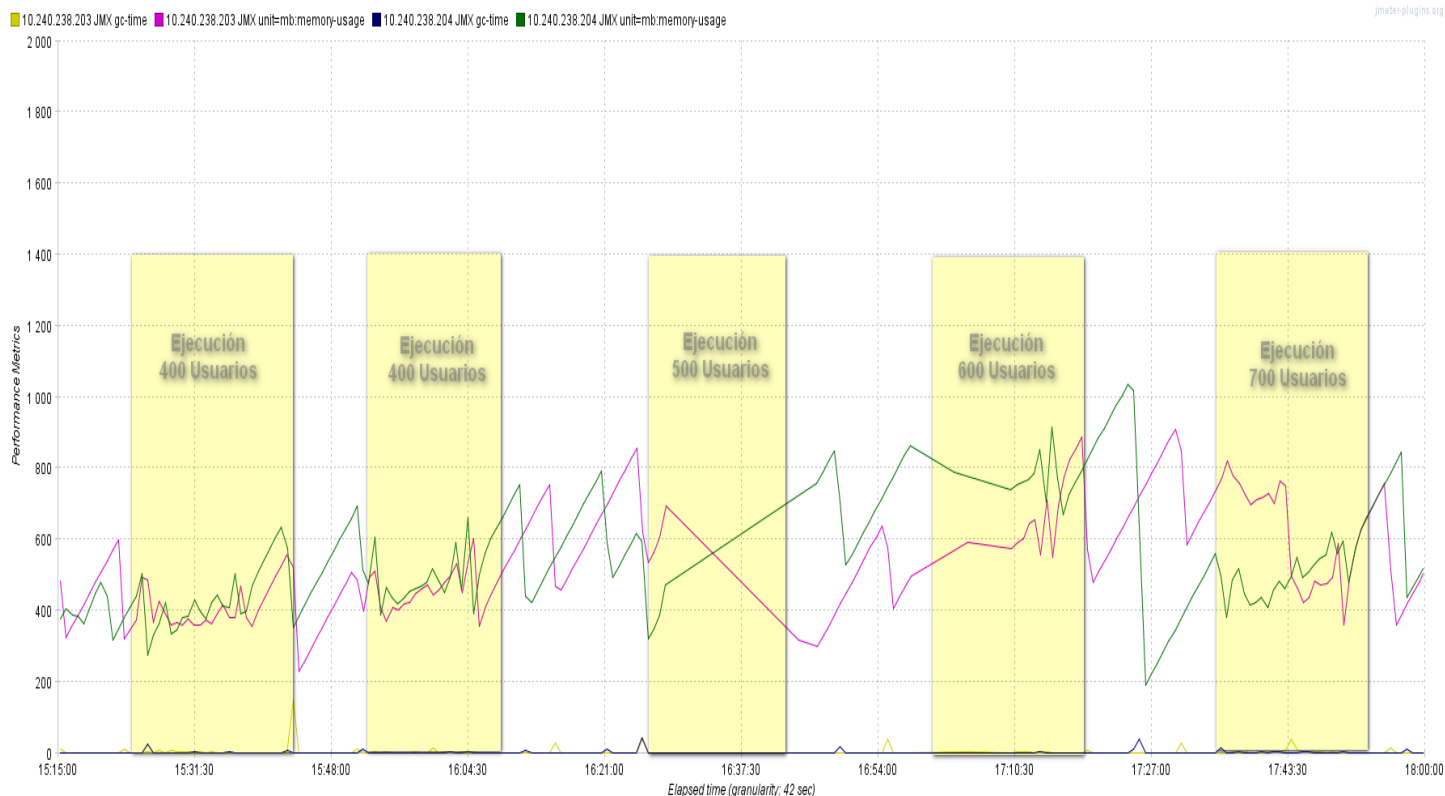


Gráfico 5: Evolución de la memoria JMX durante la prueba de estrés

Se observan fluctuaciones en la memoria utilizada por los servidores. Estas fluctuaciones se incrementan con las ejecuciones de las pruebas de rendimiento. A pesar de lo comentado, el uso de la memoria JMX es mínimo puesto que se mantiene estable en valores reducidos.

