PRÁCTICA 4: BENCHMARKING Y JMETER

Juan Manuel Rodríguez Gómez

Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas

Ingeniería de Servidores (Grupo 3)

Curso 2021 – 2022

UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Índice

1. Ejercicio 1.....1
1.0. Enunciado del Ejercicio.....1
1.1. Primer Paso: Instalación de Phoronix en CentOS 1
1.2. Segundo Paso: Ejecución de los Benchmarks en CentOS.....5
1.2.1. Ejecución del Benchmark RAMSpeed en CentOS.....7
1.2.2. Ejecución del Benchmark Sudokut en CentOS 12
1.3. Tercer Paso: Instalación de Phoronix en Ubuntu Server 15
1.4. Cuarto Paso: Ejecución de los Benchmarks en Ubuntu Server 18
1.4.1. Ejecución del Benchmark RAMSpeed en Ubuntu Server.....18
1.4.2. Ejecución del Benchmark Sudokut en Ubuntu Server 25
1.5. Quinto Paso: Comparativa de los Resultados de los Benchmarks.....27
1.5.1. Comparativa de los Resultados de Ejecución de RAMSpeed.....27
1.5.2. Comparativa de los Resultados de Ejecución de Sudokut 27
2. Ejercicio 2.....28
2.0. Enunciado del Ejercicio.....28
2.1. Primer Paso: Instalación de JMeter en nuestra Máquina Anfitrión 28
2.2. Segundo Paso: Instalación de Docker en Ubuntu Server.....30
2.3. Tercer Paso: Instalación de la Aplicación iseP4JMeter en Ubuntu Server.....36
2.4. Cuarto Paso: Creación del Test en JMeter para la aplicación iseP4JMeter 39
2.5. Quinto Paso: Ejecución del Test en JMeter para la aplicación iseP4JMeter.....52
3. Ejercicio Opcional 56
3.0. Enunciado del Ejercicio.....56
3.1. Primer Paso: Instalación de Docker en nuestra Máquina Anfitrión 56
3.2. Segundo Paso: Ejecución del Benchmark Sudokut en el Contenedor Docker con la Imagen de Phoronix.....61
3.5. Tercer Paso: Comparativa de los Resultados del Benchmark Sudokut 65
4. Referencias 66

1. Ejercicio 1

1.0. Enunciado del Ejercicio

Una vez que haya indagado sobre los benchmarks disponibles, seleccione como mínimo dos de ellos y proceda a ejecutarlos en Ubuntu y CentOS. Comente las diferencias.

1.1. Primer Paso: Instalación de Phoronix en CentOS

Phoronix es una plataforma que permite la ejecución de un conjunto de benchmarks bajo la agrupación openbenchmarking.org. Esta aplicación puede instalarse a través de los gestores de paquetes correspondientes ya vistos (apt en Ubuntu Server y yum en CentOS). En primer lugar, vamos a instalarlo en CentOS.

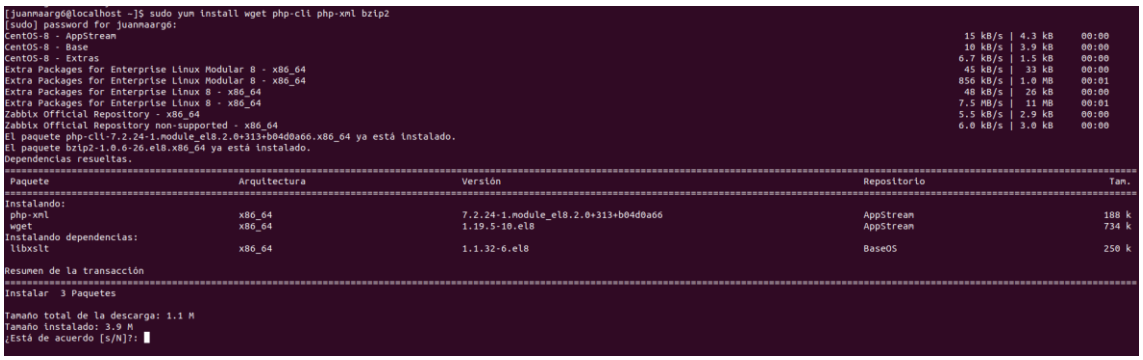
Comenzamos conectándonos por SSH a CentOS desde nuestro localhost para así trabajar más cómodos (debido a que para la instalación de Phoronix necesitamos copiar y pegar comandos de gran extensión, y no podemos copiar y pegar desde nuestro localhost a VirtualBox).

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ ssh juanmaarg6@192.168.56.110 -p 22022
juanmaarg6@192.168.56.110's password:
Activate the web console with: systemctl enable --now cockpit.socket

Last login: Wed May 18 15:09:02 2022
[juanmaarg6@localhost ~]$
```

Seguiremos la siguiente web para instalar Phoronix en CentOS:

https://arstech.net/phoronix-test-suite/

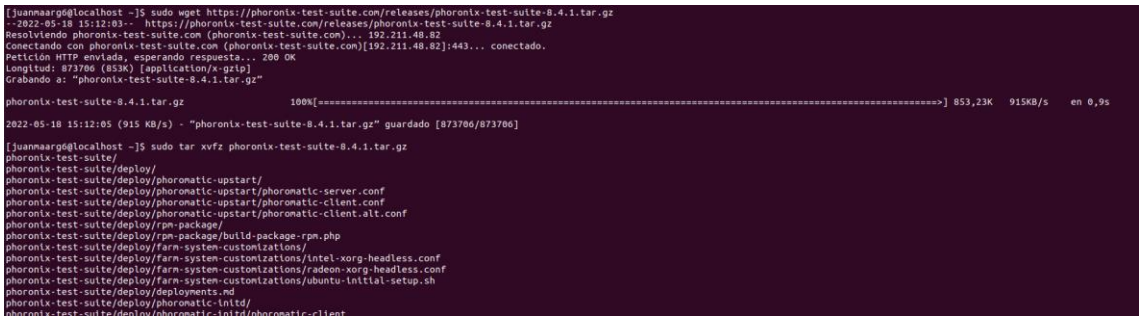
Comenzamos instalando las dependencias necesarias para Phoronix. Para ello, lanzamos el comando *sudo yum install wget php-cli php-xml bzip2*.



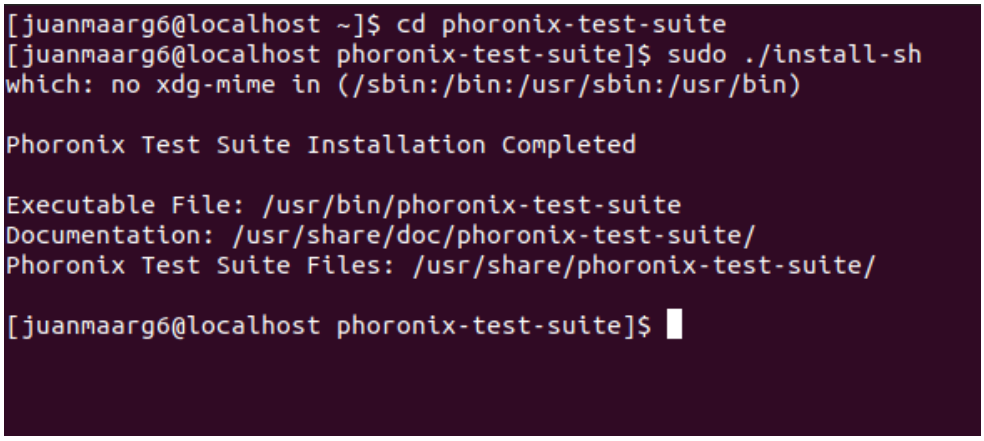
Obtenemos del repositorio oficial el fichero correspondiente para instalar Phoronix con el siguiente comando:

sudo wget https://phoronix-test-suite.com/releases/phoronix-test-suite-8.4.1.tar.gz

y descomprimimos el fichero descargado con el comando *sudo tar xvfz phoronix-test-suite-8.4.1.tar.gz*.



Luego, nos movemos a la carpeta descomprimida con *cd phoronix-test-suite* y finalmente ejecutamos el script de instalación de Phoronix con *sudo ./install.sh*.



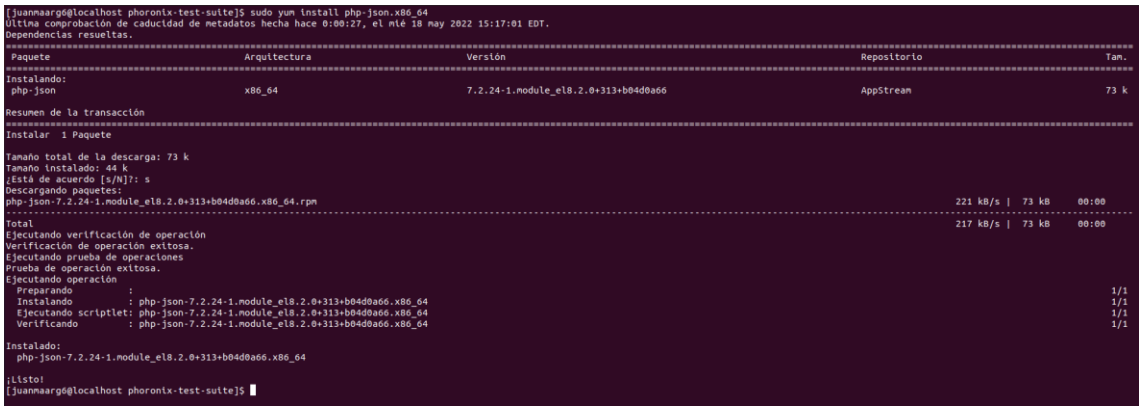
Si intentamos ejecutar Phoronix con el comando phoronix-test-suite obtenemos la siguiente salida:

```
[juanmaarg6@localhost phoronix-test-suite]$ phoronix-test-suite

The following PHP extensions are REQUIRED:

JSON       JSON support is required for OpenBenchmarking.org.
```

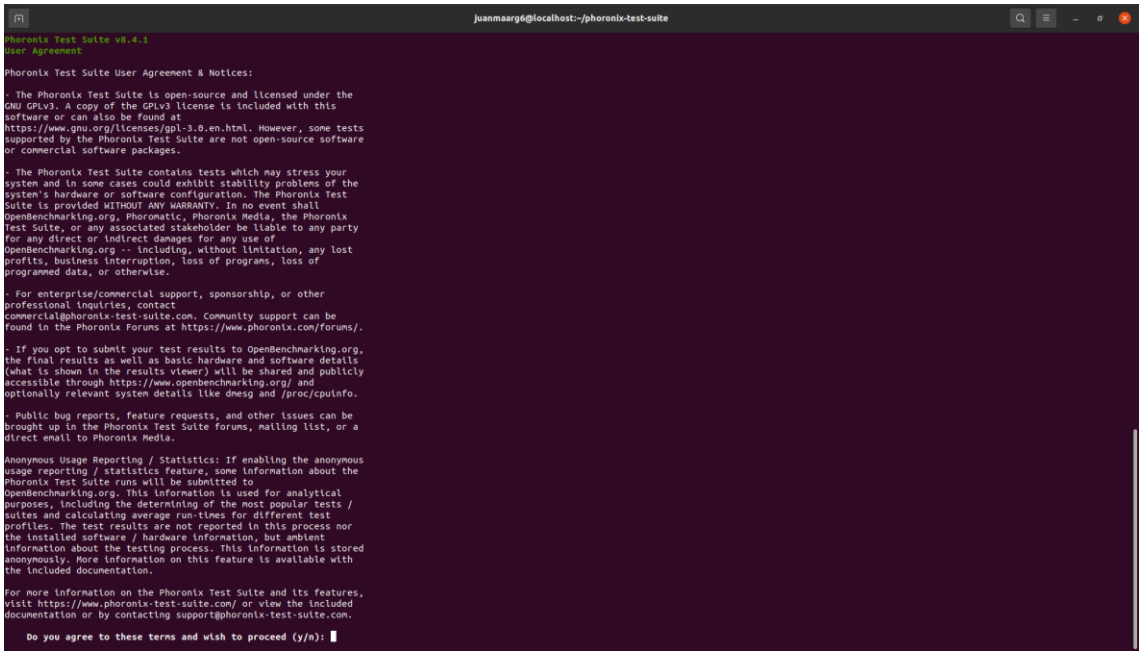
Luego, tenemos que instalar la extensión JSON de PHP para poder ejecutar Phoronix. Para ello, buscamos el paquete requerido con el comando *yum search json | grep php*.

