

| | | | |
|--------------|-----------|--|-------------------------------|
| PL-01 | 07 | Puga Fernández Maldonado Escobedo | Gonzalo Roberto Carlos |
| Nº PLo | Equipo | Apellidos | Nombre |

| | |
|----------------------------------|--|
| 71.779.257-Y 73208290 | UO277906@uniovi.es UO297453@uniovi.es |
| DNI | e-mail |

| | | |
|-------------|--|--------------|
| 6 | Simulación y análisis del rendimiento de un servidor | |
| Nº Práctica | Título | Calificación |

| |
|---------------------------------|
| Comentarios sobre la corrección |
| |

Asignatura de

CONFIGURACIÓN Y EVALUACIÓN DE SISTEMAS

Curso 2022-2023



Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores

Departamento de Informática de la Universidad de Oviedo

Índice

- 1) [Objetivos de la práctica](#)
- 2) [Pruebas a realizar](#)
- 3) [Cuestiones redactadas en el guion de la práctica](#)

1. Objetivos de la práctica.

El objetivo de esta práctica es el de combinar los conocimientos y los datos obtenidos empleando dos técnicas de análisis: medición y modelado analítico, para posteriormente, utilizando la técnica de evaluación por simulación, enriquecer la representatividad del modelo del sistema con objeto de conseguir un mayor ajuste de las predicciones a los resultados observados.

En esta práctica se ha usado el programa jmt-mod-uniov-v4 para desarrollar el modelado analítico, simulación y creación del modelado a nivel de componentes.

2. Pruebas a realizar

Parte 1: Validación del modelo de simulación

La primera parte de esta práctica tiene como objetivo hacer una simulación del modelado y una vez hecha, se compararán los resultados obtenidos en dicha simulación, con los resultados obtenidos en el modelo analítico de la práctica 5 y los resultados medidos en la práctica 3.

Parte 2: Estudio del transitorio y la parada

En la segunda parte de esta práctica, se busca realizar diferentes simulaciones usando JSIM, en las que se irá variando el Máximo error relativo asignado a los diferentes índices de rendimiento, y después comparar en una tabla los resultados obtenidos.

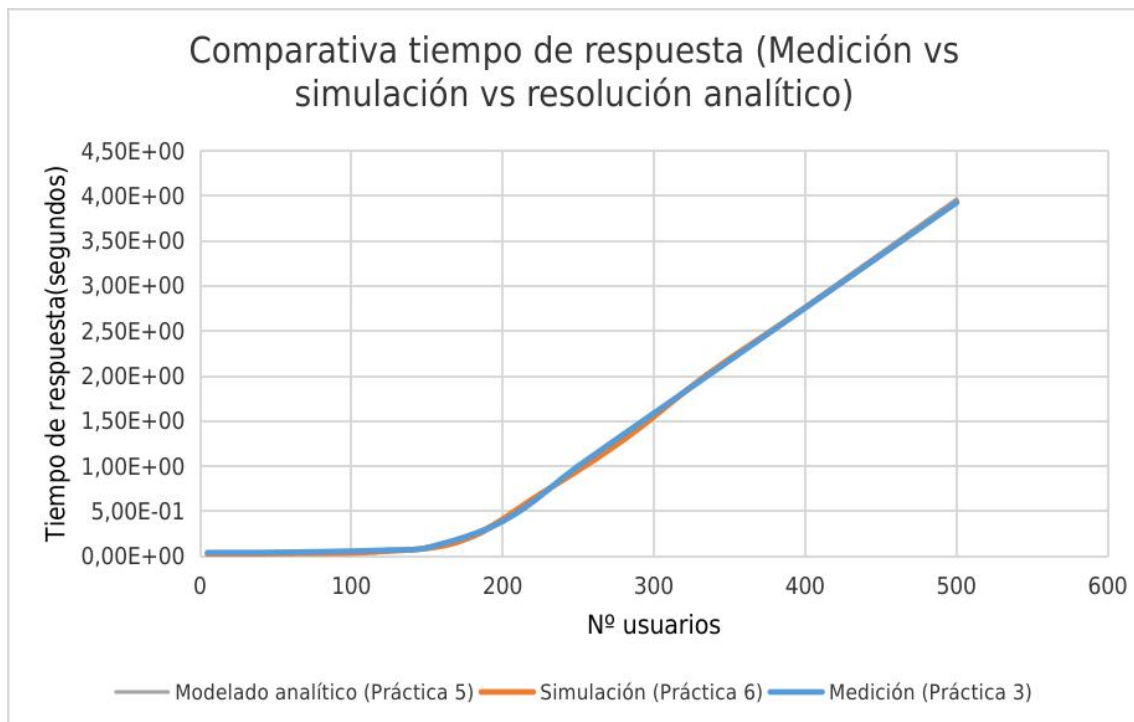
Parte 3: Estudio de peticiones a través de Internet

Para la última parte de esta práctica, se realizará un análisis del comportamiento del sistema bajo unas condiciones de carga diferente a las medidas. Este cambio de configuración consistirá en añadir peticiones enviadas desde otros computadores a través de Internet a nuestro sistema. Una vez ajustado el modelado, y establecidas las características necesarias, se realizarán 1 o varias simulaciones con el objetivo de recopilar toda la información necesaria para poder comparar nuestro nuevo sistema con el sistema original. También se realizarán comparaciones y gráficas entre las distintas clases de peticiones dentro de nuestro nuevo sistema.

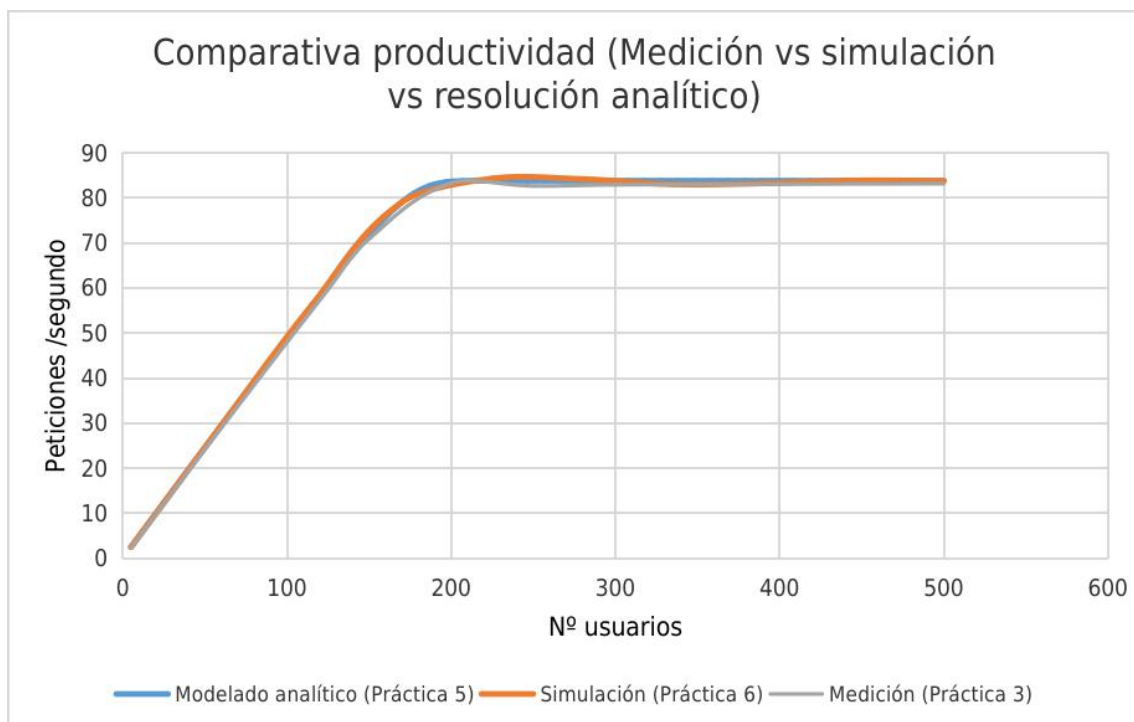
3. Cuestiones redactas en el guion de la práctica