#### 5.1.1.2. Pruebas de Picos

A continuación se puede observar el comportamiento de la CPU durante la ejecución del escenario de tiempos medios:





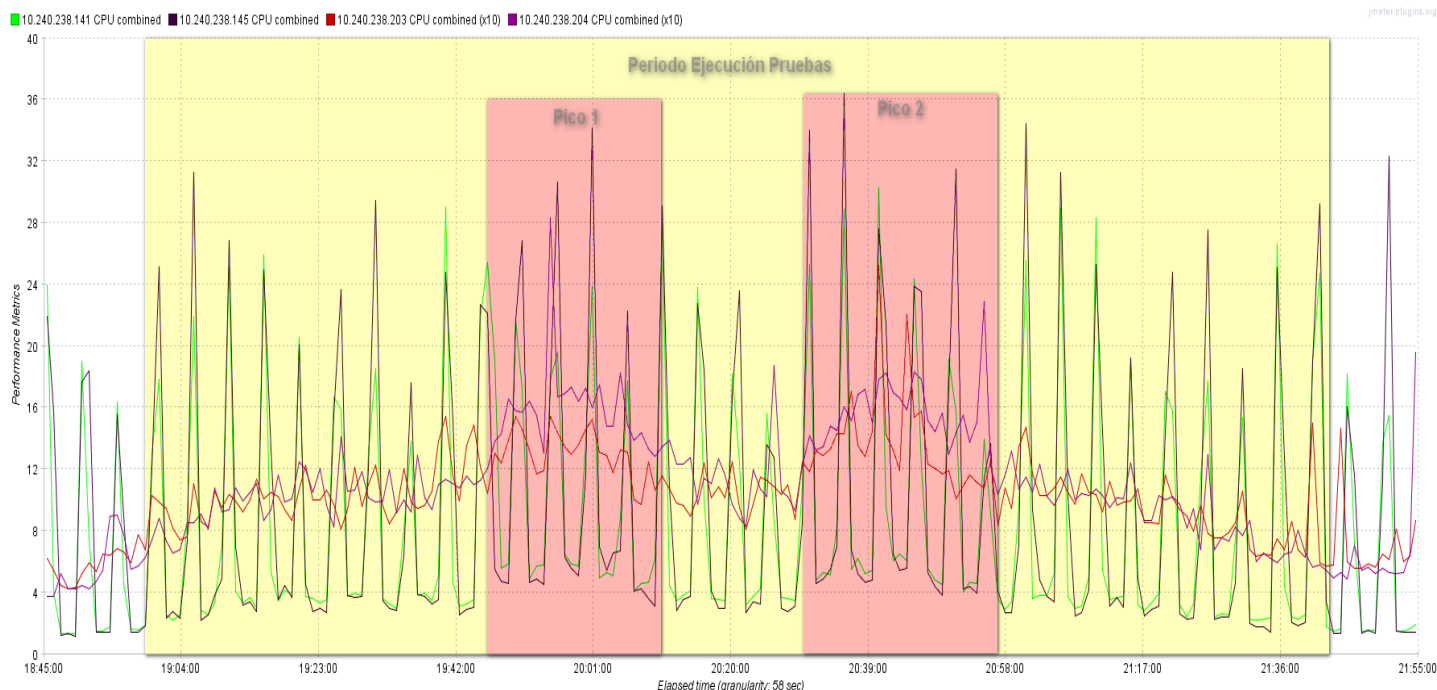


Gráfico 6: Evolución de la CPU durante la prueba de picos

Se observa claramente el incremento en el uso de la CPU en el periodo de ejecución de las pruebas de rendimiento. Este incremento es significativamente superior en los servidores de SSO Web aunque este incremento no suponga carga superior al 20 % de manera habitual. En el momento exacto de los incrementos de usuarios programados, o picos, se localiza un incremento en el uso de la CPU, como es habitual.

Dado que el uso de la CPU en todo momento es reducido y no se considera problemático para la cantidad de usuarios concurrentes ejecutada.