```
[juanmaarg6@localhost phoronix-test-suite]$ yum search json | grep php
CentOS-8 - AppStream                            9.2 MB/s | 8.4 MB     00:00
CentOS-8 - Base                                 6.5 MB/s | 4.6 MB     00:00
CentOS-8 - Extras                                19 kB/s |  10 kB     00:00
Extra Packages for Enterprise Linux Modular 8 - 822 kB/s | 1.0 MB     00:01
Extra Packages for Enterprise Linux 8 - x86_64  6.6 MB/s |  11 MB     00:01
Zabbix Official Repository - x86_64             135 kB/s | 263 kB     00:01
Zabbix Official Repository non-supported - x86_ 1.2 kB/s | 1.2 kB     00:00
php-json.x86_64 : JavaScript Object Notation extension for PHP
[juanmaarg6@localhost phoronix-test-suite]$
```

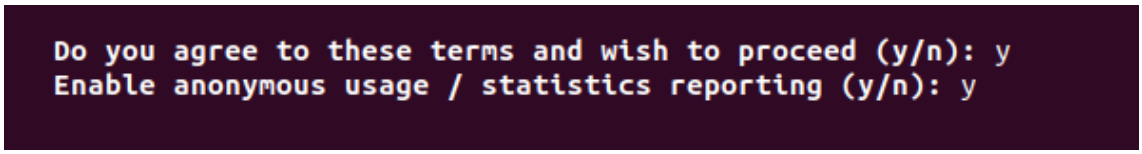
Una vez encontrado el paquete, lo instalamos con *sudo yum install php-json.x86_64*.

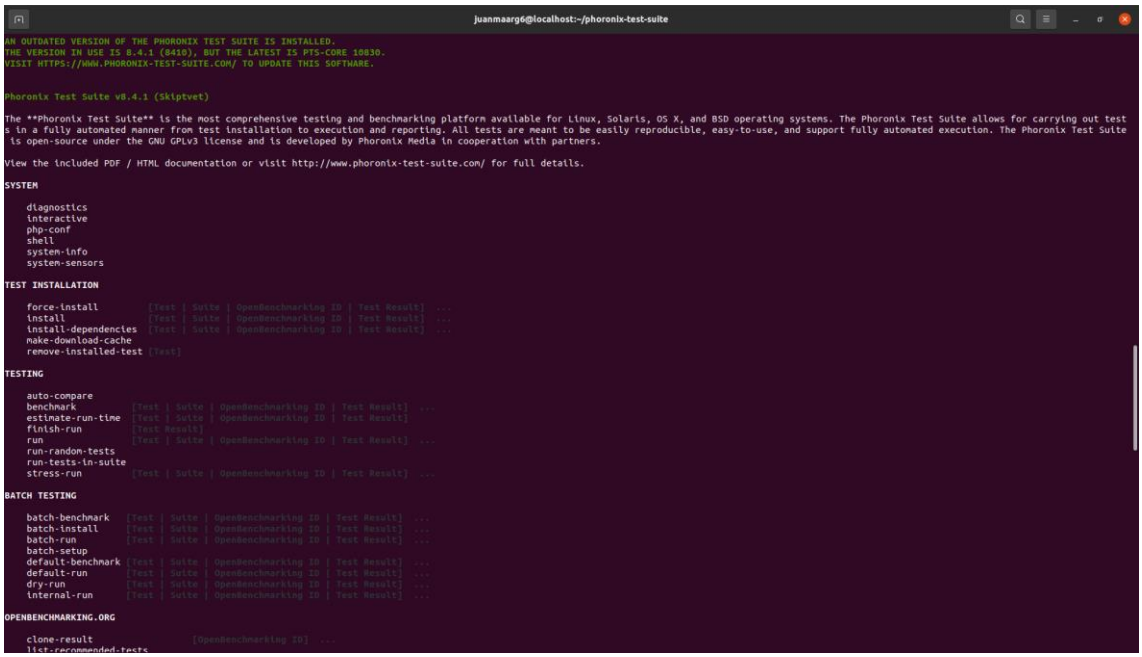


Si probamos ahora a ejecutar *phoronix-test-suite*, vemos que se ejecuta correctamente.

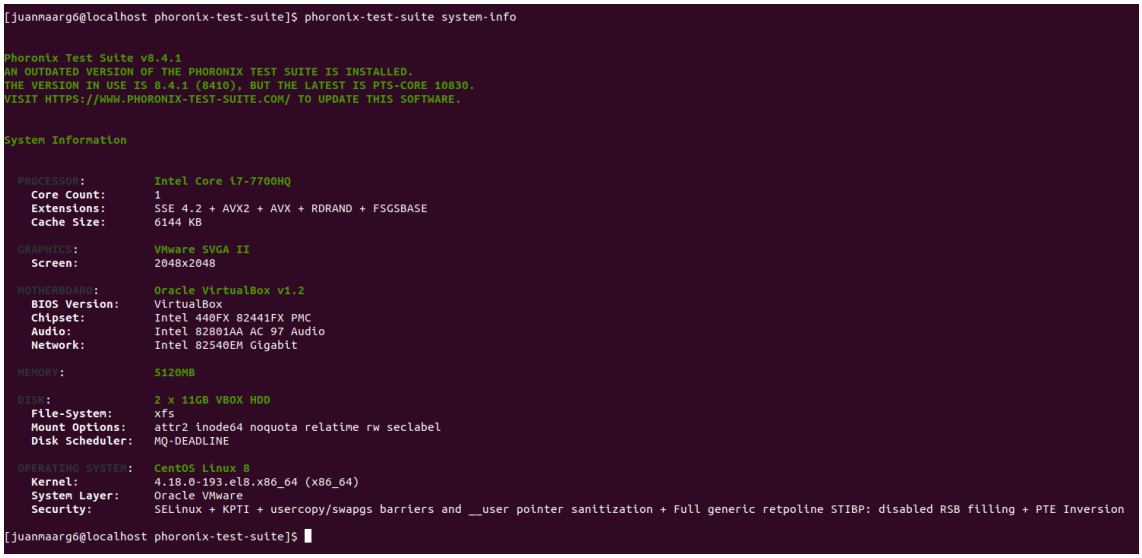


Tras aceptar los términos, Phoronix nos ofrecerá información de todos los comandos que podemos ejecutar:





Para ver la información de nuestro sistema usando Phoronix, lanzamos el comando *phoronix-test-suite system-info*.

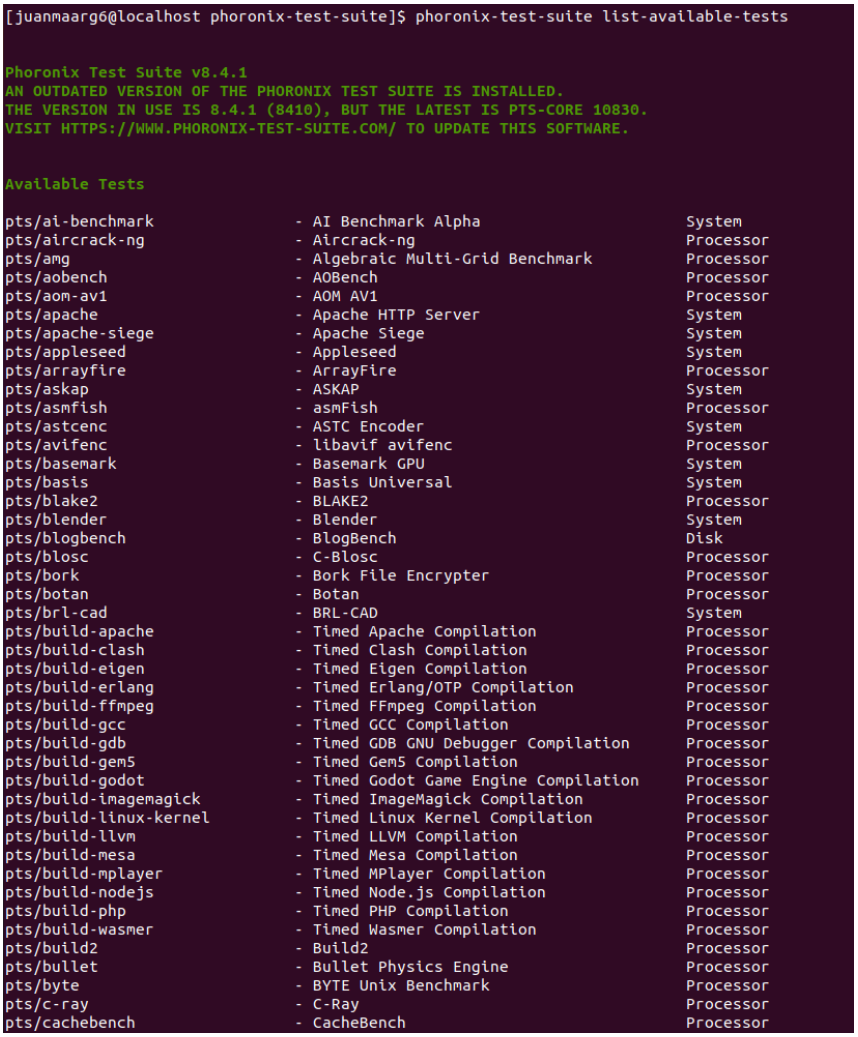


1.2. Segundo Paso: Ejecución de los Benchmarks en CentOS

Tenemos una gran variedad de benchmarks para ejecutar en Phoronix. Podemos ver información acerca de todos ellos en la siguiente página web:

https://openbenchmarking.org/tests

También podemos ver la lista de benchmarks disponibles con el comando *phoronix-test-suite list-available-tests*.



En nuestro caso, hemos elegido ejecutar los siguientes benchmarks en CentOS (y más tarde también en Ubuntu Server) mediante Phoronix:

- RAMSpeed: Benchmark que comprueba el rendimiento de la memoria RAM del sistema.
    - Para ejecutarlo: *phoronix-test-suite benchmark ramspeed*
    - Para más información:

      https://openbenchmarking.org/test/pts/ramspeed

- Sudokut: Benchmark que comprueba cuánto tarda el sistema en resolver 100 sudokus.
    - Para ejecutarlo: *phoronix-test-suite benchmark sudokut*
    - Para más información:

      https://openbenchmarking.org/test/pts/sudokut

1.2.1. Ejecución del Benchmark RAMSpeed en CentOS

Lanzamos el comando *phoronix-test-suite benchmark ramspeed* (así nos bajamos y ejecutamos el test en un solo comando, también podríamos hacerlo en dos comandos, primero nos bajamos el test con *phoronix-test-suite install ramspeed* y luego ejecutarlo con el comando *phoronix-test-suite run ramspeed*. Esto mismo se aplica al resto de benchmarks).

```
[juanmaarg6@localhost phoronix-test-suite]$ phoronix-test-suite benchmark ramspeed


Phoronix Test Suite v8.4.1
AN OUTDATED VERSION OF THE PHORONIX TEST SUITE IS INSTALLED.
THE VERSION IN USE IS 8.4.1 (8410), BUT THE LATEST IS PTS-CORE 10830.
VISIT HTTPS://WWW.PHORONIX-TEST-SUITE.COM/ TO UPDATE THIS SOFTWARE.


The following dependencies are needed and will be installed:

- gcc
- gcc-c++
- make
- autoconf
- automake
- glibc-static
- patch
- expat-devel

This process may take several minutes.
[sudo] password for juanmaarg6:
Error: No se pudo encontrar ningún resultado: glibc-static
Última comprobación de caducidad de metadatos hecha hace 0:06:07, el mié 18 may 2022 15:17:01 EDT.
No match for argument: glibc-static

There are dependencies still missing from the system:
- Compiler / Development Libraries

1: Ignore missing dependencies and proceed with installation.
2: Skip installing the tests with missing dependencies.
3: Re-attempt to install the missing dependencies.
4: Quit the current Phoronix Test Suite process.
Missing dependencies action: 4
```

Vemos que nos da error a la hora de instalar el test debido a que faltan dependencias en el sistema, concretamente, nos falta el paquete *glibc-static*. Encontramos la solución a este problema en la siguiente página:

https://stackoverflow.com/questions/60238534/add-libraries-for-static-compilation-centos-8

```
[juanmaarg6@localhost phoronix-test-suite]$ sudo dnf config-manager --enable PowerTools
[juanmaarg6@localhost phoronix-test-suite]$ sudo dnf install glibc-static
CentOS-8 - PowerTools                           2.9 MB/s | 2.3 MB     00:00
Última comprobación de caducidad de metadatos hecha hace 0:00:01, el mié 18 may 2022 15:24:48 EDT.
Dependencias resueltas.
================================================================================
 Paquete               Arq.     Versión                 Repositorio   Tam.
================================================================================
Instalando:
 glibc-static          x86_64   2.28-164.el8            PowerTools   2.1 M
Actualizando:
 glibc                 x86_64   2.28-164.el8            BaseOS       3.6 M
 glibc-all-langpacks   x86_64   2.28-164.el8            BaseOS        25 M
 glibc-common          x86_64   2.28-164.el8            BaseOS       1.3 M
 libxcrypt             x86_64   4.1.1-6.el8             BaseOS        73 k
Instalando dependencias:
 glibc-devel           x86_64   2.28-164.el8            BaseOS       1.0 M
 glibc-headers         x86_64   2.28-164.el8            BaseOS       480 k
 kernel-headers        x86_64   4.18.0-348.7.1.el8_5    BaseOS       8.3 M
 libxcrypt-devel       x86_64   4.1.1-6.el8             BaseOS        25 k
 libxcrypt-static      x86_64   4.1.1-6.el8             PowerTools    56 k

Resumen de la transacción
================================================================================
Instalar    6 Paquetes
Actualizar  4 Paquetes

Tamaño total de la descarga: 42 M
¿Está de acuerdo [s/N]?:
```

Ahora al lanzar el comando *phoronix-test-suite benchmark ramspeed* no obtenemos ningún fallo de dependencias que tengamos que instalar. Esperamos un poco a que el propio programa instale las dependencias necesarias para ejecutar el benchmark.

```
[juanmaarg6@localhost phoronix-test-suite]$ phoronix-test-suite benchmark ramspeed


Phoronix Test Suite v8.4.1
AN OUTDATED VERSION OF THE PHORONIX TEST SUITE IS INSTALLED.
THE VERSION IN USE IS 8.4.1 (8410), BUT THE LATEST IS PTS-CORE 10830.
VISIT HTTPS://WWW.PHORONIX-TEST-SUITE.COM/ TO UPDATE THIS SOFTWARE.


The following dependencies are needed and will be installed:

- gcc
- gcc-c++
- make
- autoconf
- automake
- glibc-static
- patch
- expat-devel

This process may take several minutes.
```

Una vez instaladas las dependencias, obtendremos la siguiente salida:

Vamos a ejecutar todos los tests en coma flotante que nos ofrece.

```
RAMspeed SMP 3.5.0:
    pts/ramspeed-1.4.3
    Memory Test Configuration
        1: Copy
        2: Scale
        3: Add
        4: Triad
        5: Average
        6: Test All Options
        ** Multiple items can be selected, delimit by a comma. **
        Type: 6


        1: Integer
        2: Floating Point
        3: Test All Options
        ** Multiple items can be selected, delimit by a comma. **
        Benchmark: 2
```

Luego nos preguntará si queremos guardar los resultados en un fichero. En este caso, diremos que sí.

```
    Would you like to save these test results (Y/n): y
    Enter a name for the result file: benchmark-RAMspeed
    Enter a unique name to describe this test run / configuration: benchmark

If desired, enter a new description below to better describe this result set / system configuration under test.
Press ENTER to proceed without changes.

Current Description: Oracle VMware testing on CentOS Linux 8 via the Phoronix Test Suite.

New Description: Hola
```

Esperamos a que se ejecute el benchmark y obtenemos los siguientes resultados:

```
RAMspeed SMP 3.5.0:
    pts/ramspeed-1.4.3 [Type: Add - Benchmark: Floating Point]
    Test 1 of 5
    Estimated Trial Run Count:    3
    Estimated Test Run-Time:      11 Minutes
    Estimated Time To Completion: 55 Minutes [16:22 EDT]
        Started Run 1 @ 15:28:25
        Started Run 2 @ 15:30:00
        Started Run 3 @ 15:31:36

    Type: Add - Benchmark: Floating Point:
        19243.16
        19103.24
        19009.65

    Average: 19118.68 MB/s
    Deviation: 0.61%
```

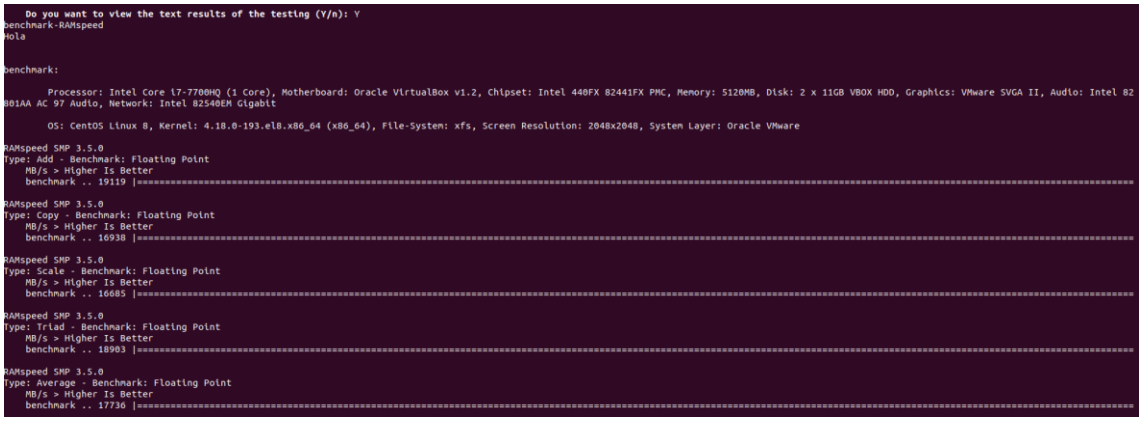
```
RAMspeed SMP 3.5.0:
    pts/ramspeed-1.4.3 [Type: Copy - Benchmark: Floating Point]
    Test 2 of 5
    Estimated Trial Run Count:    3
    Estimated Test Run-Time:      11 Minutes
    Estimated Time To Completion: 44 Minutes [16:16 EDT]
        Started Run 1 @ 15:33:21
        Started Run 2 @ 15:35:00
        Started Run 3 @ 15:36:36

    Type: Copy - Benchmark: Floating Point:
        16910.27
        17353.51
        16549.69

    Average: 16937.82 MB/s
    Deviation: 2.38%
```

```
RAMspeed SMP 3.5.0:
    pts/ramspeed-1.4.3 [Type: Scale - Benchmark: Floating Point]
    Test 3 of 5
    Estimated Trial Run Count:    3
    Estimated Test Run-Time:      11 Minutes
    Estimated Time To Completion: 33 Minutes [16:10 EDT]
        Started Run 1 @ 15:38:22
        Started Run 2 @ 15:39:59
        Started Run 3 @ 15:41:35

    Type: Scale - Benchmark: Floating Point:
        16530.64
        16716.7
        16808.96

    Average: 16685.43 MB/s
    Deviation: 0.85%
```

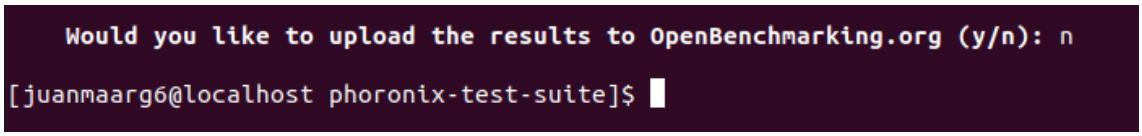
```
RAMspeed SMP 3.5.0:
    pts/ramspeed-1.4.3 [Type: Triad - Benchmark: Floating Point]
    Test 4 of 5
    Estimated Trial Run Count:    3
    Estimated Test Run-Time:      11 Minutes
    Estimated Time To Completion: 22 Minutes [16:05 EDT]
        Started Run 1 @ 15:43:19
        Started Run 2 @ 15:44:56
        Started Run 3 @ 15:46:34

    Type: Triad - Benchmark: Floating Point:
        19086.75
        18697.65
        18924.09

    Average: 18902.83 MB/s
    Deviation: 1.03%
```

```
RAMspeed SMP 3.5.0:
    pts/ramspeed-1.4.3 [Type: Average - Benchmark: Floating Point]
    Test 5 of 5
    Estimated Trial Run Count:    3
    Estimated Time To Completion: 11 Minutes [15:59 EDT]
        Started Run 1 @ 15:48:20
        Started Run 2 @ 15:49:57
        Started Run 3 @ 15:51:36

    Type: Average - Benchmark: Floating Point:
        18013.56
        17504.26
        17690.98

    Average: 17736.27 MB/s
    Deviation: 1.45%
```

Tras finalizar su ejecución, nos pedirá si queremos ver los resultados almacenados en el archivo que confirmamos antes que queríamos crear para almacenar los resultados:



Finalmente, nos pedirá si queremos subir nuestros resultados de ejecución a OpenBenchmarking.org. Esto es muy recomendable para ayudar a la comunidad. En este caso le decimos que no, pero en las siguientes ejecuciones de benchmarks sí que lo haremos.



En resumen, hemos obtenido los siguientes resultados tras ejecutar el benchmark RAMSpeed en CentOS:

Sistema Operativo	*CentOS Linux 8*
RAM	5GB – 5120 MB
Benchmark	*RAMSpeed*
Test 1: Add	19118.68 MB/s
Test 2: Copy	16937.82 MB/s
Test 3: Scale	16685.43 MB/s
Test 4: Triad	18902.83 MB/s
Test 5: Average	17736.27 MB/s

1.2.2. Ejecución del Benchmark Sudokut en CentOS

Lanzamos el comando *phoronix-test-suite benchmark sudokut*.