- *Un análisis de la validez del modelo de simulación desarrollado en esta práctica, en comparación con los valores medidos del servidor (práctica 3) y los obtenidos por resolución analítica (práctica 5). Para ello debes entregar las gráficas indicadas en el punto 2, en el que se comparan para cada métrica los resultados obtenidos por: medición, modelado analítico y simulación. Realiza un análisis y valoración de los resultados conseguidos.*

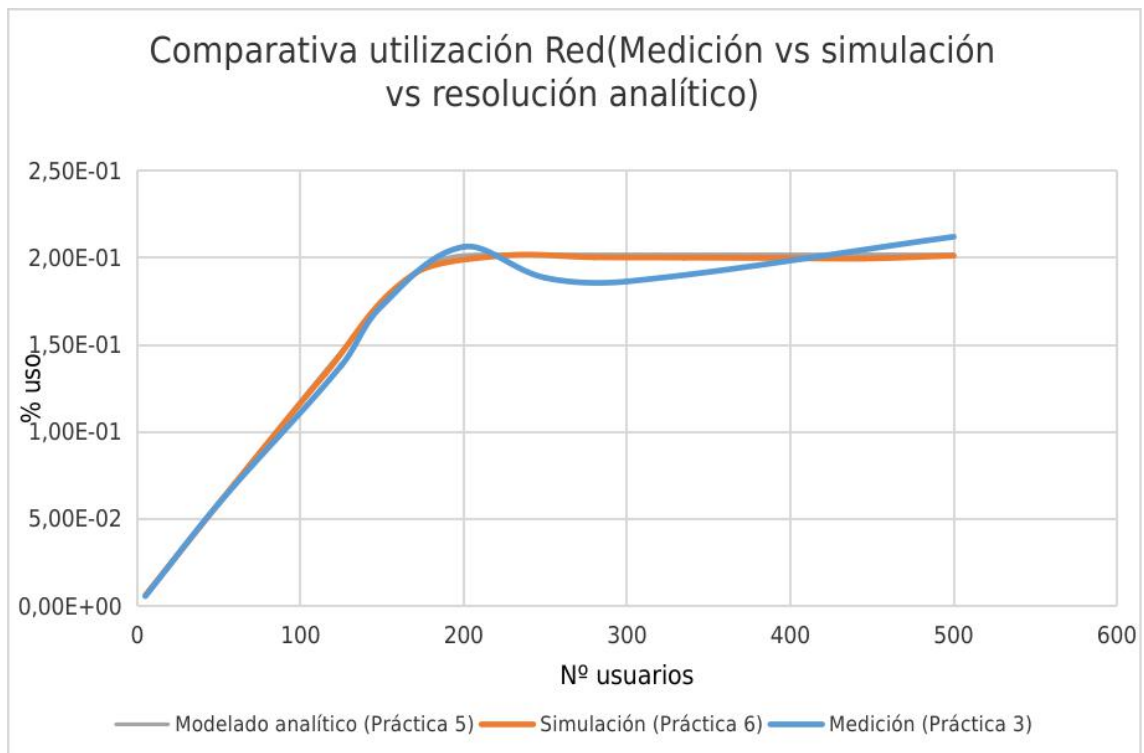
Gráficas obtenidas en el punto 2:



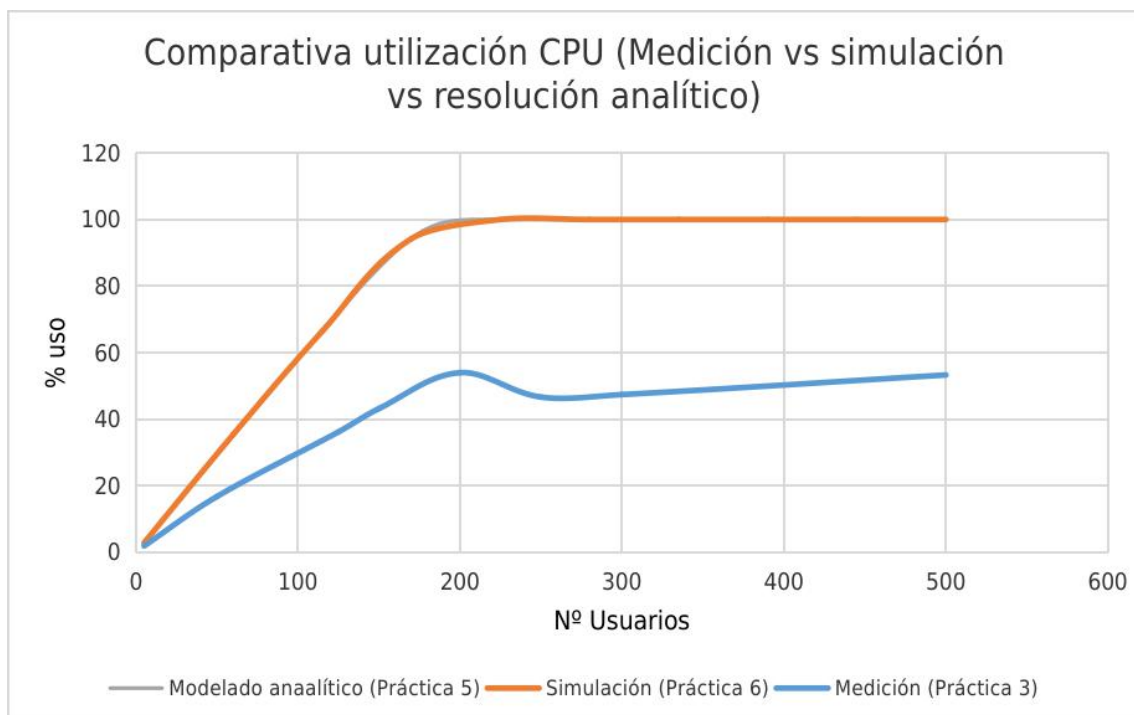
Los resultados del tiempo de respuesta coinciden drásticamente en los 3 apartados.



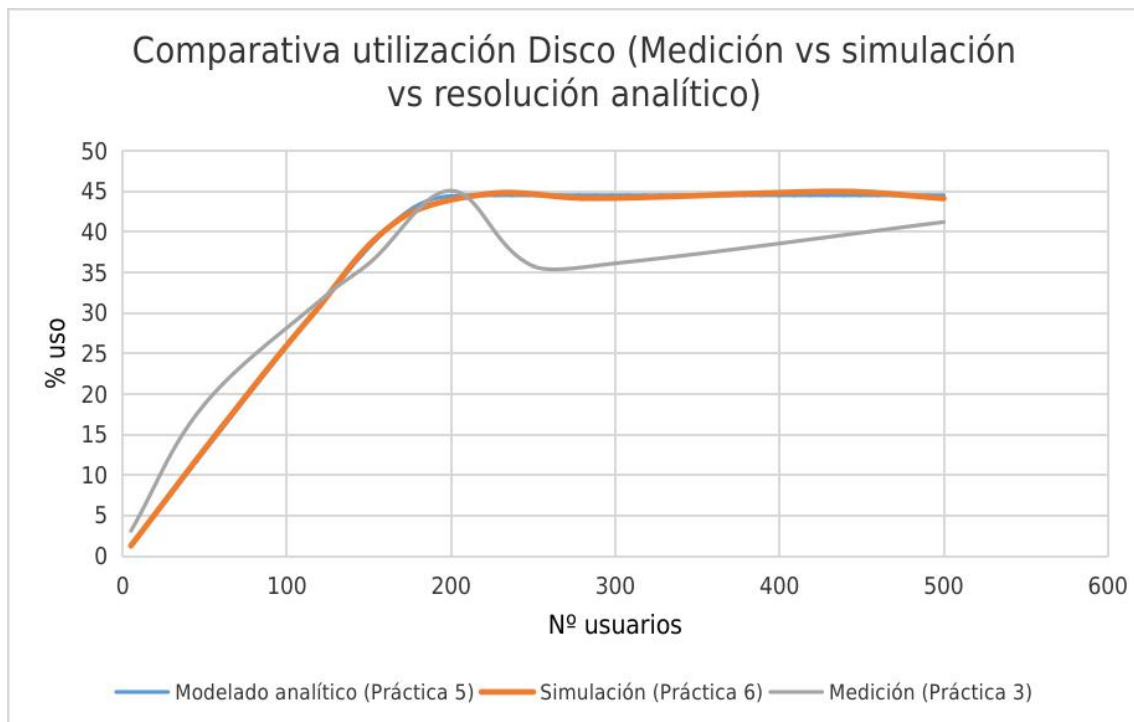
Los resultados de la productividad coinciden con mucha aproximación en las 3 pruebas realizadas.