A continuación se puede observar el comportamiento de la **RAM** durante la ejecución del escenario de tiempos medios:

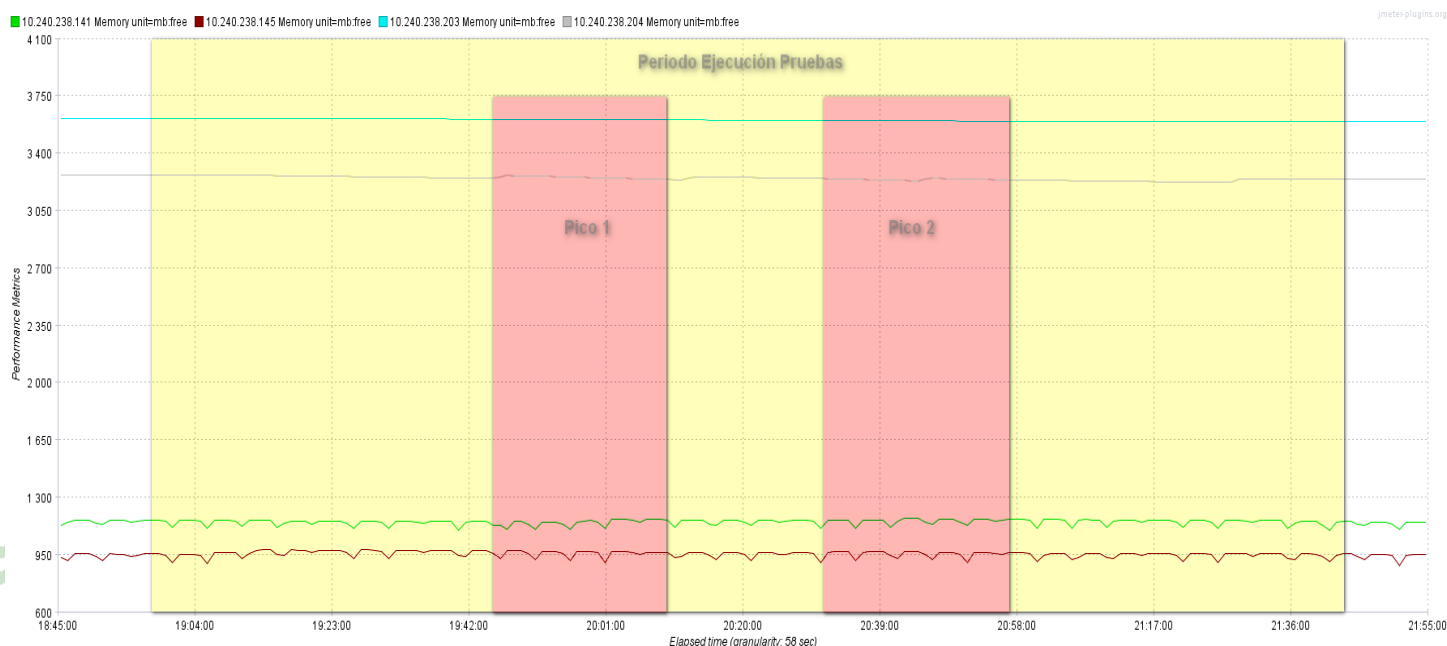


Gráfico 7: Evolución de la RAM durante la prueba de picos

Al igual que como se ha estudiado en las pruebas de estrés, el consumo de RAM es mínimo y se mantiene estable en valores elevados durante todo el periodo de ejecución la prueba de picos. No se considera problemático el uso de la CPU dado que existe una gran cantidad de memoria disponible.

La siguiente imagen corresponde al uso de la memoria RAM asignada al servidor de aplicaciones:



Gráfico 8: Evolución de la memoria JMX durante la prueba de Picos

Tal y como se ha comentado en las pruebas de Estrés, se observan fluctuaciones en la memoria utilizada por los servidores. Estas fluctuaciones se incrementan con los incrementos programados de los usuarios concurrentes de las pruebas de rendimiento. Pero el uso de la memoria nunca supera los 800 Mb por lo que se considera que el uso se mantiene acorde a lo esperado para un sistema que mantiene la concurrencia de usuarios descrita a lo largo del informe, 400 para este tipo de prueba.