```
[juanmaarg6@localhost phoronix-test-suite]$ phoronix-test-suite benchmark sudokut
```

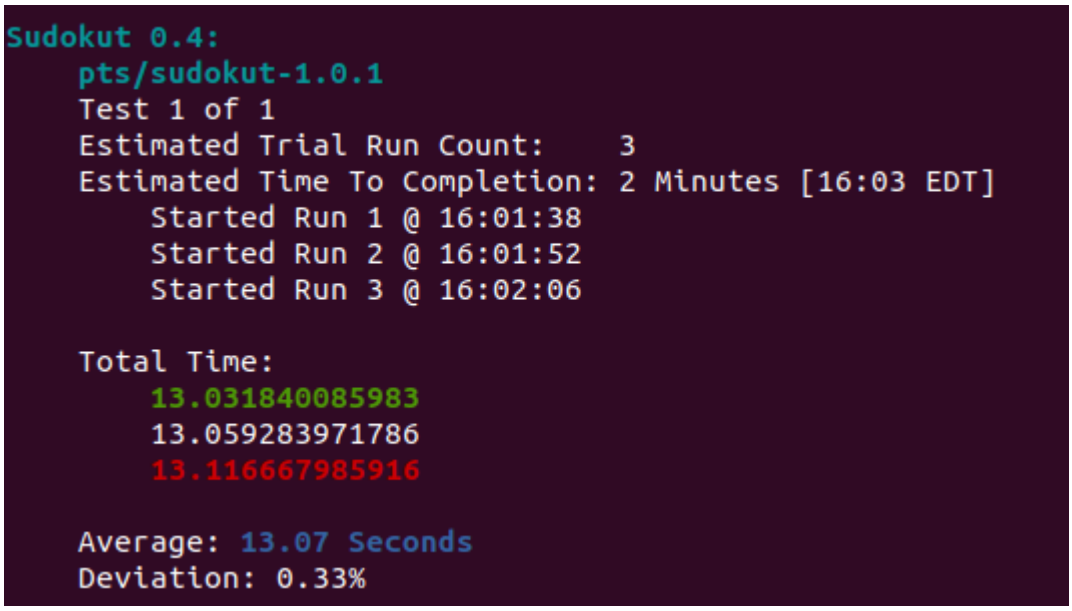
Al igual que con el anterior benchmark, esperamos un poco a que el propio programa instale las dependencias necesarias para ejecutarse (esta vez no obtenemos ningún error).

```
Phoronix Test Suite v8.4.1
AN OUTDATED VERSION OF THE PHORONIX TEST SUITE IS INSTALLED.
THE VERSION IN USE IS 8.4.1 (8410), BUT THE LATEST IS PTS-CORE 10830.
VISIT HTTPS://WWW.PHORONIX-TEST-SUITE.COM/ TO UPDATE THIS SOFTWARE.


The following dependencies are needed and will be installed:

- tcl

This process may take several minutes.
[sudo] password for juanmaarg6:
Última comprobación de caducidad de metadatos hecha hace 0:35:35, el mié 18 may 2022 15:24:48 EDT.
Dependencias resueltas.
================================================================================
 Paquete       Arquitectura     Versión                 Repositorio       Tam.
================================================================================
Instalando:
 tcl           x86_64           1:8.6.8-2.el8           BaseOS           1.1 M

Resumen de la transacción
================================================================================
Instalar  1 Paquete

Tamaño total de la descarga: 1.1 M
Tamaño instalado: 4.2 M
```

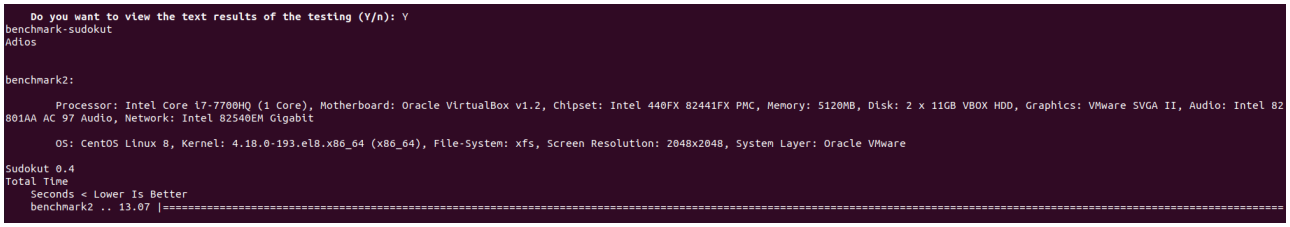
Nos preguntará si queremos guardar los resultados en un fichero. Al igual que antes, diremos que sí.

```
    Would you like to save these test results (Y/n): y

    Recently Saved Test Results:
       benchmark-ramspeed   [Today]

    Enter a name for the result file: benchmark-sudokut
    Enter a unique name to describe this test run / configuration: benchmark2

If desired, enter a new description below to better describe this result set / system configuration under test.
Press ENTER to proceed without changes.

Current Description: Oracle VMware testing on CentOS Linux 8 via the Phoronix Test Suite.

New Description: Adios
```

Tras ejecutarse el benchmark obtenemos el siguiente resultado:

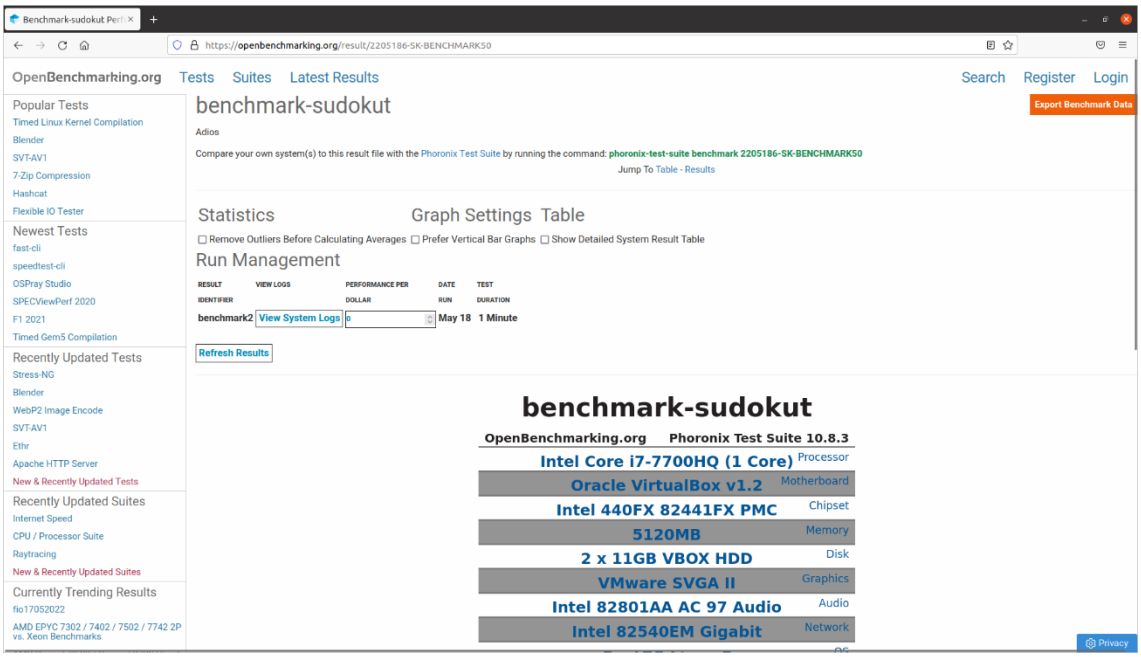


Nos pide si queremos ver los resultados almacenados en el archivo que confirmamos antes que queríamos crear para almacenar los resultados:



Finalmente, nos pide si queremos subir nuestros resultados de ejecución a OpenBenchmarking.org. Esta vez, decimos que sí, y nos devuelve el enlace con los resultados de nuestra ejecución:

https://openbenchmarking.org/result/2205186-SK-BENCHMARK50

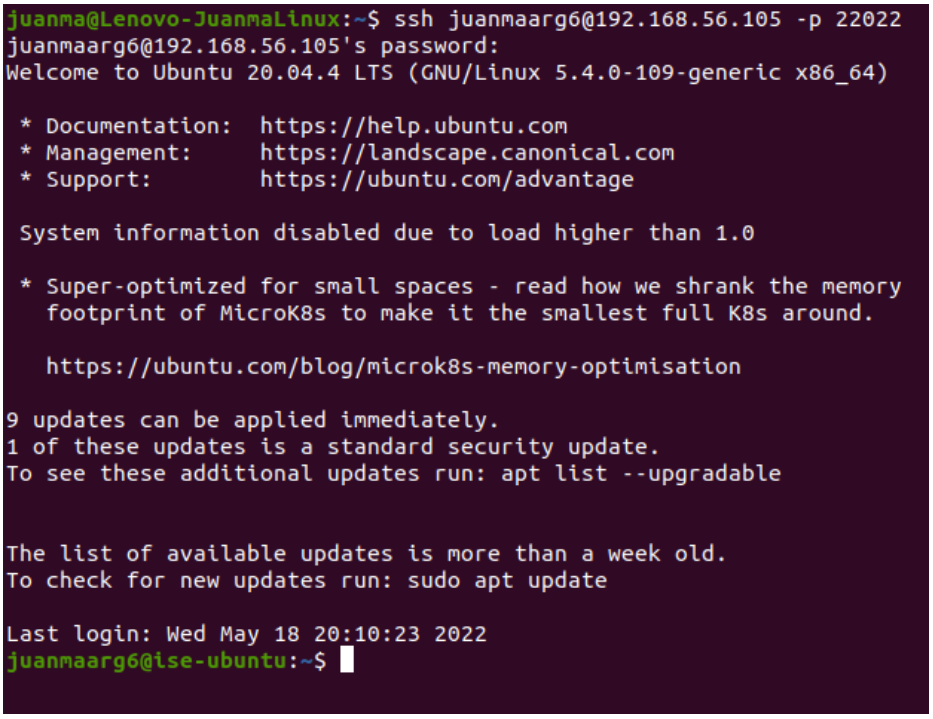


En resumen, hemos obtenido los siguientes resultados tras ejecutar el benchmark Sudokut en CentOS:

Sistema Operativo	*CentOS Linux 8*
Benchmark	*Sudokut*
Tiempo medio resultante	13.07 segundos
Desviación típica	0.33%

1.3. Tercer Paso: Instalación de Phoronix en Ubuntu Server

Procedemos igual que en CentOS. Comenzamos conectándonos por SSH a Ubuntu Server desde nuestro localhost.



Seguiremos la siguiente web para instalar Phoronix en Ubuntu Server:

https://ubunlog.com/phoronix-test-suite-una-herramienta-para-benchmark-multiplataforma/

Obtenemos del repositorio oficial el fichero correspondiente para instalar Phoronix con el siguiente comando:

wget http://phoronix-test-suite.com/releases/repo/pts.debian/files/phoronix-test-suite_8.6.0_all.deb

y realizamos la instalación con *sudo dpkg -i phoronix-test-suite_8.6.0_all.deb.*

```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ wget http://phoronix-test-suite.com/releases/repo/pts.debian/files/phoronix-test-suite_8.6.0_all.deb
--2022-05-18 20:11:37--  http://phoronix-test-suite.com/releases/repo/pts.debian/files/phoronix-test-suite_8.6.0_all.deb
Resolving phoronix-test-suite.com (phoronix-test-suite.com)... 192.211.48.82
Connecting to phoronix-test-suite.com (phoronix-test-suite.com)|192.211.48.82|:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 603468 (589K) [application/x-debian-package]
Saving to: 'phoronix-test-suite_8.6.0_all.deb'

phoronix-test-suite_8.6.0_all.deb                100%[=============================================================================================================>] 589.32K   573KB/s    in 1.0s

2022-05-18 20:11:38 (573 KB/s) - 'phoronix-test-suite_8.6.0_all.deb' saved [603468/603468]

juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ sudo dpkg -i phoronix-test-suite_8.6.0_all.deb
[sudo] password for juanmaarg6:
Selecting previously unselected package phoronix-test-suite.
(Reading database ... 84981 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack phoronix-test-suite_8.6.0_all.deb ...
Unpacking phoronix-test-suite (8.6.0) ...
Setting up phoronix-test-suite (8.6.0) ...
Processing triggers for mime-support (3.64ubuntu1) ...
Processing triggers for man-db (2.9.1-1) ...
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$
```

Finalmente, solucionamos cualquier problema con las dependencias con el comando *sudo apt -f install:*

```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ sudo apt -f install
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  libfwupdplugin1
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 16 not upgraded.
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$
```

Probamos ahora a ejecutar *phoronix-test-suite* y vemos que se ejecuta correctamente.

```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ phoronix-test-suite list-available-tests

NOTICE: The following PHP extensions are OPTIONAL but recommended:

Bzip2     The bzcompress/bzip2 support can be used for greater file compression.
SQLite3   SQLite3 is required when running a Phoromatic server.
CURL      CURL is recommended for an enhanced download experience.


Phoronix Test Suite v8.6.0
User Agreement

Phoronix Test Suite User Agreement / Notices:

- The Phoronix Test Suite is open-source and licensed under the GNU GPLv3. A copy of the GPLv3 license is included with this software or can also be found at
https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.en.html. However, some tests supported by the Phoronix Test Suite are not open-source software or require commercial software packages.

- The Phoronix Test Suite contains tests which may stress your system and in some cases could exhibit stability problems of the system's hardware or software configuration. The Phoronix Test Suite is
provided WITHOUT ANY WARRANTY. In no event shall OpenBenchmarking.org, Phoromatic, Phoronix Media, the Phoronix Test Suite, or any associated stakeholder be liable to any party for any direct or
indirect damages for any use of OpenBenchmarking.org -- including, without limitation, any lost profits, business interruption, loss of programs, loss of programmed data, or otherwise.

- If you opt to submit your test results to OpenBenchmarking.org, the final results as well as basic hardware and software details (what is shown in the results viewer) will be shared and publicly
accessible through https://www.openbenchmarking.org/ and optionally relevant system details like dmesg and /proc/cpuinfo.

- Anonymous usage reporting / statistics: If enabling the anonymous usage reporting / statistics feature, some information about the Phoronix Test Suite runs will be submitted to OpenBenchmarking.org.
This information is used for analytical purposes, including the determining of the most popular tests / suites and calculating average run-times for different test profiles. The test results are not
reported in this process nor the installed software / hardware information, but ambient information about the testing process. This information is stored anonymously. More information on this feature
is available with the included documentation.