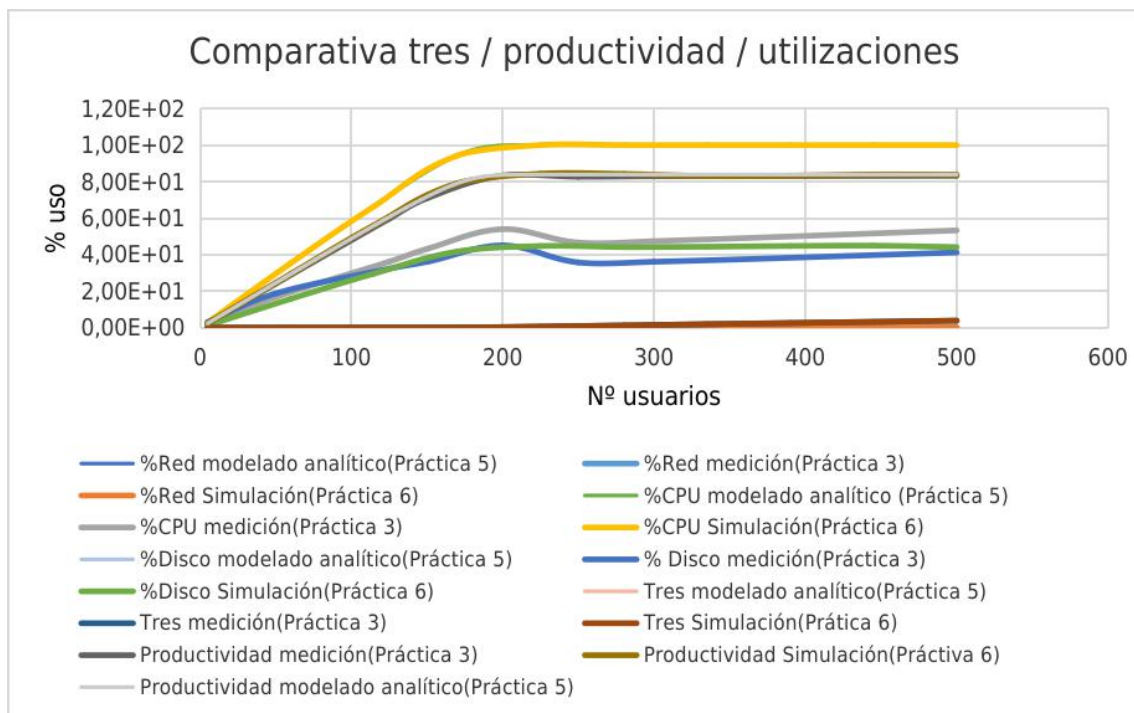
Las comparativas del uso de red se ajustan mucho en el modelado analítico y en la simulación. En cambio en la medición hecha en la práctica 3 difiere ligeramente, esto es debido al ajuste utilizado en la práctica 5 para realizar el modelo. No conseguimos un modelo que se ajustara mejor.



La comparación de la CPU es la más afectada, ya que es el valor que fue el único valor (Service time distribution) con el que se establecía el modelo de la práctica 5 .



La utilización del disco sufre una diferencia mas aguda a partir de los 200 usuarios.



- Compara los efectos de establecer diferentes valores para el error (0.15, 0.03 y 0.01) sobre las métricas del sistema. Puedes realizar una comparación construyendo una tabla en la que para cada métrica se indique el número de muestras en función del error. ¿Cómo afecta el nivel de error deseado al número de muestras necesarias y por ende a la duración de la simulación?

| Nivel de error | Nº Max de muestras | Para la métrica | De la estación/cola |
|----------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| 0,01 | 1000001 | Residence time | CPU |
| 0,01 | 819200 | Utilization | Disco |
| 0,01 | 737280 | System Response Time | --Network-- |
| 0,01 | 573440 | System Throughput | --Network-- |
| 0,03 | 163840 | Residence time | Disco |

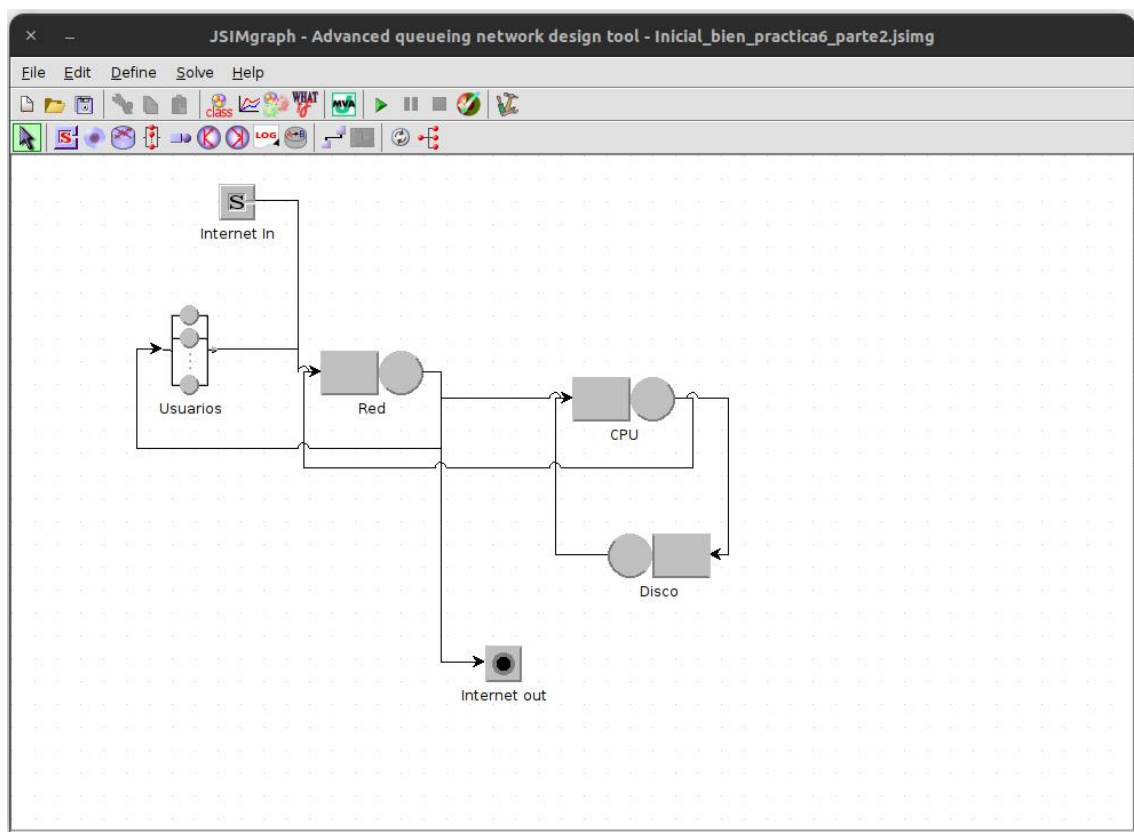
| | | | |
|------|--------|----------------------|-------------|
| 0,03 | 245760 | Utilization | Red |
| 0,03 | 256000 | System Response Time | --Network-- |
| 0,03 | 66560 | System Throughput | --Network-- |
| 0,15 | 97280 | Residence time | CPU |
| 0,15 | 81920 | Utilization | CPU y Disco |
| 0,15 | 51200 | System Response Time | --Network-- |
| 0,15 | 66560 | System Throughput | --Network-- |

También se adjuntan las capturas de pantalla de las 3 simulaciones realizadas con los distintos valores de errores relativos.