#### 5.1.1.3. Pruebas de Fiabilidad

A continuación se puede observar el comportamiento de la CPU durante la ejecución del escenario de tiempos medios:



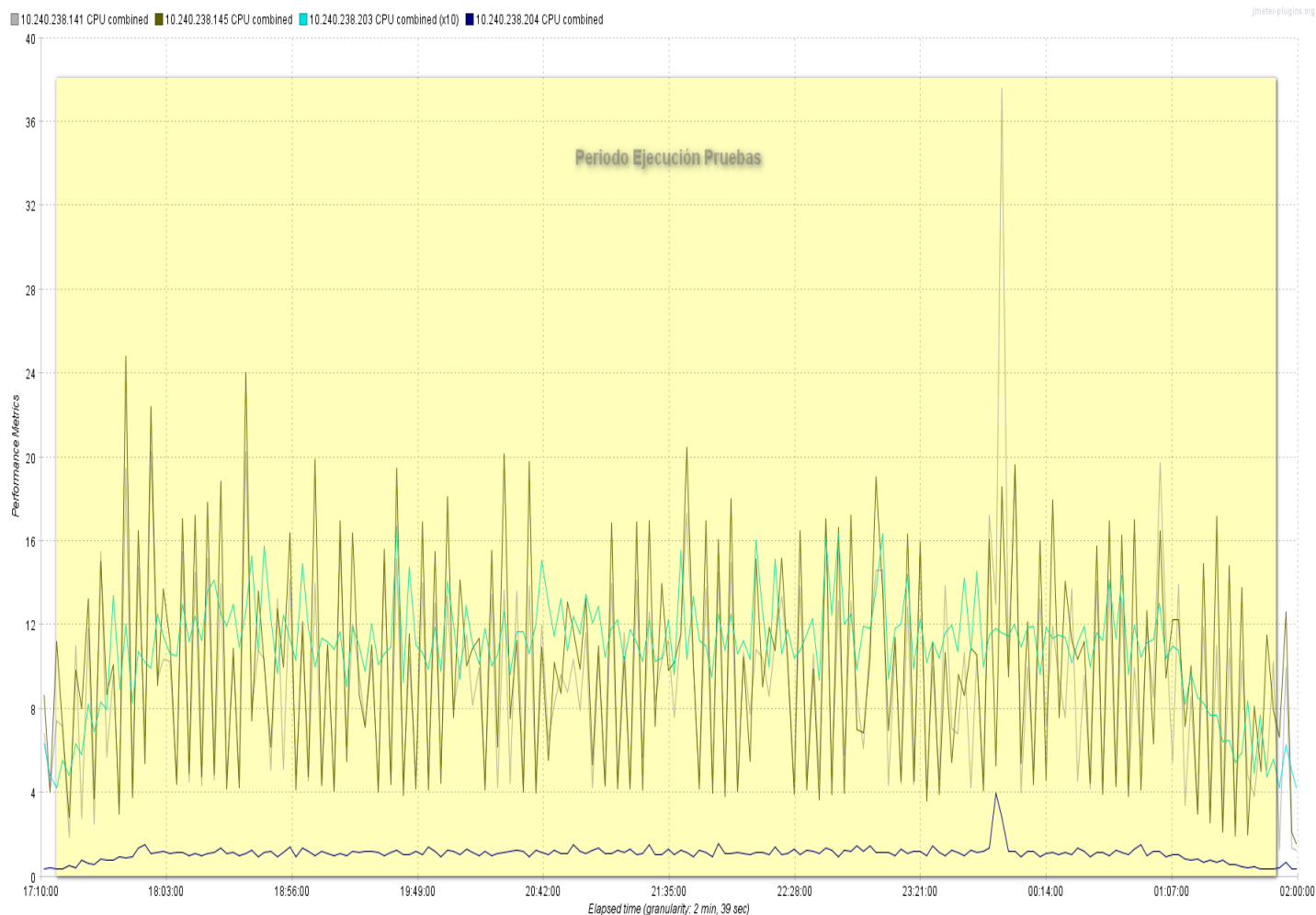


Gráfico 9: Evolución de la CPU durante la prueba de fiabilidad

Al igual que en el resto de pruebas de rendimiento, el uso de CPU se incrementa durante la ejecución de la prueba de fiabilidad. A pesar de este incremento el uso de la CPU no es superior al 20 % durante la ejecución de la prueba de rendimiento.