- Community support / public bug reports, feature requests, and other issues can be brought up via GitHub: https://github.com/phoronix-test-suite For enterprise/commercial support, sponsorship, or
other professional inquiries, contact commercial@phoronix-test-suite.com.

For more information on the Phoronix Test Suite and its features, visit https://www.phoronix-test-suite.com/, https://github.com/phoronix-test-suite/phoronix-test-suite or view the included
documentation or by contacting support@phoronix-test-suite.com. Commercial support, custom engineering, and other services are available by contacting us.

    Do you agree to these terms and wish to proceed (y/n):
```

Tras aceptar los términos, Phoronix nos ofrecerá información de todos los comandos que podemos ejecutar:

```
Do you agree to these terms and wish to proceed (y/n): y
Enable anonymous usage / statistics reporting (y/n): y
```

Probamos a ver la lista de benchmarks disponibles con el comando *phoronix-test-suite list-available-tests*.

```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ phoronix-test-suite list-available-tests


Phoronix Test Suite v8.6.0
AN OUTDATED VERSION OF THE PHORONIX TEST SUITE IS INSTALLED.
THE VERSION IN USE IS 8.6.0 (8600), BUT THE LATEST IS PTS-CORE 10830.
VISIT HTTPS://WWW.PHORONIX-TEST-SUITE.COM/ TO UPDATE THIS SOFTWARE.


Available Tests

pts/ai-benchmark              - AI Benchmark Alpha                      System
pts/aircrack-ng               - Aircrack-ng                             Processor
pts/amg                       - Algebraic Multi-Grid Benchmark          Processor
pts/aobench                   - AOBench                                 Processor
pts/aom-av1                   - AOM AV1                                 Processor
pts/apache                    - Apache HTTP Server                      System
pts/apache-siege              - Apache Siege                            System
pts/appleseed                 - Appleseed                               System
pts/arrayfire                 - ArrayFire                               Processor
pts/askap                     - ASKAP                                   System
pts/asmfish                   - asmFish                                 Processor
pts/astcenc                   - ASTC Encoder                            System
pts/avifenc                   - libavif avifenc                         Processor
pts/basemark                  - Basemark GPU                            System
pts/basis                     - Basis Universal                         System
pts/blake2                    - BLAKE2                                  Processor
pts/blender                   - Blender                                 System
pts/blogbench                 - BlogBench                               Disk
pts/blosc                     - C-Blosc                                 Processor
pts/bork                      - Bork File Encrypter                     Processor
pts/botan                     - Botan                                   Processor
pts/brl-cad                   - BRL-CAD                                 System
pts/build-apache              - Timed Apache Compilation                Processor
pts/build-clash               - Timed Clash Compilation                 Processor
pts/build-eigen               - Timed Eigen Compilation                 Processor
pts/build-erlang              - Timed Erlang/OTP Compilation            Processor
pts/build-ffmpeg              - Timed FFmpeg Compilation                Processor
pts/build-gcc                 - Timed GCC Compilation                   Processor
pts/build-gdb                 - Timed GDB GNU Debugger Compilation      Processor
pts/build-gem5                - Timed Gem5 Compilation                  Processor
pts/build-godot               - Timed Godot Game Engine Compilation     Processor
pts/build-imagemagick         - Timed ImageMagick Compilation           Processor
pts/build-linux-kernel        - Timed Linux Kernel Compilation          Processor
pts/build-llvm                - Timed LLVM Compilation                  Processor
pts/build-mesa                - Timed Mesa Compilation                  Processor
pts/build-mplayer             - Timed MPlayer Compilation               Processor
pts/build-nodejs              - Timed Node.js Compilation               Processor
pts/build-php                 - Timed PHP Compilation                   Processor
pts/build-wasmer              - Timed Wasmer Compilation                Processor
pts/build2                    - Build2                                  Processor
pts/bullet                    - Bullet Physics Engine                   Processor
pts/byte                      - BYTE Unix Benchmark                     Processor
pts/c-ray                     - C-Ray                                   Processor
pts/cachebench                - CacheBench                              Processor
pts/caffe                     - Caffe                                   System
```

1.4. Cuarto Paso: Ejecución de los Benchmarks en Ubuntu Server

Vamos a ejecutar mediante Phoronix los mismos benchmarks que ejecutamos en CentOS para así poder realizar una comparativa posteriormente:

- RAMSpeed: Benchmark que comprueba el rendimiento de la memoria RAM del sistema.
    - Para ejecutarlo: *phoronix-test-suite benchmark ramspeed*
    - Para más información:

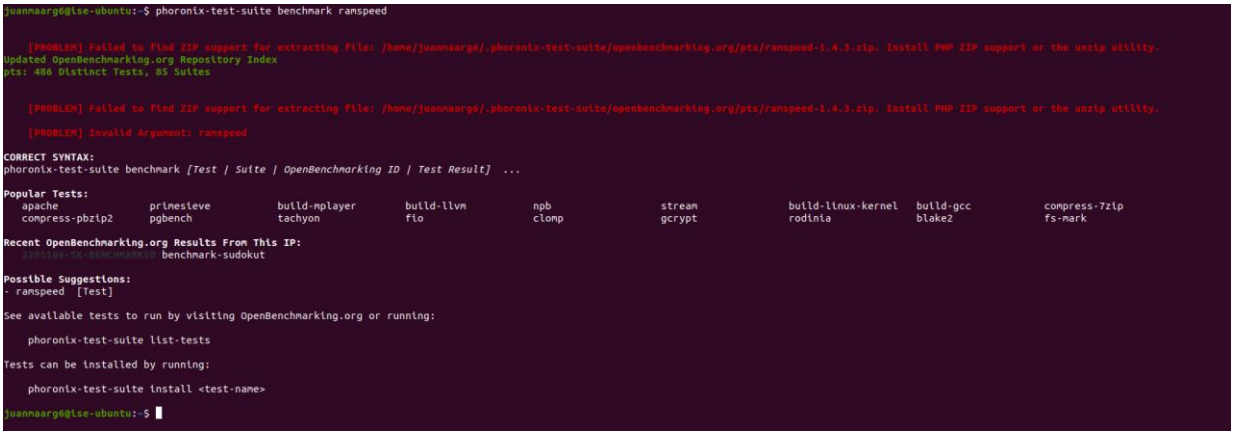
      https://openbenchmarking.org/test/pts/ramspeed

- Sudokut: Benchmark que comprueba cuánto tarda el sistema en resolver 100 sudokus.
    - Para ejecutarlo: *phoronix-test-suite benchmark sudokut*
    - Para más información:

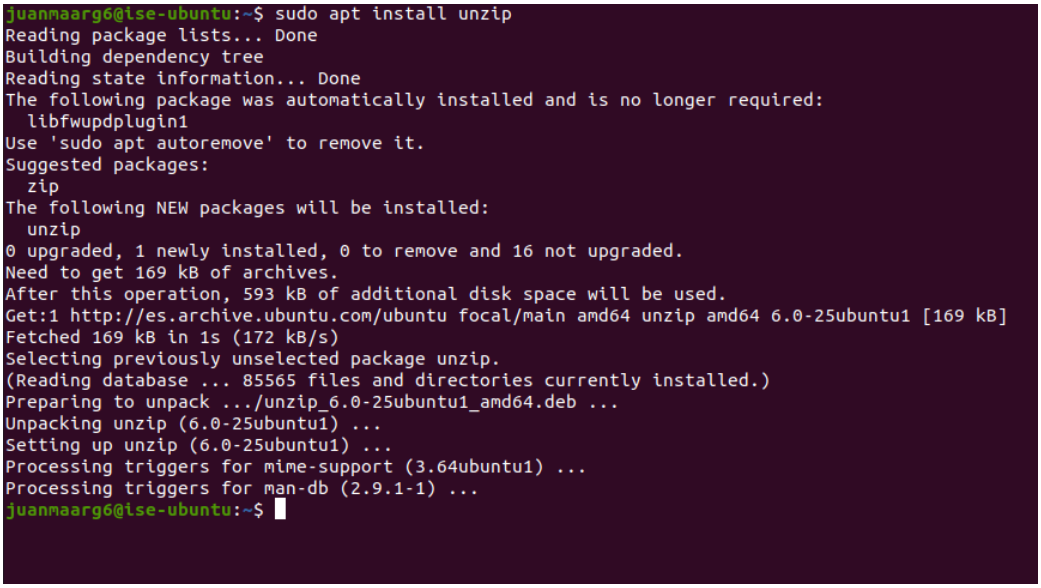
      https://openbenchmarking.org/test/pts/sudokut

1.4.1. Ejecución del Benchmark RAMSpeed en Ubuntu Server

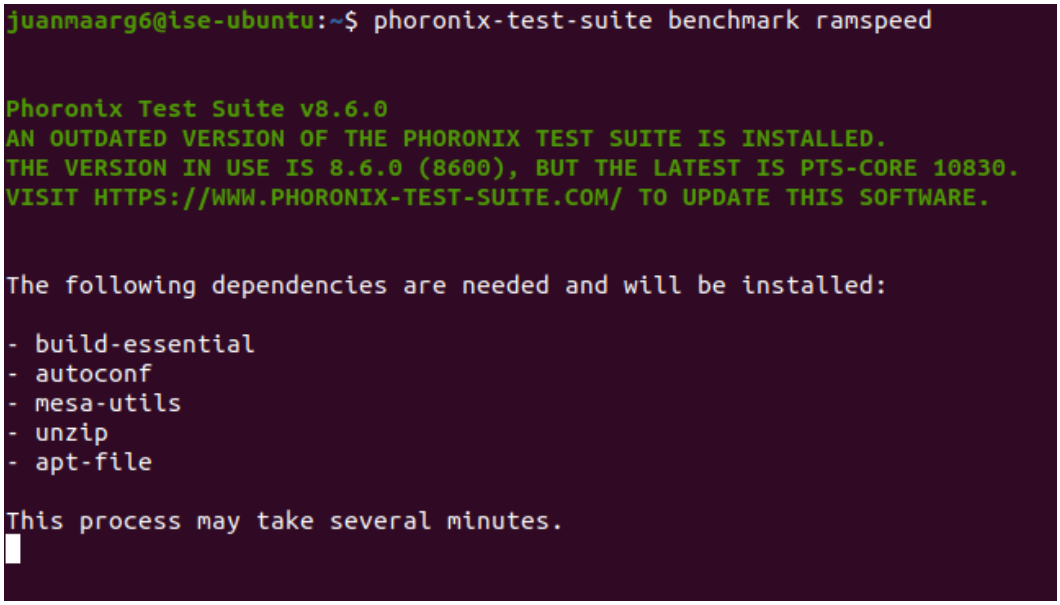
Lanzamos el comando *phoronix-test-suite benchmark ramspeed* y obtenemos el siguiente error:



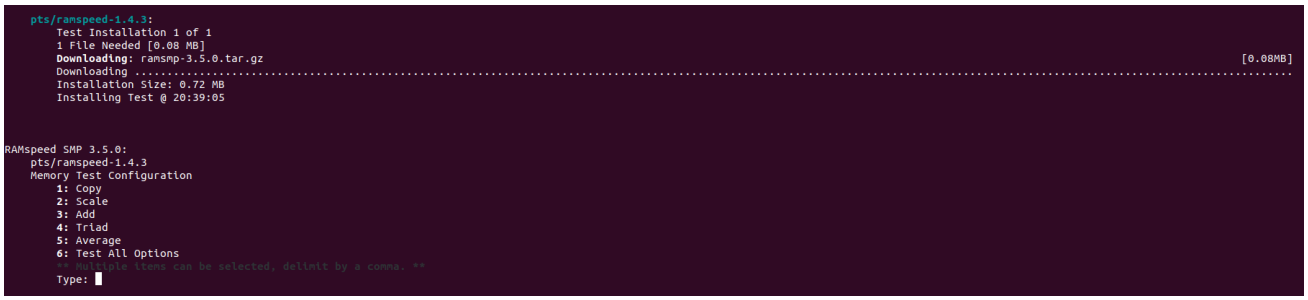
Encontramos la solución a dicho error en el siguiente enlace (básicamente, tenemos que instalar el paquete *unzip*):



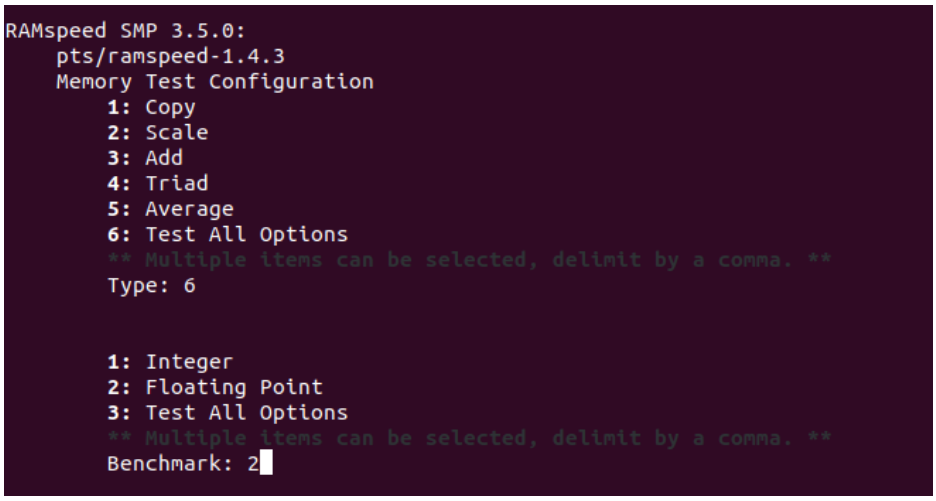
Ahora al lanzar el comando *phoronix-test-suite benchmark ramspeed* no obtenemos ningún fallo. Esperamos un poco a que el propio programa instale las dependencias necesarias para ejecutar el benchmark.



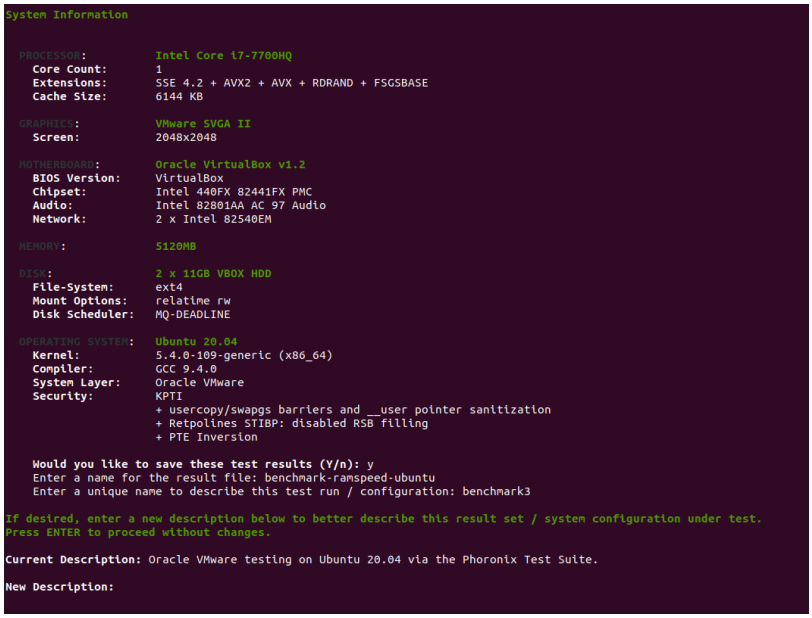
Una vez instaladas las dependencias, obtendremos la siguiente salida:



Al igual que en CentOS, vamos a ejecutar todos los tests en coma flotante que nos ofrece.



Luego nos preguntará si queremos guardar los resultados en un fichero. Decimos que sí.



Esperamos a que se ejecute el benchmark y obtenemos los siguientes resultados:

```
RAMspeed SMP 3.5.0:
    pts/ramspeed-1.4.3 [Type: Add - Benchmark: Floating Point]
    Test 1 of 5
    Estimated Trial Run Count:    3
    Estimated Test Run-Time:      6 Minutes
    Estimated Time To Completion: 26 Minutes [21:56 UTC]
        Started Run 1 @ 21:31:05
        Started Run 2 @ 21:32:49
        Started Run 3 @ 21:34:30