A simple vista se puede apreciar que a mayor nivel de error, menor es el N^o máximo de muestras, y por ende, menor es la duración de la simulación al necesitar menos muestras.

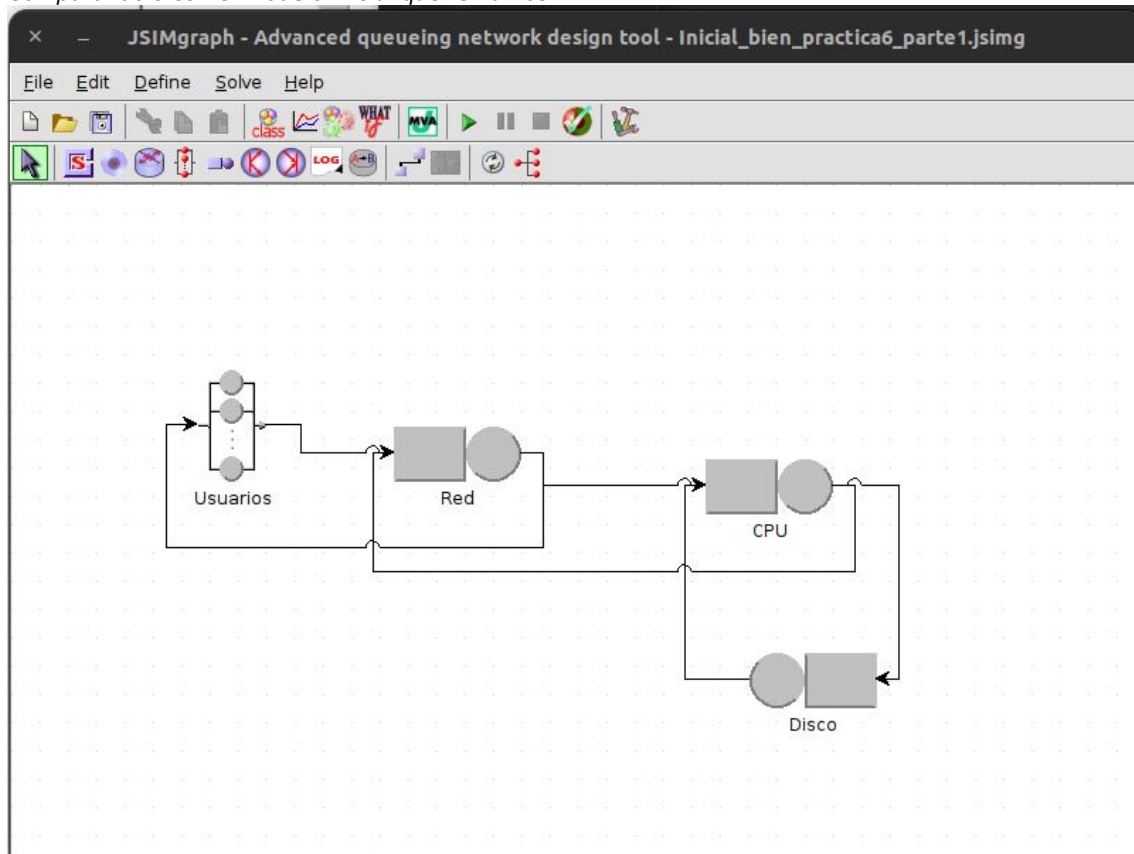
● Un análisis de la extensión del modelo al introducir las peticiones originadas en Internet. Para ello debes proporcionar:

1. Una representación gráfica del modelo realizado (captura de pantalla de JSIM), junto con una descripción cualitativa y cuantitativa de los cambios realizados al introducir Internet.



Este es el modelo realizado al introducir las peticiones originadas en Internet.

Comparándolo con el modelo inicial que teníamos:



Para pasar de este modelo al modelo con Internet, se han realizado los siguientes cambios:

- ✓ Se ha añadido un nuevo "Source", que funciona como Internet In. Este se ha conectado entrando en el componente Red. Internet in -> Red.
- ✓ Se ha añadido un componente "Sink", llamado Internet Out. Este se ha conectado uniendo como salida Red, y como entrada Internet Out. Red -> Internet Out.
- ✓ Además, se ha creado otra clase llamada "Peticiones Internet", de tipo abierta, y con una distribución exponencial de 25 peticiones/segundo, cuya estación de referencia es Internet in.

Define customer classes

Classes Characteristics

Define type, name and parameters for each customer class.

Add Class

Classes: 2

| Color | Name | Type | Priority | Popula... | Interarrival Time Distrib... | Reference Stati... |
|-------|---------------------|---------|----------|-----------|------------------------------|--------------------|
| | Peticiones | Clos... | 0 | 5 | | Usuarios |
| | Peticiones Inter... | Open | 0 | | exp(25) | Internet In |

Done

- ✓
- ✓ En todas las estaciones, se ha igualado los parámetros de la clase inicial "Peticiones" a la clase "Peticiones Internet", tanto en la pestaña Queue section, Service Section, como en Routing Section, salvo en la estación Red, en cuyo caso, para las políticas de enrutado, se ha establecido una probabilidad de 0.5 a CPU y 0.5 a Internet Out, a diferencia de las usadas en a clase Peticiones, que son 0.5 a usuarios y 0.5 a CPU.
- ✓ Para obtener todos los índices de rendimiento necesarios para obtener todos los datos en una sola simulación, se han marcado todas las utilizaciones posibles para cada combinación de Clase/Estación. De igual forma se ha hecho con residence time. También se han recogido las productividades de las 2 clases Peticiones y Peticiones Internet, así como de la productividad total o conjunta.

×

Define performance indices

Performance Indices

Define system performance indices to be collected and plotted by the simulation engine.