Tras analizar los resultados se considera que el uso de la CPU durante la ejecución de las pruebas de rendimiento es contenido y acorde a lo esperado para la cantidad de usuarios concurrentes ejecutado y para el tiempo de ejecución programado.

A continuación se puede observar el comportamiento de la **RAM** durante la ejecución del escenario de tiempos medios:



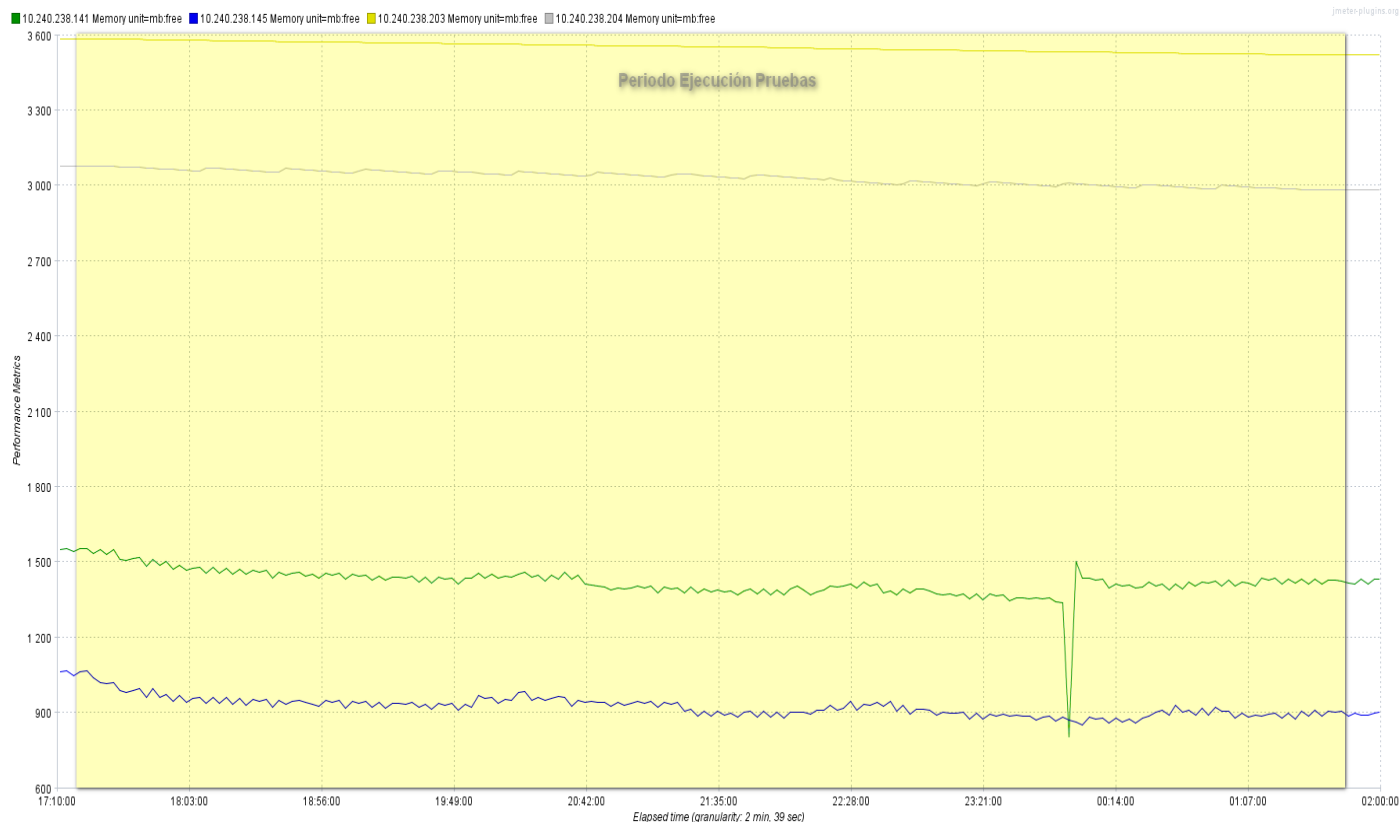


Gráfico 10: Evolución de la RAM durante la prueba de fiabilidad

En esta ilustración se aprecia cómo la memoria **RAM** libre se mantiene estable durante la ejecución de la prueba. La cantidad de memoria libre es elevada. Por lo que se considera que el uso de la memoria RAM es contenido y acorde a lo esperado.