    Type: Add - Benchmark: Floating Point:
        18137.36
        18478.72
        18949.23

    Average: 18521.77 MB/s
    Deviation: 2.20%
```

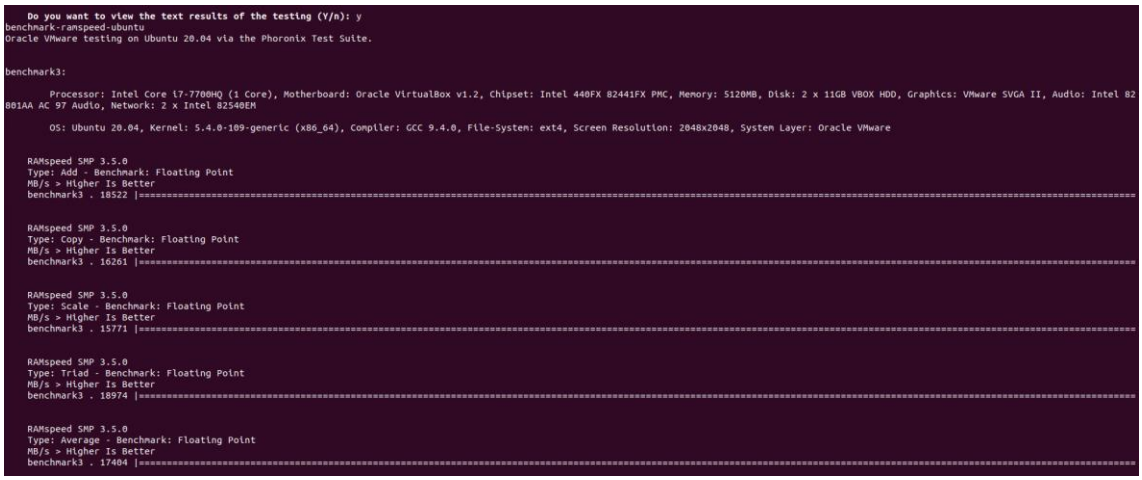
```
RAMspeed SMP 3.5.0:
    pts/ramspeed-1.4.3 [Type: Copy - Benchmark: Floating Point]
    Test 2 of 5
    Estimated Trial Run Count:    3
    Estimated Test Run-Time:      6 Minutes
    Estimated Time To Completion: 21 Minutes [21:56 UTC]
        Started Run 1 @ 21:36:21
        Started Run 2 @ 21:38:03
        Started Run 3 @ 21:39:44

    Type: Copy - Benchmark: Floating Point:
        16351.86
        16375.01
        16054.81

    Average: 16260.56 MB/s
    Deviation: 1.10%
```

```
RAMspeed SMP 3.5.0:
    pts/ramspeed-1.4.3 [Type: Scale - Benchmark: Floating Point]
    Test 3 of 5
    Estimated Trial Run Count:    3
    Estimated Test Run-Time:      6 Minutes
    Estimated Time To Completion: 16 Minutes [21:56 UTC]
        Started Run 1 @ 21:41:31
        Started Run 2 @ 21:43:10
        Started Run 3 @ 21:44:51

    Type: Scale - Benchmark: Floating Point:
        16002.88
        15416.22
        15893.53

    Average: 15770.88 MB/s
    Deviation: 1.98%
```

```
RAMspeed SMP 3.5.0:
    pts/ramspeed-1.4.3 [Type: Triad - Benchmark: Floating Point]
    Test 4 of 5
    Estimated Trial Run Count:    3
    Estimated Test Run-Time:      6 Minutes
    Estimated Time To Completion: 11 Minutes [21:56 UTC]
        Started Run 1 @ 21:46:38
        Started Run 2 @ 21:48:16
        Started Run 3 @ 21:49:54

    Type: Triad - Benchmark: Floating Point:
        19263.47
        19186.54
        18471.25

    Average: 18973.75 MB/s
    Deviation: 2.30%
```

```
RAMspeed SMP 3.5.0:
    pts/ramspeed-1.4.3 [Type: Average - Benchmark: Floating Point]
    Test 5 of 5
    Estimated Trial Run Count:    3
    Estimated Time To Completion: 6 Minutes [21:56 UTC]
        Started Run 1 @ 21:51:44
        Started Run 2 @ 21:53:24
        Started Run 3 @ 21:55:05

    Type: Average - Benchmark: Floating Point:
        17546.91
        17441.81
        17222.21

    Average: 17403.64 MB/s
    Deviation: 0.95%
```

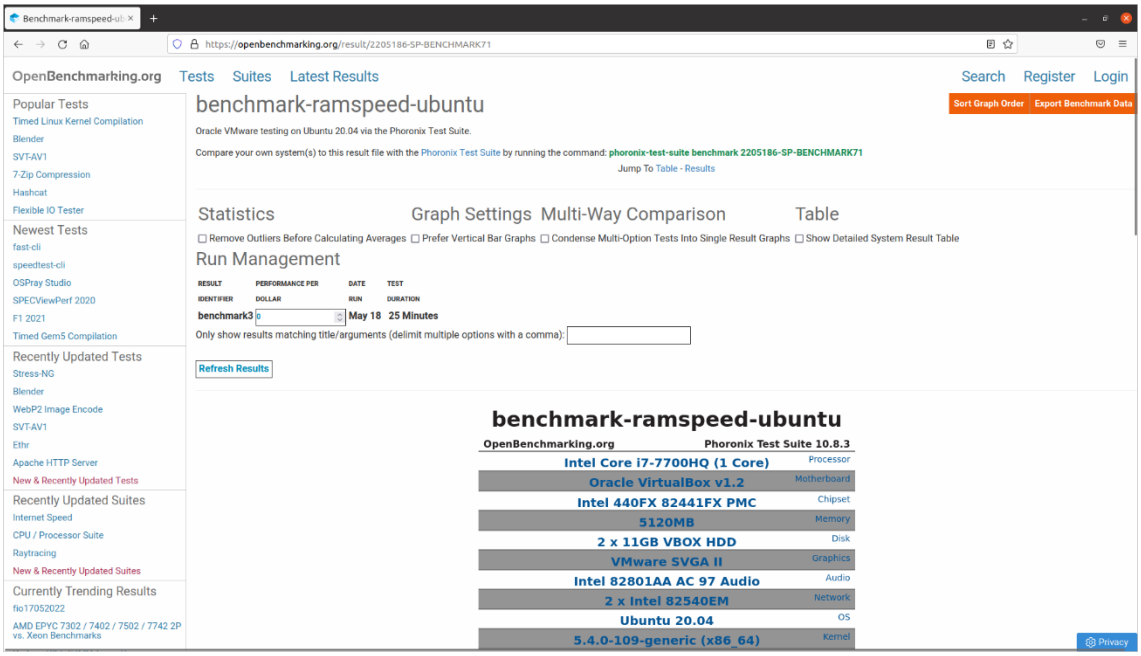
Tras finalizar su ejecución, nos pedirá si queremos ver los resultados almacenados en el archivo que confirmamos antes que queríamos crear para almacenar los resultados:

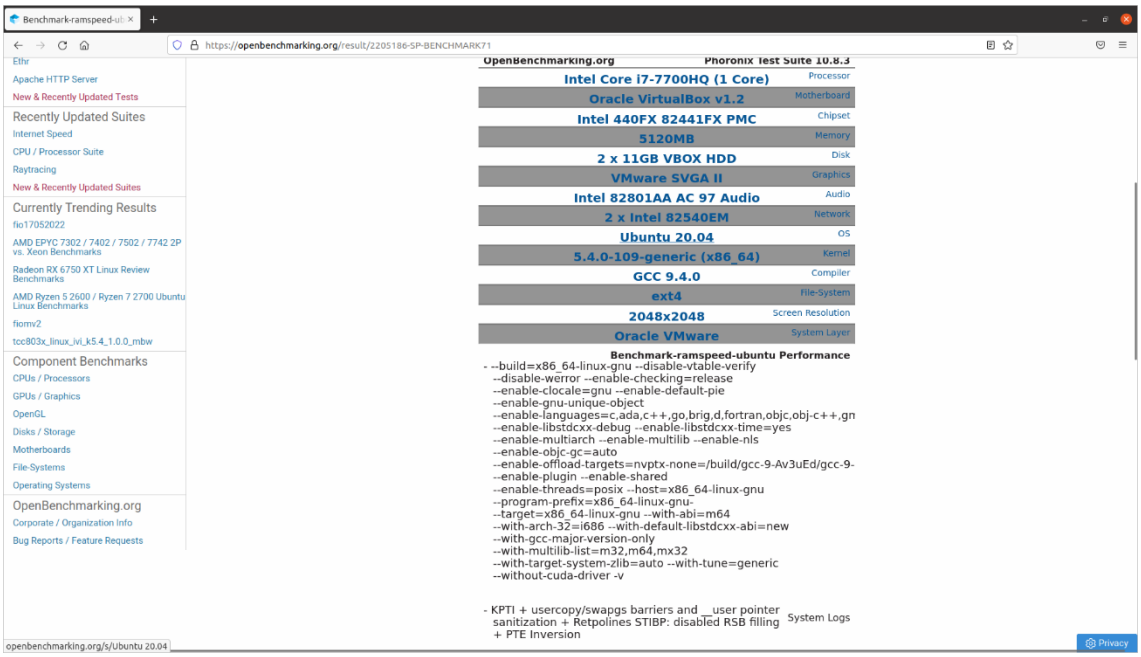


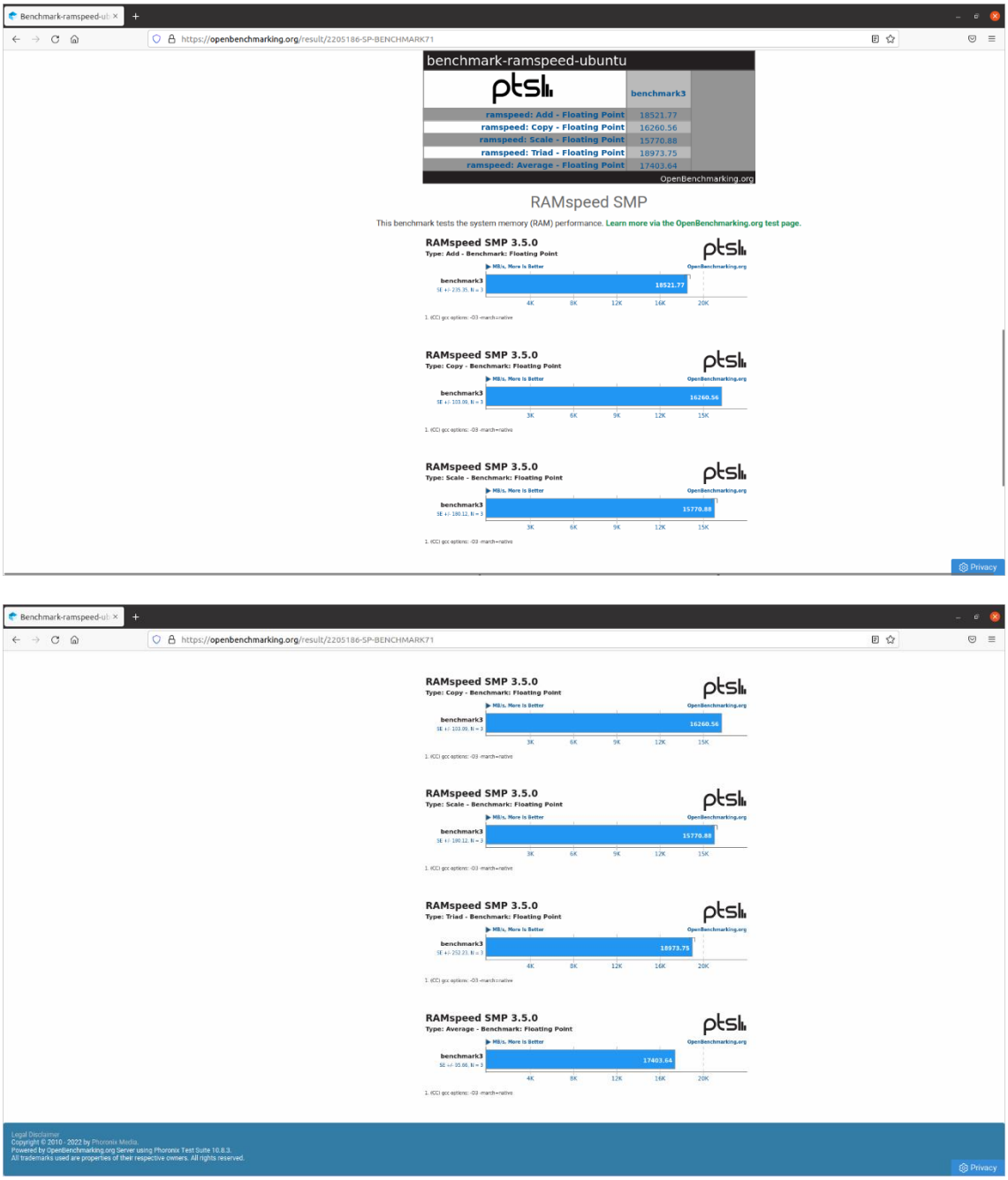
Finalmente, nos pide si queremos subir nuestros resultados de ejecución a OpenBenchmarking.org. Decimos que sí, y nos devuelve el enlace con los resultados de nuestra ejecución:

https://openbenchmarking.org/result/2205186-SP-BENCHMARK71

```
    Would you like to upload the results to OpenBenchmarking.org (y/n): y
    Would you like to attach the system logs (lspci, dmesg, lsusb, etc) to the test result (y/n): y

Results Uploaded To: https://openbenchmarking.org/result/2205186-SP-BENCHMARK71
```







En resumen, hemos obtenido los siguientes resultados tras ejecutar el benchmark RAMSpeed en Ubuntu Server:

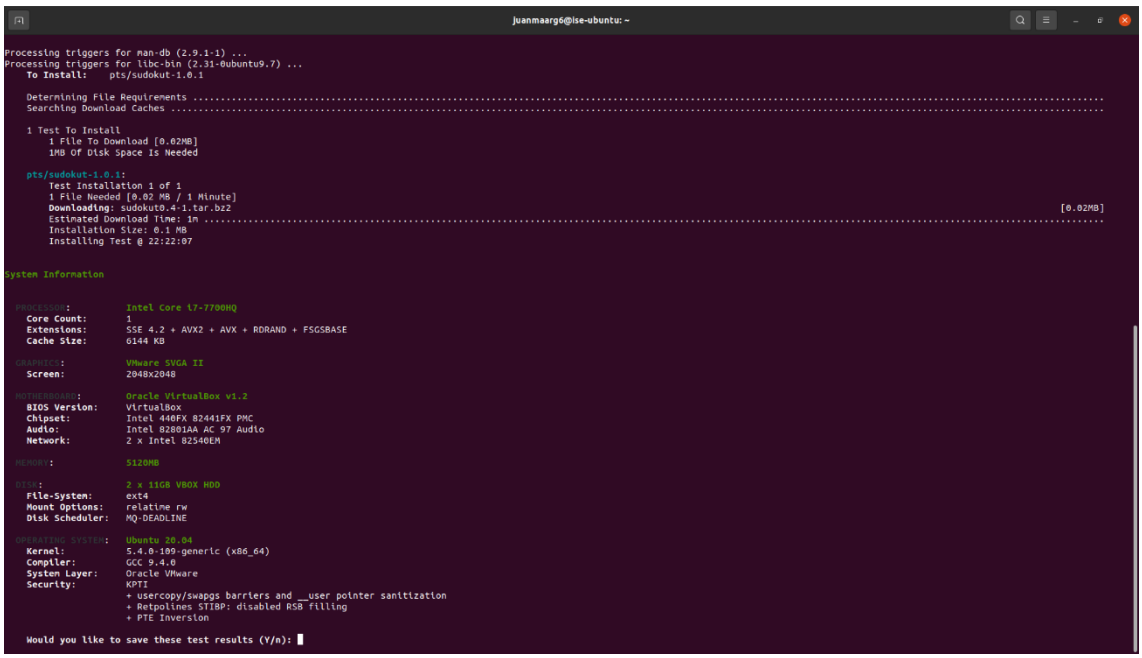
Sistema Operativo	*Ubuntu Server 20.04*
RAM	5GB – 5120 MB
Benchmark	*RAMSpeed*
Test 1: Add	18521.77 MB/s
Test 2: Copy	16260.56 MB/s
Test 3: Scale	15770.88 MB/s
Test 4: Triad	18973.75 MB/s
Test 5: Average	17403.64 MB/s

1.4.2. Ejecución del Benchmark Sudokut en Ubuntu Server

Lanzamos el comando *phoronix-test-suite benchmark sudokut* y esperamos un poco a que el propio programa instale las dependencias necesarias para ejecutarse.