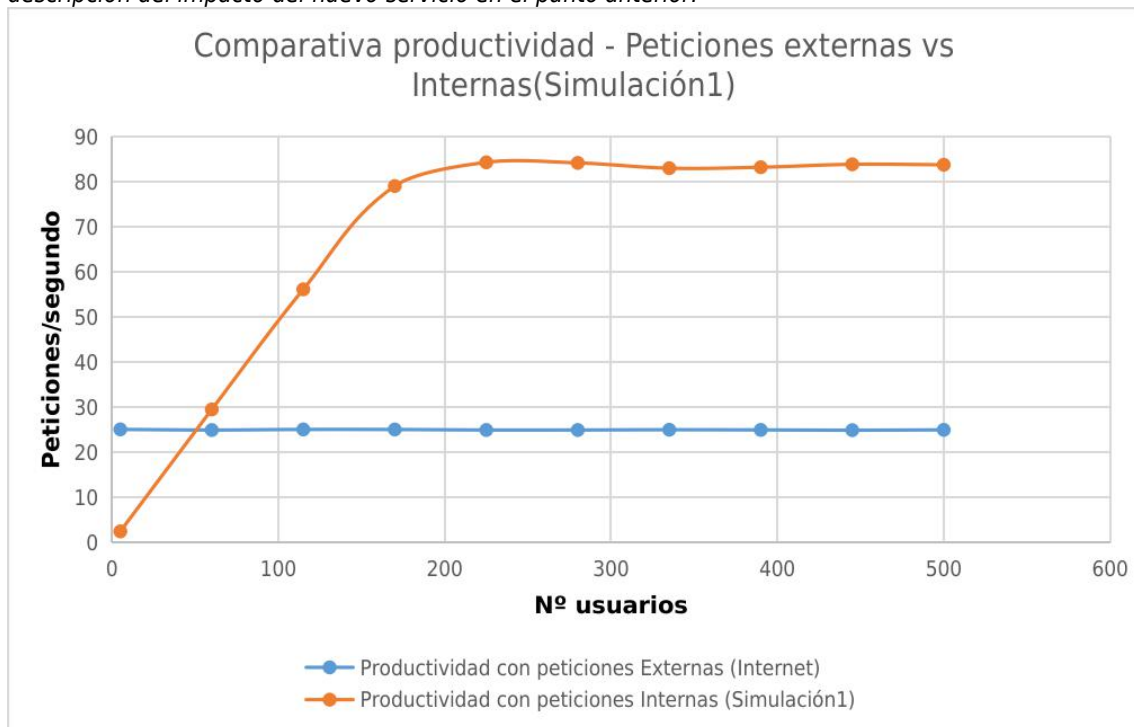
---Select an index---

| Performance Index | Class | Station/Region | Conf.Int. | Max Rel.Err. | |
|-------------------|---------------------|----------------|-----------|--------------|---|
| Utilization | Peticiones Int... | Red | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Utilization | Peticiones Int... | CPU | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Utilization | Peticiones Int... | Disco | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Utilization | --- All Classes --- | Red | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Utilization | --- All Classes --- | CPU | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Utilization | --- All Classes --- | Disco | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Residence Time | Peticiones | Red | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Residence Time | Peticiones | CPU | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Residence Time | Peticiones | Disco | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Residence Time | Peticiones Int... | Red | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Residence Time | Peticiones Int... | CPU | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Residence Time | Peticiones Int... | Disco | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Residence Time | --- All Classes --- | Red | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Residence Time | --- All Classes --- | CPU | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Residence Time | --- All Classes --- | Disco | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| System Throughput | Peticiones | | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| System Throughput | Peticiones Int... | | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| System Throughput | --- All Classes --- | | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Utilization | Peticiones | Red | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Utilization | Peticiones | CPU | 0.99 | 0.03 | ✗ |
| Utilization | Peticiones | Disco | 0.99 | 0.03 | ✗ |

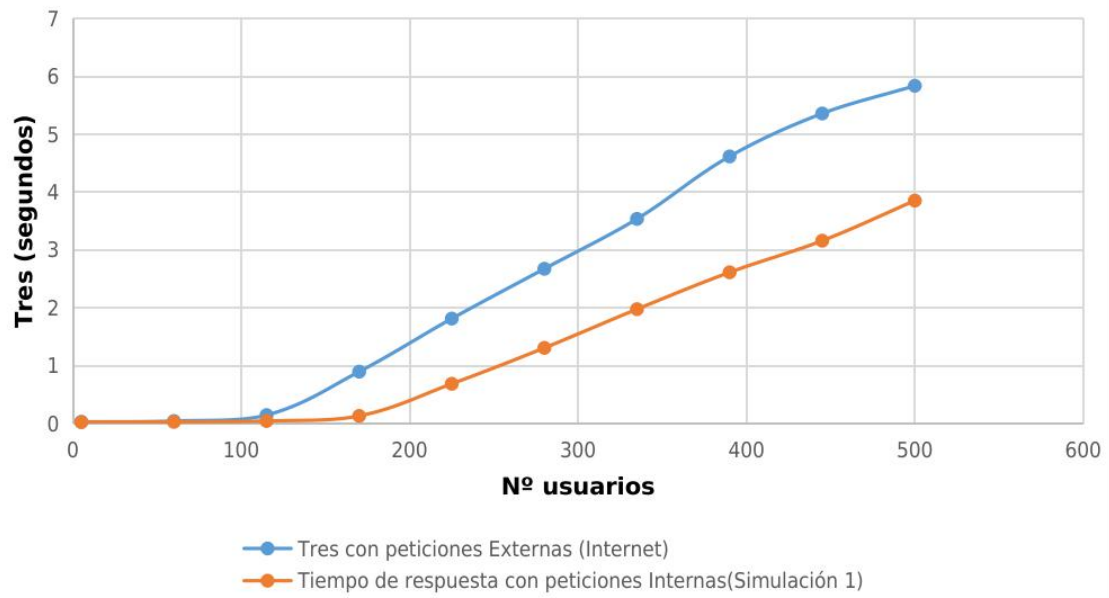
Done

✓

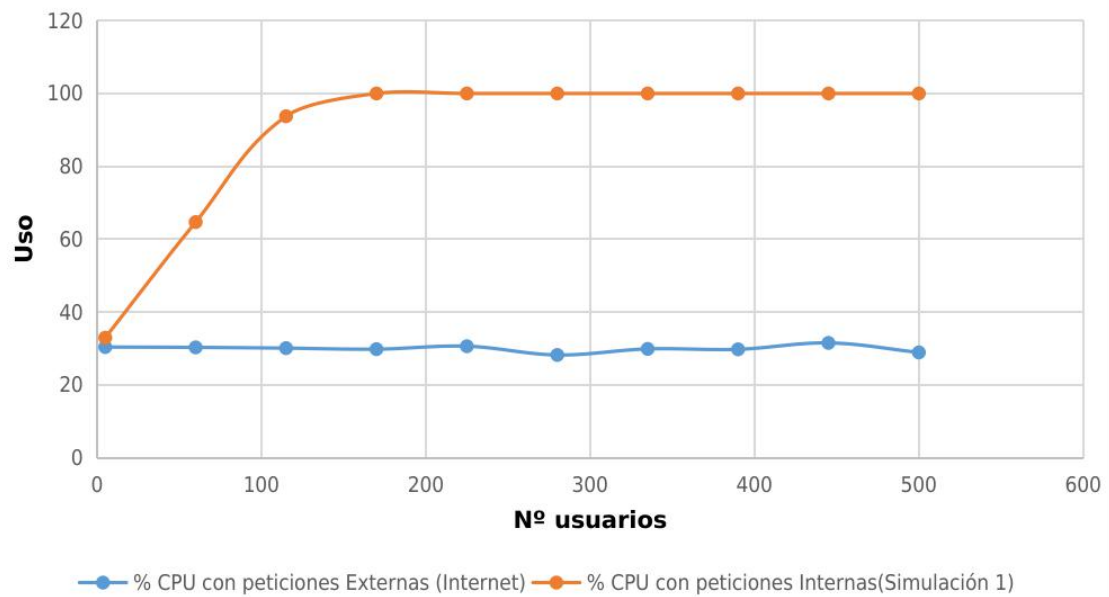
2. Graficas comparativas para cada métrica, entre el sistema original, correspondiente al apartado 2 de esta práctica, y el sistema mixto final (valor global de las métricas), tal como se indica en la descripción del impacto del nuevo servicio en el punto anterior.