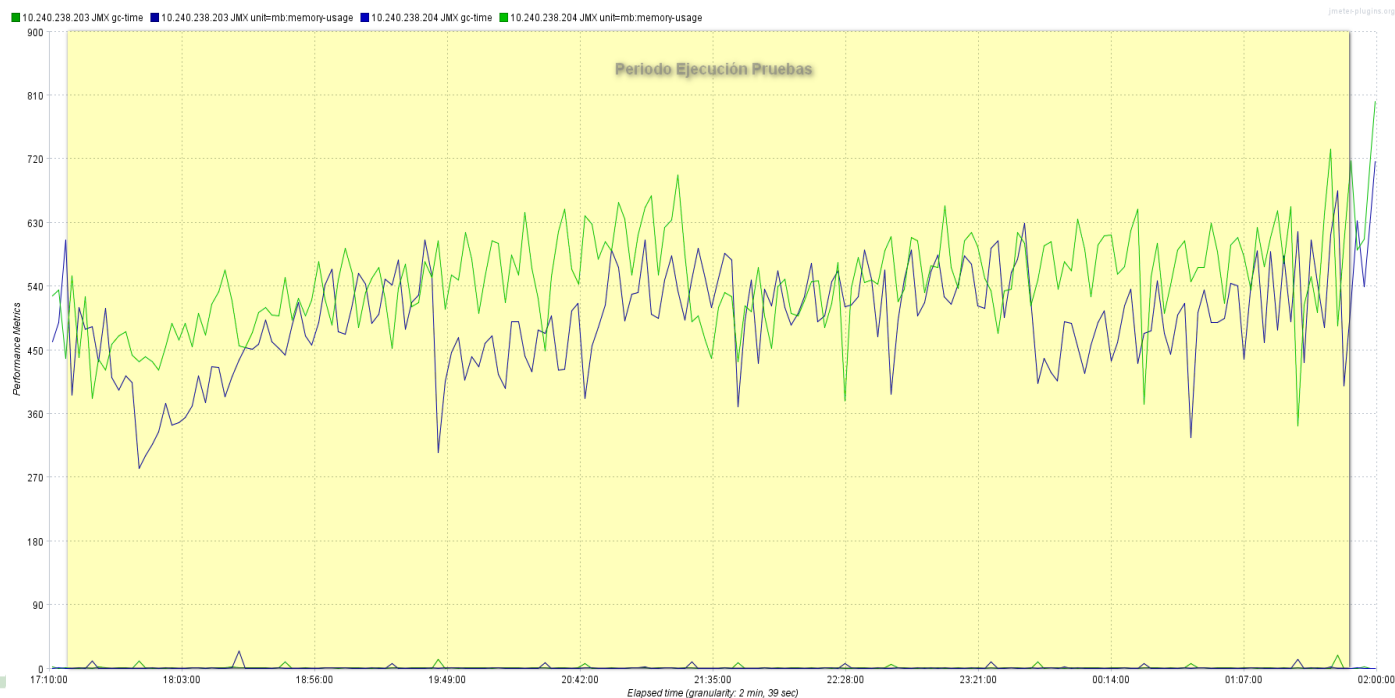


Gráfico 11: Evolución de la memoria JMX durante la prueba de Fiabilidad



A pesar de las fluctuaciones localizadas durante la ejecución de la prueba de rendimiento, el uso de la memoria RAM asignada a los servidores de SSO Web es contenido e inferior a los 800 Mb.

Por los datos analizados durante la ejecución de las pruebas de rendimiento se concluye que los servidores presentan un estado óptimo, debido al dimensionamiento, para la concurrencia de usuarios ejecutada.