```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ phoronix-test-suite benchmark sudokut


Phoronix Test Suite v8.6.0
AN OUTDATED VERSION OF THE PHORONIX TEST SUITE IS INSTALLED.
THE VERSION IN USE IS 8.6.0 (8600), BUT THE LATEST IS PTS-CORE 10830.
VISIT HTTPS://WWW.PHORONIX-TEST-SUITE.COM/ TO UPDATE THIS SOFTWARE.


The following dependencies are needed and will be installed:

- tcl

This process may take several minutes.
```

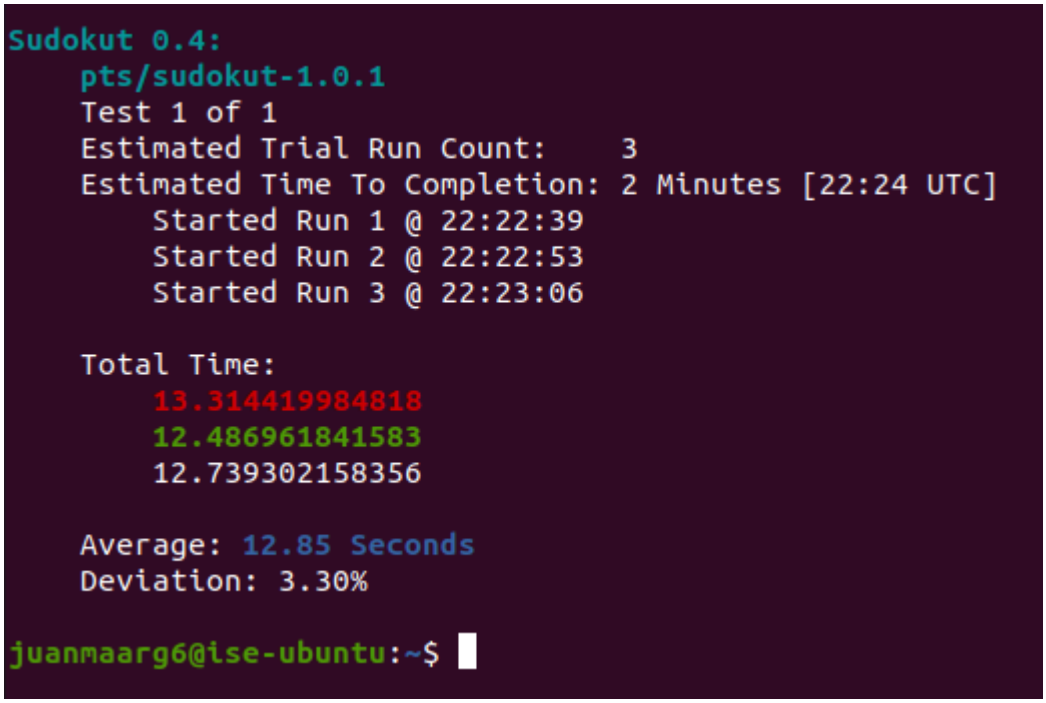
Tras ello, nos mostrará la siguiente salida:



Nos preguntará si queremos guardar los resultados en un fichero. Esta vez, diremos que no.

```
Would you like to save these test results (Y/n): n
```

Tras ejecutarse el benchmark obtenemos el siguiente resultado:



Esta vez no nos pide si queremos ver los resultados almacenados en un archivo ya que antes confirmamos que no queríamos crear un archivo para almacenar los resultados. Por la misma razón, no nos pide si queremos subir nuestros resultados de ejecución a OpenBenchmarking.org.

En resumen, hemos obtenido los siguientes resultados tras ejecutar el benchmark Sudokut en Ubuntu Server:

Sistema Operativo	*Ubuntu Server 20.04*
Benchmark	*Sudokut*
Tiempo medio resultante	12.85 segundos
Desviación típica	3.30%

1.5. Quinto Paso: Comparativa de los Resultados de los Benchmarks

1.5.1. Comparativa de los Resultados de Ejecución de RAMSpeed

Sistema Operativo	*CentOS Linux 8*	*Ubuntu Server 20.04*
RAM	5GB – 5120 MB	5GB – 5120 MB
Benchmark	*RAMSpeed*	*RAMSpeed*
Test 1: Add	19118.68 MB/s	18521.77 MB/s
Test 2: Copy	16937.82 MB/s	16260.56 MB/s
Test 3: Scale	16685.43 MB/s	15770.88 MB/s
Test 4: Triad	18902.83 MB/s	18973.75 MB/s
Test 5: Average	17736.27 MB/s	17403.64 MB/s

Aunque no se observan grandes diferencias, podemos decir que obtenemos unos resultados un poco mejores (More is Better) en CentOS. Esto puede deberse a que en Ubuntu Server tenemos más servicios ejecutándose en segundo plano cuando iniciamos la máquina (servicios que hemos instalado en anteriores prácticas), de forma que la máquina es un poco más lenta y hace que CentOS sea un sistema más "ligero".

1.5.2. Comparativa de los Resultados de Ejecución de Sudokut

Sistema Operativo	*CentOS Linux 8*	*Ubuntu Server 20.04*
Benchmark	*Sudokut*	*Sudokut*
Tiempo medio resultante	13.07 segundos	12.85 segundos
Desviación típica	0.33%	3.30%

Al igual que antes, no se observan grandes diferencias en el tiempo medio resultante, aunque podemos decir que obtenemos unos resultados un poco mejores (en este caso, Fewer is Better) en Ubuntu Server. Sin embargo, si que notamos una diferente más significativa en la desviación típica, siendo esta mayor en Ubuntu Server.

2. Ejercicio 2

2.0. Enunciado del Ejercicio

Tras probar un test básico para una web, utilizaremos Jmeter para hacer un test sobre una aplicación que ejecuta sobre dos contenedores (uno para la BD y otro para la aplicación en sí). El código está disponible en https:// github.com/davidPalomar-ugr/iseP4JMeter donde se dan detalles sobre cómo ejecutar la aplicación en una de nuestras máquinas virtuales. El test de Jmeter debe incluir los siguientes elementos:

- ***El test debe tener parametrizados el Host y el Puerto en el Test Plan (puede hacer referencia usando $param).***
- ***Debe hacer dos grupos de hebras distintos para simular el acceso de los alumnos y los administradores. Las credenciales de alumno y administrador se cogen de los archivos: alumnos.csv y administrador.csv respectivamente.***
- ***Añadimos esperas aleatorias a cada grupo de hebras (Gaussian Random Timer)***
- ***El login de alumno, su consulta de datos (recuperar datos alumno) y login del adminsitrador son peticiones HTTP.***
- ***El muestreo para simular el acceso de los administradores lo debe coger el archivo apiAlumnos.log (usando un Acces Log Sampler).***
- ***Use una expresión regular (Regular Expressión Extractor) para extraer el token JWT que hay que añadir a la cabecera de las peticiones (usando HTTP Header Manager).***

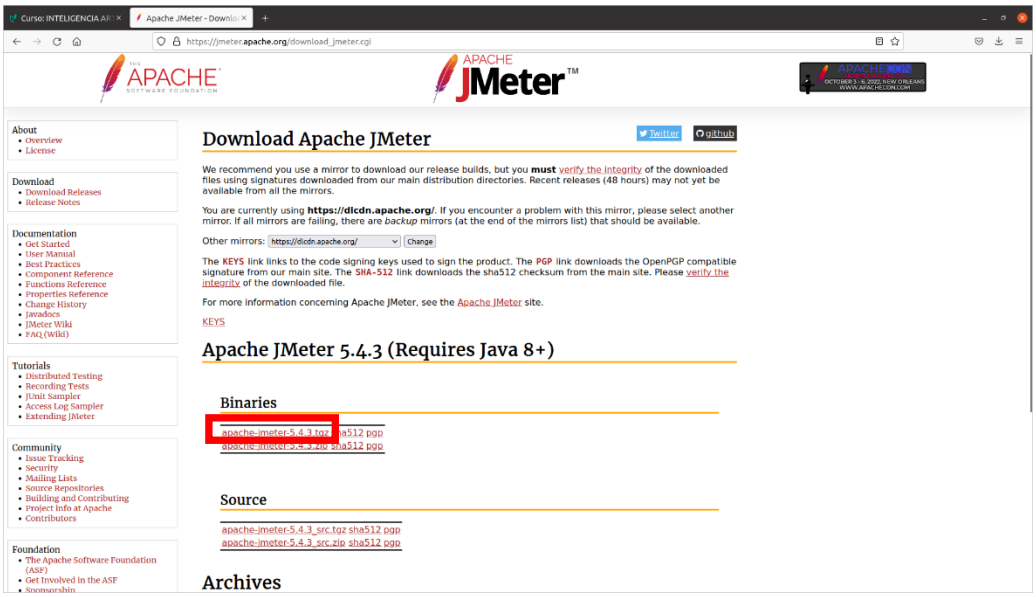
2.1. Primer Paso: Instalación de JMeter en nuestra Máquina Anfitrión

Comenzamos instalando el programa JMeter, que será el entorno de desarrollo principal del ejercicio, en nuestra máquina anfitrión. En mi caso, estoy utilizando Ubuntu 20.04.

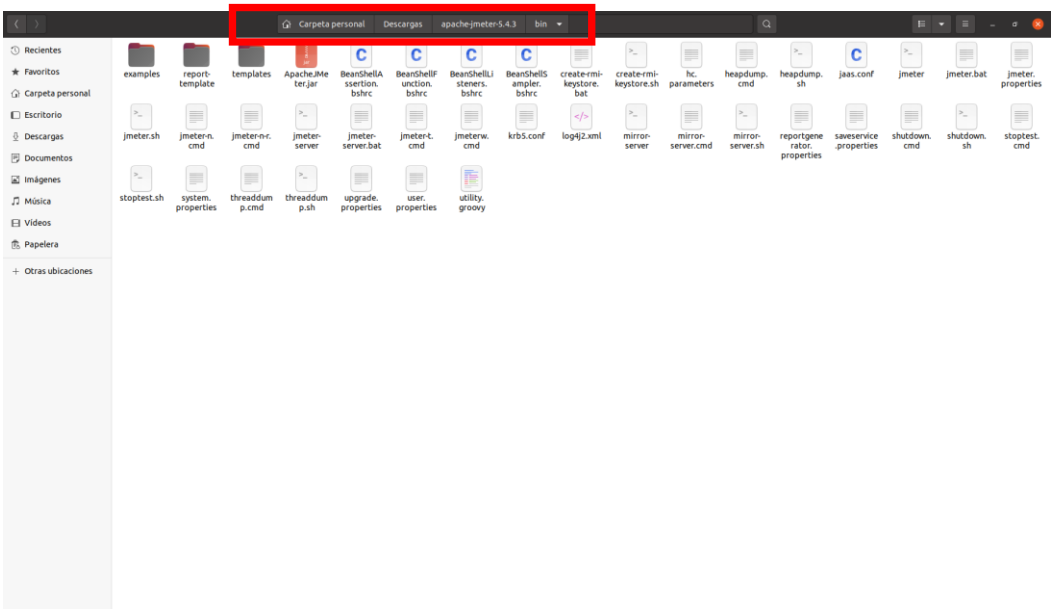
Podemos instalarlo desde el propio gestor de paquetes de Ubuntu con el comando *sudo apt-get install jmeter*, sin embargo, se nos instalará una versión antigua (versión 2.8), mientras que la versión actual es la 5.4.3, luego, es más recomendable instalarlo manualmente desde la página oficial de JMeter.

Nos vamos a la página oficial de JMeter y descargamos el binario correspondiente:

https://jmeter.apache.org/download_jmeter.cgi



Descomprimimos el archivo *tgz* que hemos descargado y vamos a acceder mediante la terminal a la siguiente carpeta del archivo:

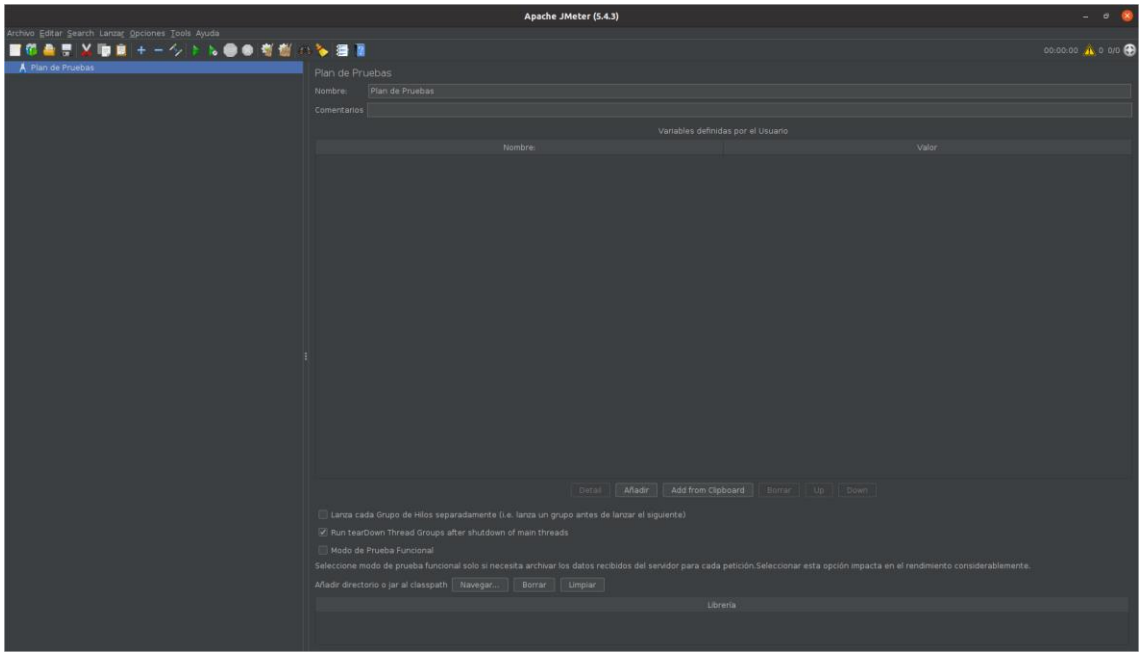


Una vez estemos situados en dicha carpeta en la terminal (lanzamos el comando *cd $HOME/Descargas/apache-jmeter-5.4.3/bin*), le damos permisos de ejecución al archivo *ApacheJMeter.jar* y ejecutamos JMeter con el comando *java -jar ApacheJMeter.jar.*

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~/Descargas/apache-jmeter-5.4.3/bin$ sudo chmod +x ApacheJMeter.jar
[sudo] contraseña para juanma:
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~/Descargas/apache-jmeter-5.4.3/bin$
```

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~/Descargas/apache-jmeter-5.4.3/bin$ java -jar ApacheJMeter.jar
================================================================================
Don't use GUI mode for load testing !, only for Test creation and Test debugging.
For load testing, use CLI Mode (was NON GUI):
   jmeter -n -t [jmx file] -l [results file] -e -o [Path to web report folder]
& increase Java Heap to meet your test requirements:
   Modify current env variable HEAP="-Xms1g -Xmx1g -XX:MaxMetaspaceSize=256m" in the jmeter batch file
Check : https://jmeter.apache.org/usermanual/best-practices.html
================================================================================
may. 25, 2022 2:31:15 P. M. com.kitfox.svg.Text buildText
ADVERTENCIA: Could not create font Arial
may. 25, 2022 2:31:15 P. M. com.kitfox.svg.Text buildText
```

Luego se nos debe de abrir JMeter, el cual tiene el siguiente aspecto:



2.2. Segundo Paso: Instalación de Docker en Ubuntu Server

Vamos a instalar Docker y Docker-Compose en Ubuntu Server. Para ello, seguimos los pasos indicados en el guión de la práctica. Puesto que no podemos copiar y pegar comandos desde nuestro localhost a VirtualBox, vamos a conectarnos por SSH desde nuestra máquina anfitrión a la máquina de Ubuntu Server para así copiar y pegar los comandos y evitar errores.

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ ssh juanmaarg6@192.168.56.105 -p 22022
juanmaarg6@192.168.56.105's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.4 LTS (GNU/Linux 5.4.0-109-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

 System information disabled due to load higher than 1.0

 * Super-optimized for small spaces - read how we shrank the memory
   footprint of MicroK8s to make it the smallest full K8s around.

   https://ubuntu.com/blog/microk8s-memory-optimisation

8 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable


Last login: Thu May 19 15:50:10 2022
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$
```