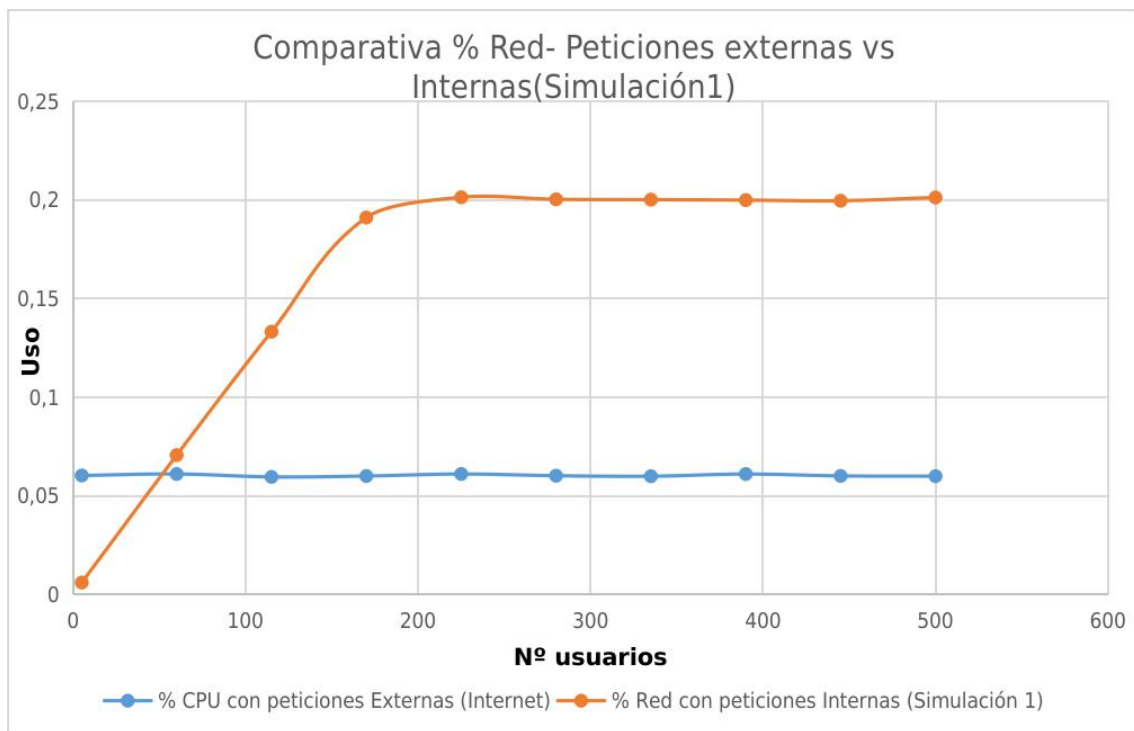
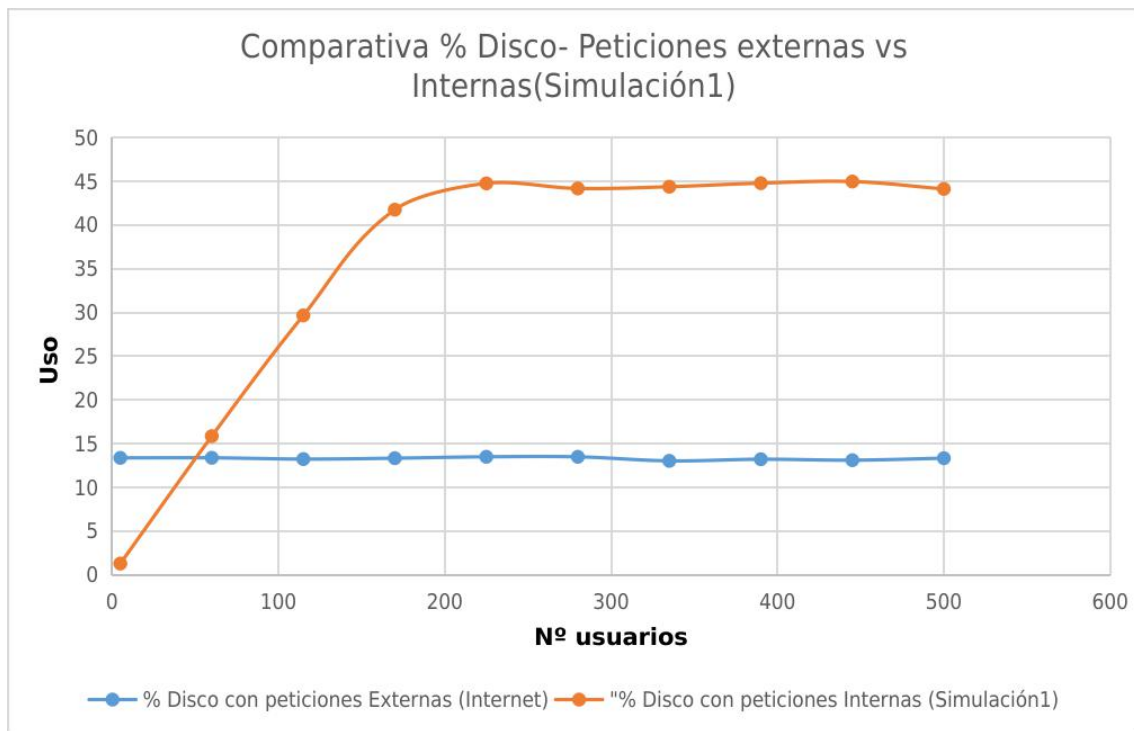


Comparativa Tiempo de respuesta - Peticiones externas vs Internas(Simulación1)

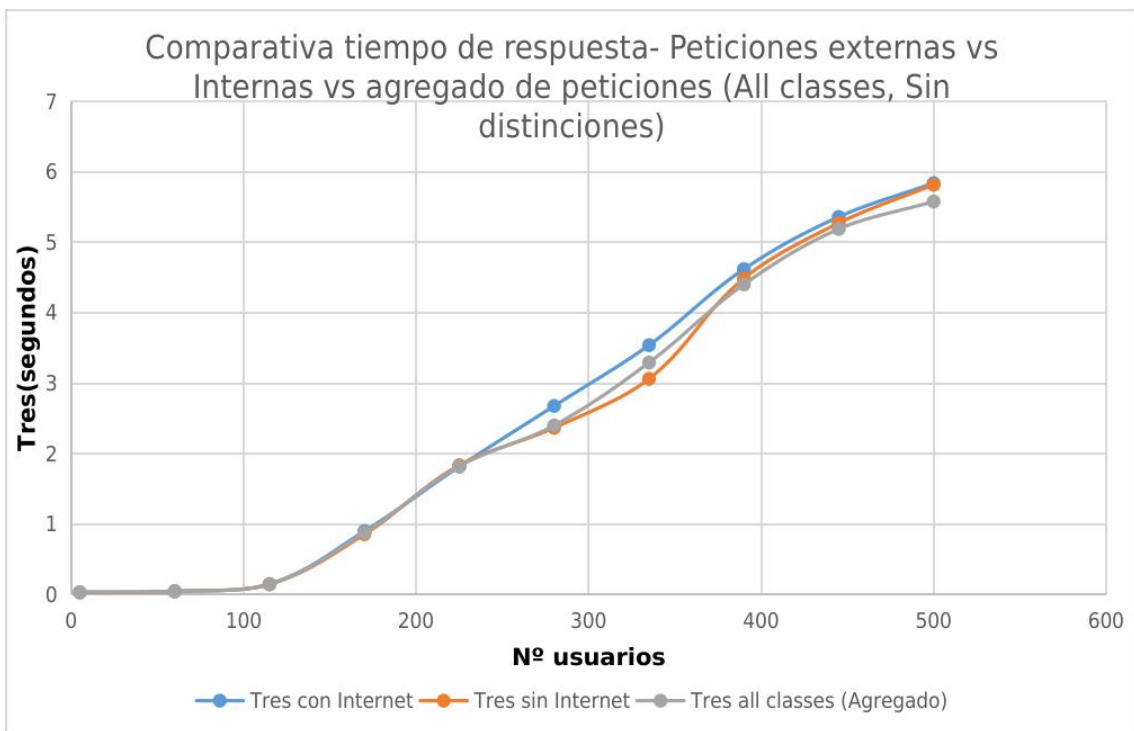
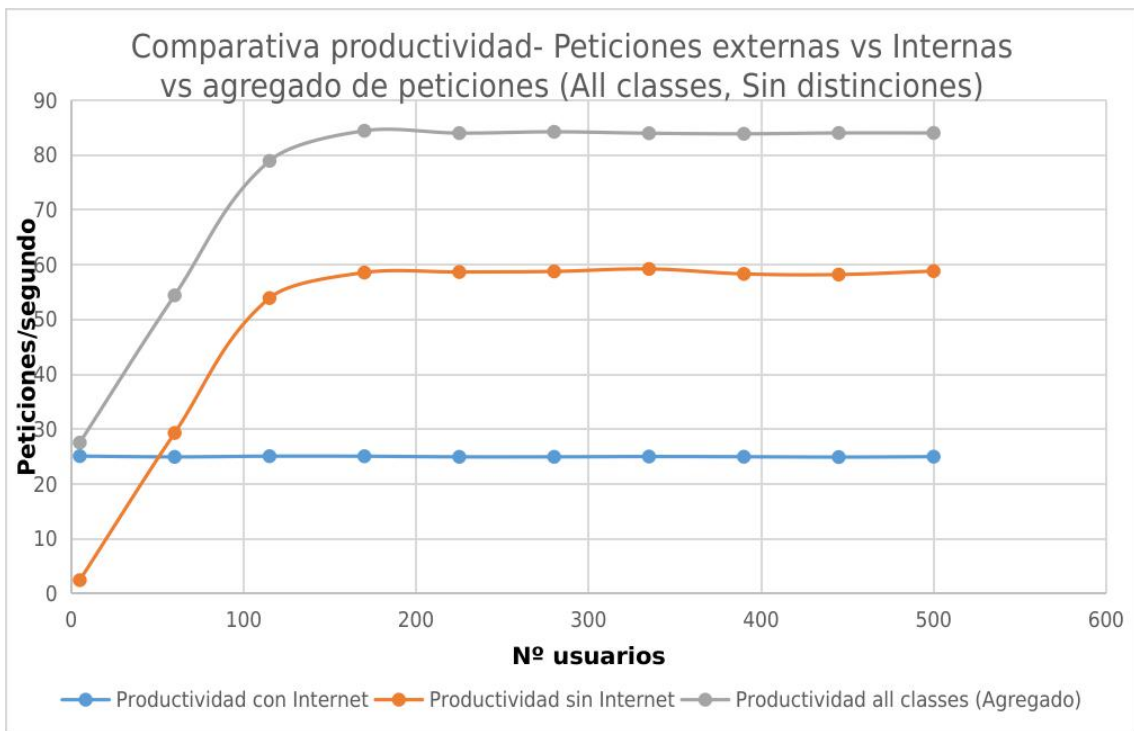


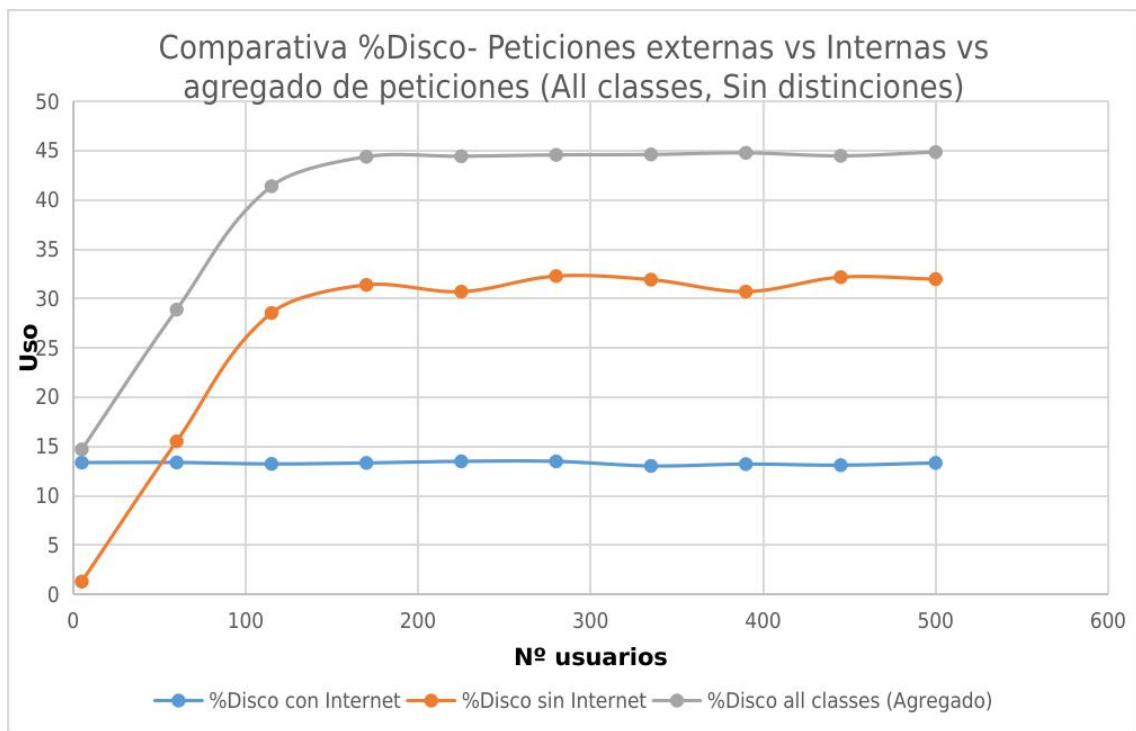
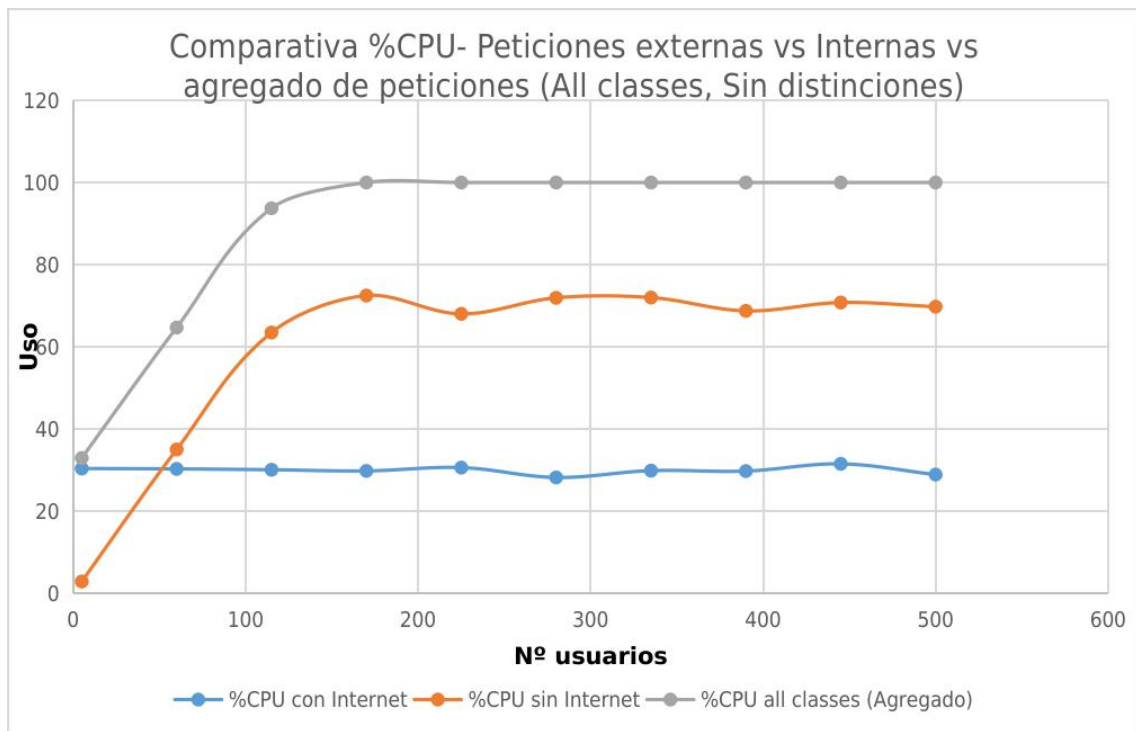
Comparativa % CPU- Peticiones externas vs Internas(Simulación1)