Añadimos la clave GPT para validar el repositorio de Docker:

```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo apt-key add -
[sudo] password for juanmaarg6:
OK
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$
```

Añadimos el repositorio:

```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ sudo add-apt-repository "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/ubuntu $(lsb_release -cs) stable"
Hit:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Get:2 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease [114 kB]
Hit:3 http://repo.zabbix.com/zabbix/5.0/ubuntu focal InRelease
Get:4 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal InRelease [57.7 kB]
Get:5 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease [108 kB]
Get:6 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease [114 kB]
Get:7 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal amd64 Contents (deb) [40.9 MB]
Get:8 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 Packages [16.7 kB]
Get:9 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 Contents (deb) [1361 B]
Get:10 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 Packages [1793 kB]
Get:11 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main Translation-en [330 kB]
Get:12 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates amd64 Contents (deb) [116 MB]
Get:13 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 c-n-f Metadata [15.2 kB]
Get:14 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/restricted amd64 Packages [976 kB]
Get:15 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/restricted Translation-en [139 kB]
```

Ahora actualizamos los repositorios de Ubuntu Server:

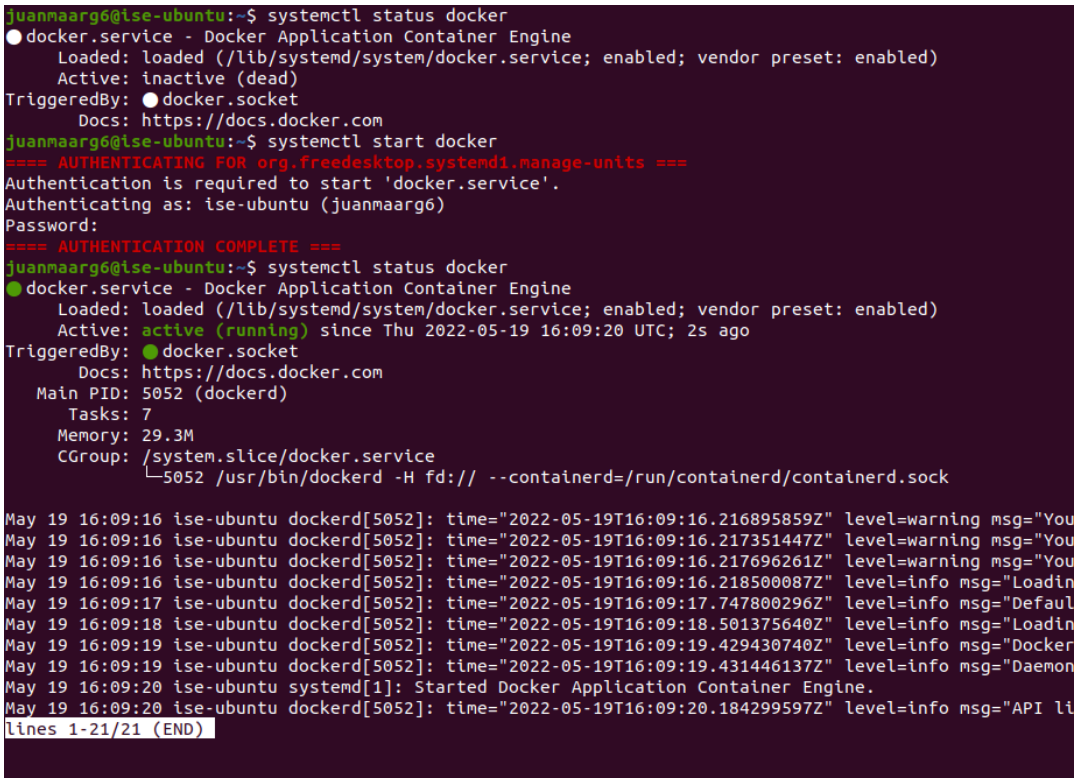
```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ sudo apt update
Hit:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Hit:2 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal InRelease
Hit:3 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease
Hit:4 http://repo.zabbix.com/zabbix/5.0/ubuntu focal InRelease
Hit:5 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
Hit:6 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
35 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$
```

Buscamos en el gestor el paquete docker-ce (Community Edition) y lo instalamos:

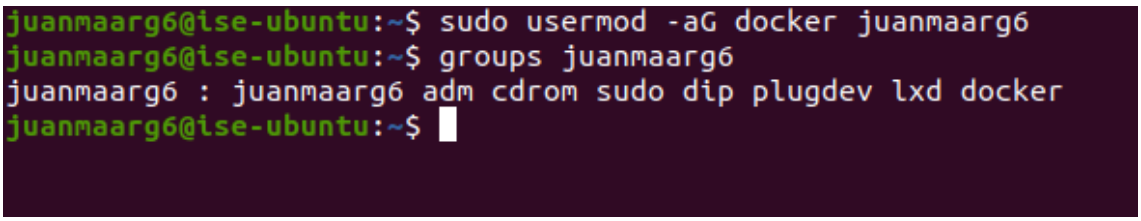
```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ apt search docker-ce
Sorting... Done
Full Text Search... Done
docker-ce/focal 5:20.10.16~3-0~ubuntu-focal amd64
  Docker: the open-source application container engine

docker-ce-cli/focal 5:20.10.16~3-0~ubuntu-focal amd64
  Docker CLI: the open-source application container engine

docker-ce-rootless-extras/focal 5:20.10.16~3-0~ubuntu-focal amd64
  Rootless support for Docker.

juanmaarg6@ise-ubuntu:~$
```

```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ sudo apt install docker-ce
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  libfwupdplugin1
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  containerd.io docker-ce-cli docker-ce-rootless-extras docker-scan-plugin pigz slirp4netns
Suggested packages:
  aufs-tools cgroupfs-mount | cgroup-lite
The following NEW packages will be installed:
  containerd.io docker-ce docker-ce-cli docker-ce-rootless-extras docker-scan-plugin pigz slirp4netns
0 upgraded, 7 newly installed, 0 to remove and 35 not upgraded.
Need to get 102 MB of archives.
After this operation, 422 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] Y
Get:1 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 containerd.io amd64 1.6.4-1 [28.1 MB]
Get:2 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 pigz amd64 2.4-1 [57.4 kB]
Get:3 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 slirp4netns amd64 0.4.3-1 [74.3 kB]
Get:4 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 docker-ce-cli amd64 5:20.10.16~3-0~ub
Get:5 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 docker-ce amd64 5:20.10.16~3-0~ubuntu
```

Comprobamos el estado del servicio Docker y en el caso de que esté inactivo, lo iniciamos.



Ahora añadimos nuestro usuario al grupo docker:

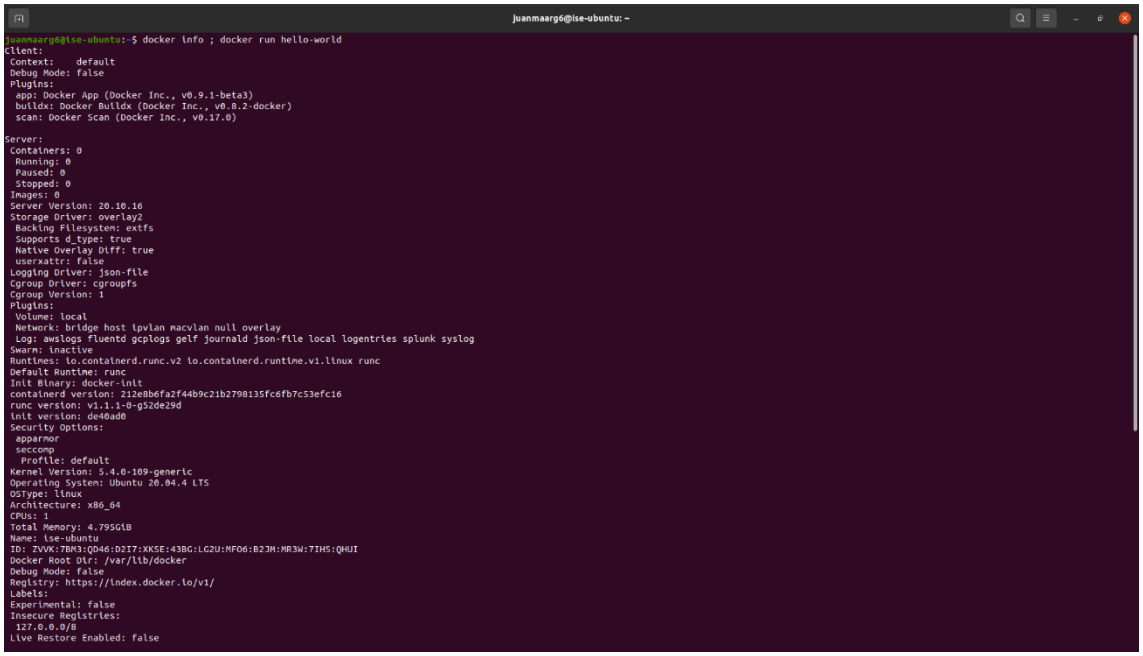


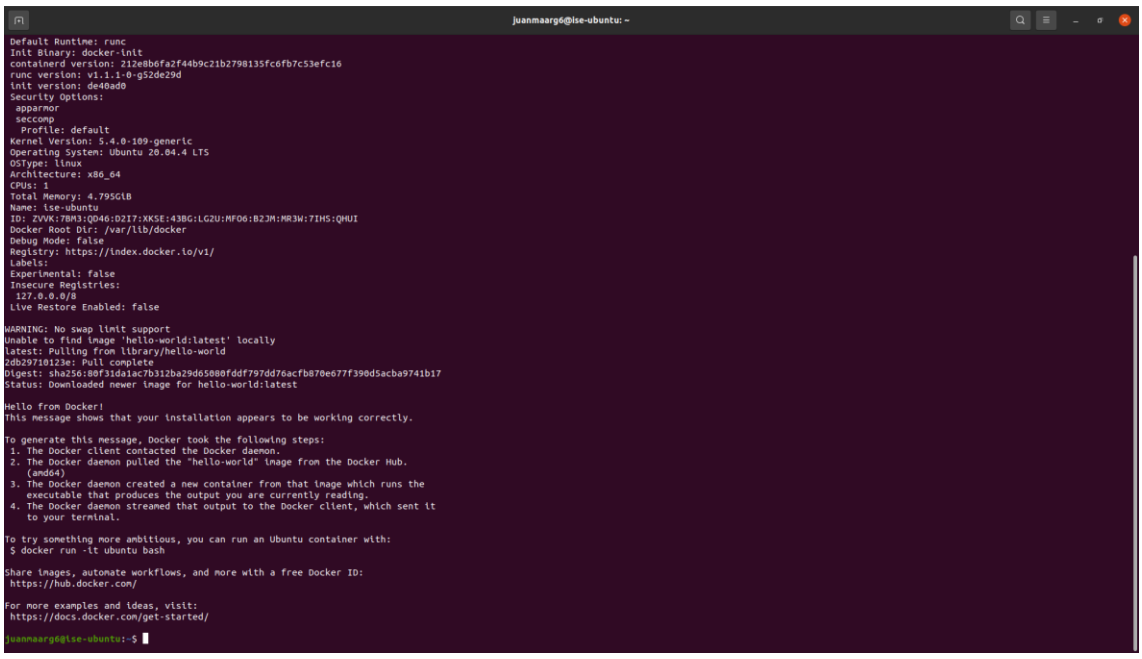
Comprobamos la información de Docker y ejecutamos un script de prueba:

Vemos que nos da error. Al buscar la solución al error, encontré lo siguiente:

https://www.drupaladicto.com/snippet/como-corregir-error-docker-got-permission-denied-while-trying-connect-docker-daemon-socket

En resumen, tenemos que reiniciar nuestra sesión de usuario con el comando *su – juanmaarg6* en mi caso o, alternativamente, reiniciar el sistema. Una vez hecho esto, al comprobar la información de Docker e intentar ejecutar el script de prueba, vemos que todo se realiza correctamente.

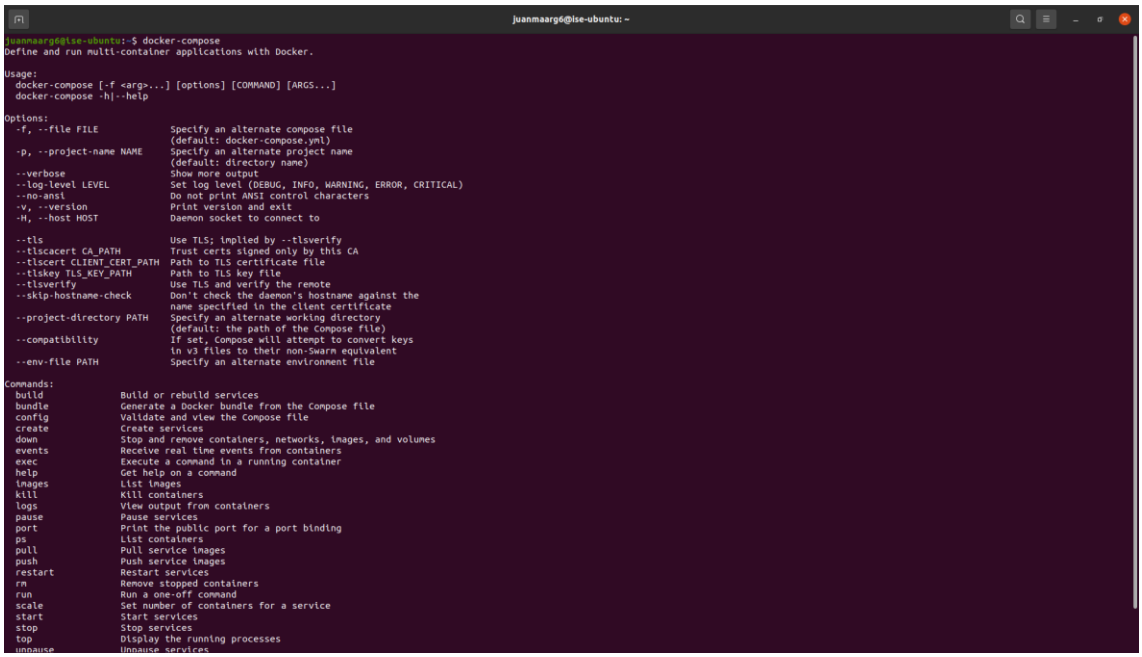




Ahora procedemos a instalar docker-compose:

```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ sudo apt install docker-compose
[sudo] password for juanmaarg6:
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  libfwupdplugin1
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  python3-cached-property python3-docker python3-dockerpty python3-docopt pyth
Recommended packages:
  docker.io
The following NEW packages will be installed:
  docker-compose python3-cached-property python3-docker python3-dockerpty pyth
0 upgraded, 7 newly installed, 0 to remove and 35 not upgraded.
Need to get 262 kB of archives.
After this operation, 1616 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
```

Finalmente, probamos a lanzar a ejecutar el comando *docker-compose* y a comprobar la versión instalada, y vemos que todo se ejecuta perfectamente.