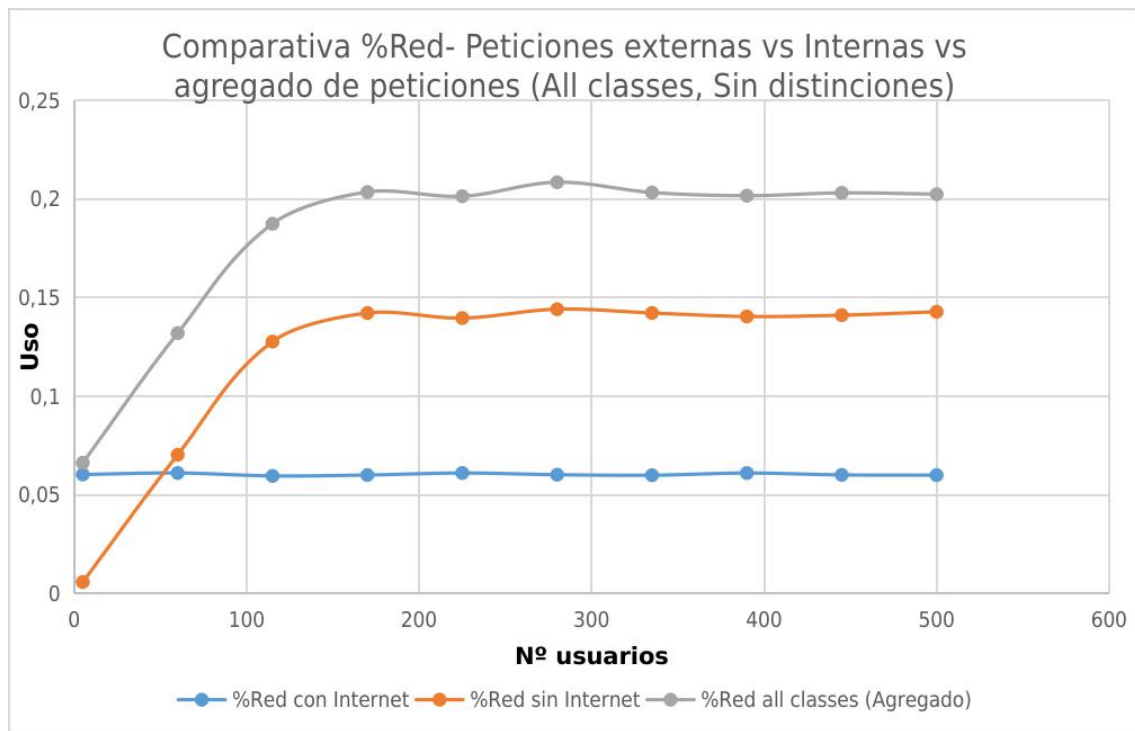




3. Gráficas, solo para el modelo mixto (con internet), en las que se desglose, para cada métrica, la influencia de las peticiones procedentes de cada origen (terminales o internet) y el valor global de las métricas, tal como se describe en el reparto de carga, del punto anterior.







● ¿Qué relación existe para cada métrica entre los valores obtenidos para cada clase de petición y el valor global que no distingue entre clases?

El valor de la métrica que no distingue entre clases es aproximadamente la suma de ambas métricas, salvo para el tiempo de respuesta. (No salen valores exactos en excel)

| Nº Usuarios | Red All classes Utilization | Red utilization Internet + Peticiones | CPU All classes Utilization | CPU Utilization Internet + Peticiones | Disco All classes Utilization | Disco Utilization Internet + Peticiones | Tiempo de respuesta a all classes | Suma tiempo respuesta Internet + Peticiones | Productividad all classes | Suma productividad Internet + Peticiones |
|-------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---|-----------------------------------|---|---------------------------|--|
| 5 | 0,0006 63167 | 0,0006 62803 | 0,329 85285 1 | 0,333 6443 72 | 0,147 1192 77 | 0,146 9446 54 | 0,033 67811 4 | 0,0662 23948 | 27,5 5605 469 | 27,55 51130 4 |
| 60 | 0,0013 20026 | 0,0013 15318 | 0,647 14635 4 | 0,653 7883 22 | 0,288 9029 69 | 0,289 2011 98 | 0,047 41638 2 | 0,0945 4038 | 54,4 2165 867 | 54,26 26424 3 |
| 115 | 0,0018 74424 | 0,0018 73894 | 0,937 38758 6 | 0,936 3099 58 | 0,413 9213 37 | 0,417 9135 6 | 0,149 96438 3 | 0,2969 60868 | 78,9 5244 894 | 79,00 45529 5 |
| 170 | 0,0020 35157 | 0,0020 23235 | 1,023 4109 74 | 0,443 8062 82 | 0,447 3449 15 | 0,876 93041 5 | 1,7568 08135 | 84,4 4275 266 | 83,64 38616 8 | |
| 225 | 0,0020 14005 | 0,0020 08098 | 0,986 9123 15 | 0,444 2798 48 | 0,442 0902 75 | 1,822 66389 5 | 3,6544 89537 | 84,0 1959 842 | 83,63 87522 3 | |
| 280 | 0,0020 8473 | 0,0020 44074 | 1,001 9565 26 | 0,445 6816 22 | 0,457 8001 38 | 2,401 06048 8 | 5,0447 65114 | 84,2 5791 49 | 83,74 32322 | |
| 335 | 0,0020 32969 | 0,0020 22373 | 1,019 1276 14 | 0,446 0765 45 | 0,449 5868 31 | 3,292 90055 4 | 6,6018 2119 | 83,9 9566 759 | 84,25 39359 4 | |
| 390 | 0,0020 16914 | 0,0020 15782 | 0,985 7011 | 0,447 7086 | 0,439 3451 | 4,401 40024 | 9,1053 52506 | 83,8 9248 | 83,30 83222 | |

| | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|---|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | | | | 35 | 2 | 69 | 8 | | 713 | 1 |
| 44 | 0,0020 | 0,0020 | | 1,023 | 0,444 | 0,452 | 5,188 | | 84,0 | 83,12 |
| 5 | 30884 | 12904 | 1 | 6192 | 7307 | 9077 | 30110 | 10,633 | 4690 | 84195 |
| | | | | 77 | 87 | 46 | 9 | 46402 | 866 | 3 |
| 50 | 0,0020 | 0,0020 | | 0,987 | 0,448 | 0,453 | 5,578 | | 84,0 | 83,83 |
| 0 | 24513 | 28905 | 1 | 2841 | 5862 | 1770 | 54440 | 11,655 | 4746 | 55742 |
| | | | | 74 | 98 | 08 | 6 | 2406 | 012 | 6 |

● La relación observada en el punto anterior ¿es la misma para todas las métricas?

No, para el tiempo de respuesta no.