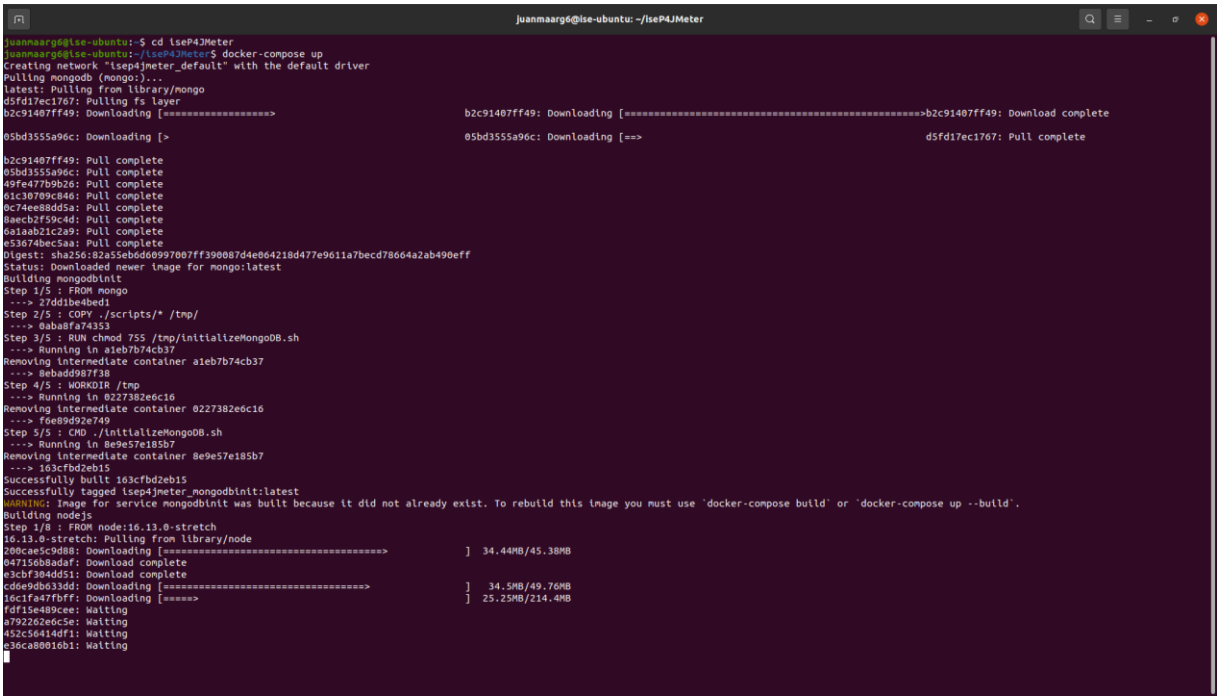

```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ docker-compose --version
docker-compose version 1.25.0, build unknown
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$
```

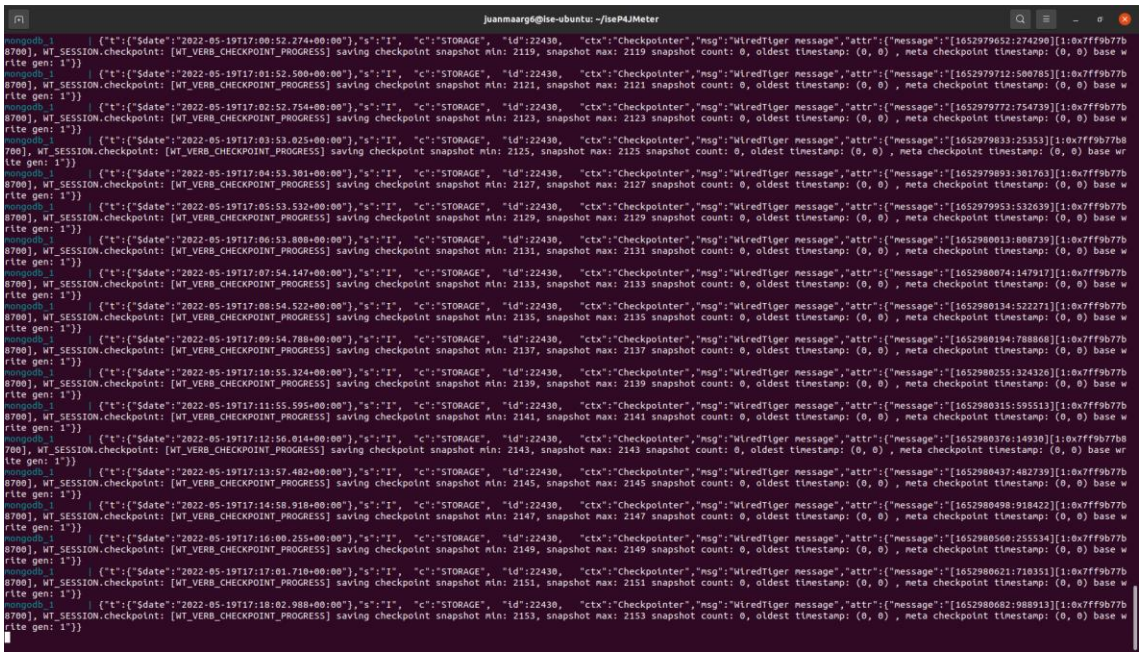
2.3. Tercer Paso: Instalación de la Aplicación iseP4JMeter en Ubuntu Server

Clonamos el repositorio de Git dado en la máquina de Ubuntu Server (dicho repositorio contiene la aplicación iseP4JMeter).

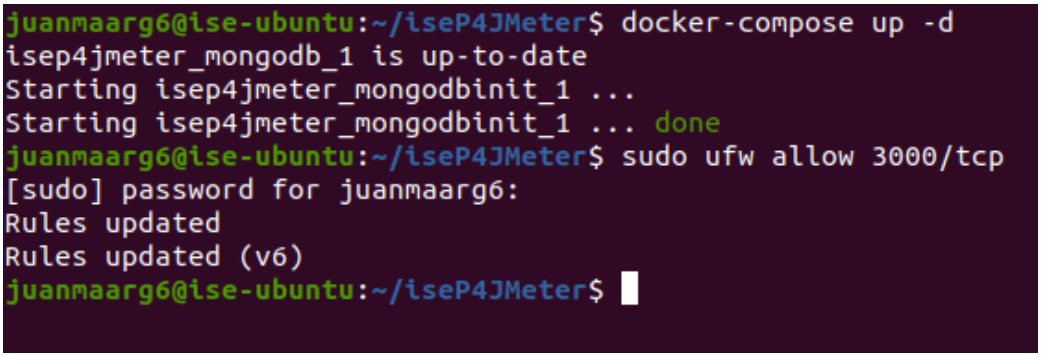
```
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$ git clone https://github.com/davidPalomar-ugr/iseP4JMeter.git
Cloning into 'iseP4JMeter'...
remote: Enumerating objects: 3801, done.
remote: Counting objects: 100% (27/27), done.
remote: Compressing objects: 100% (18/18), done.
remote: Total 3801 (delta 12), reused 15 (delta 7), pack-reused 3774
Receiving objects: 100% (3801/3801), 7.80 MiB | 3.64 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (718/718), done.
juanmaarg6@ise-ubuntu:~$
```

Tras esto, tendremos en nuestra máquina de Ubuntu Server, un nuevo directorio, *iseP4Jmeter*. Nos metemos en él y podemos levantar la aplicación con el comando *docker-compose up*.



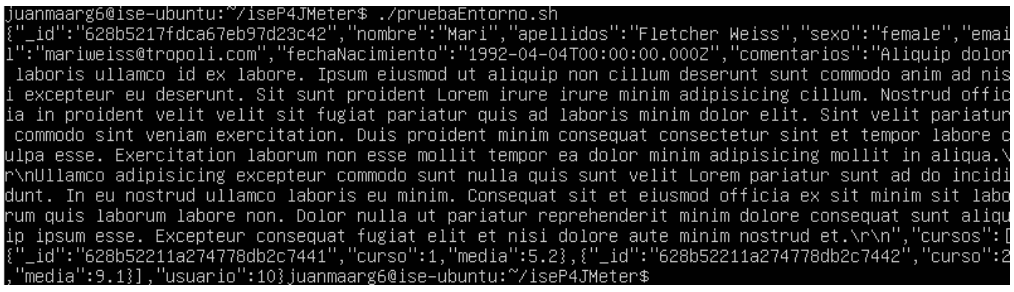


En pantalla tendremos mostradas las peticiones que vayamos haciendo, podemos dejar docker como demonio o background con la opción -d.

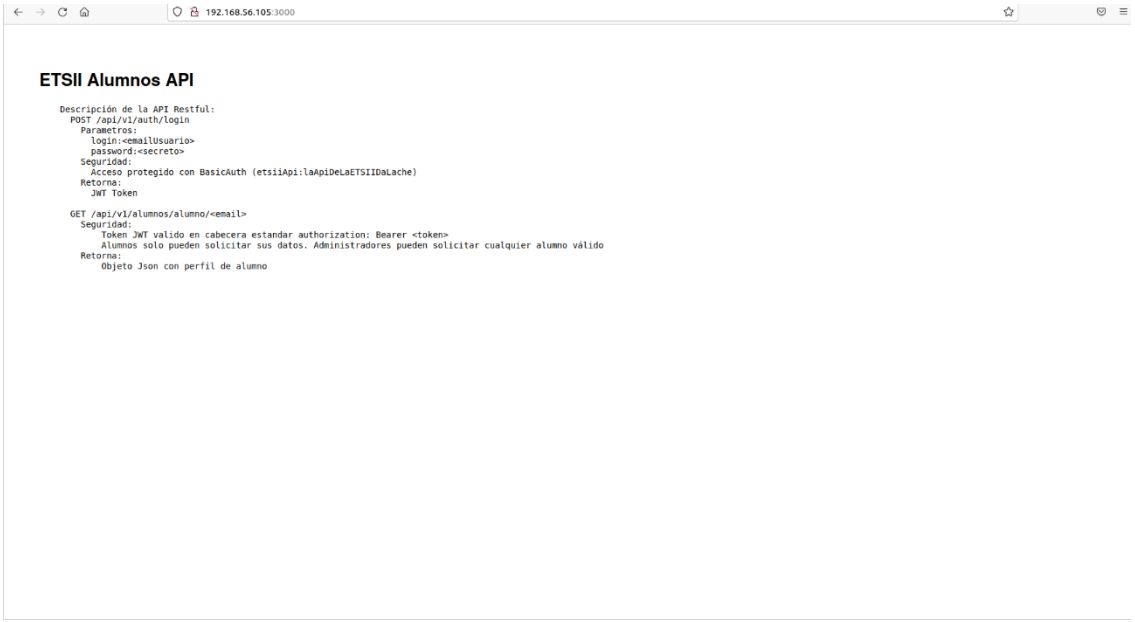


Como se puede observar en la imagen anterior, en caso de que tengamos el firewall de Ubuntu Server, *ufw*, activo, tenemos que permitir el tráfico en el puerto 3000 ya que dicho puerto lo usaremos en este ejercicio. Para ello, tenemos que lanzar el comando *sudo ufw allow 3000/tcp*.

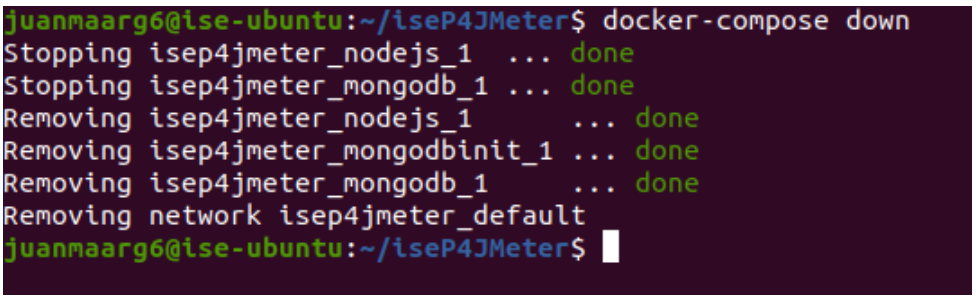
Si probamos a ejecutar el script *pruebaEntorno.sh* que se encuentra dentro del directorio *iseP4JMeter*, tendremos que obtener lo siguiente si todo está funcionando correctamente:



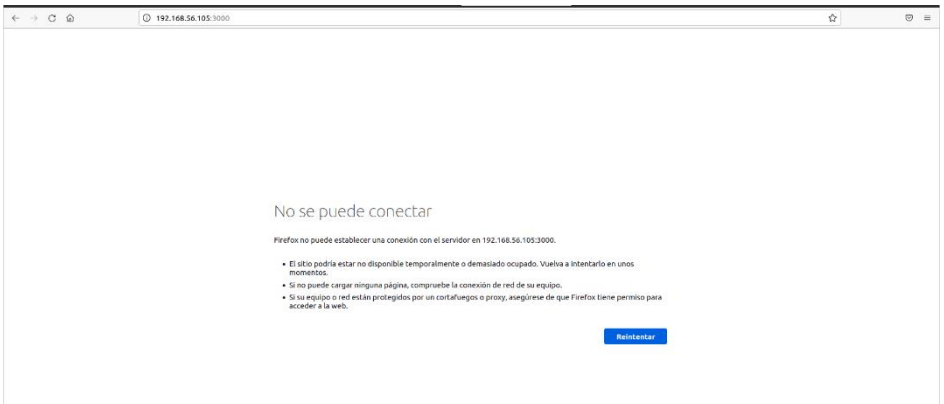
Por otro lado, si accedemos al navegador de nuestra máquina anfitrión y accedemos a la url http://192.168.56.105:3000, nos tiene que aparecer lo siguiente al tener la aplicación iseP4JMeter levantada:



Para hacer que la aplicación iseP4JMeter deje de funcionar, basta con ejecutar el comando *docker-compose down*.



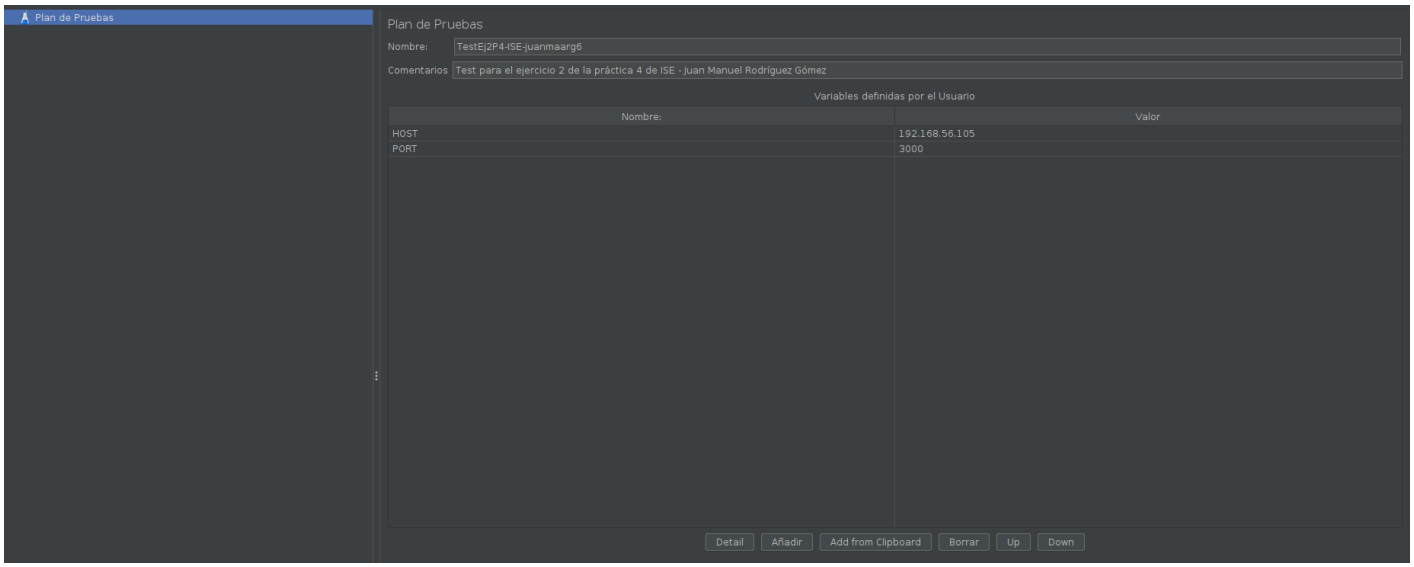
Si ahora accedemos como antes a la url http://192.168.56.105:3000 con la aplicación iseP4JMeter no funcionando, obtenemos lo siguiente:



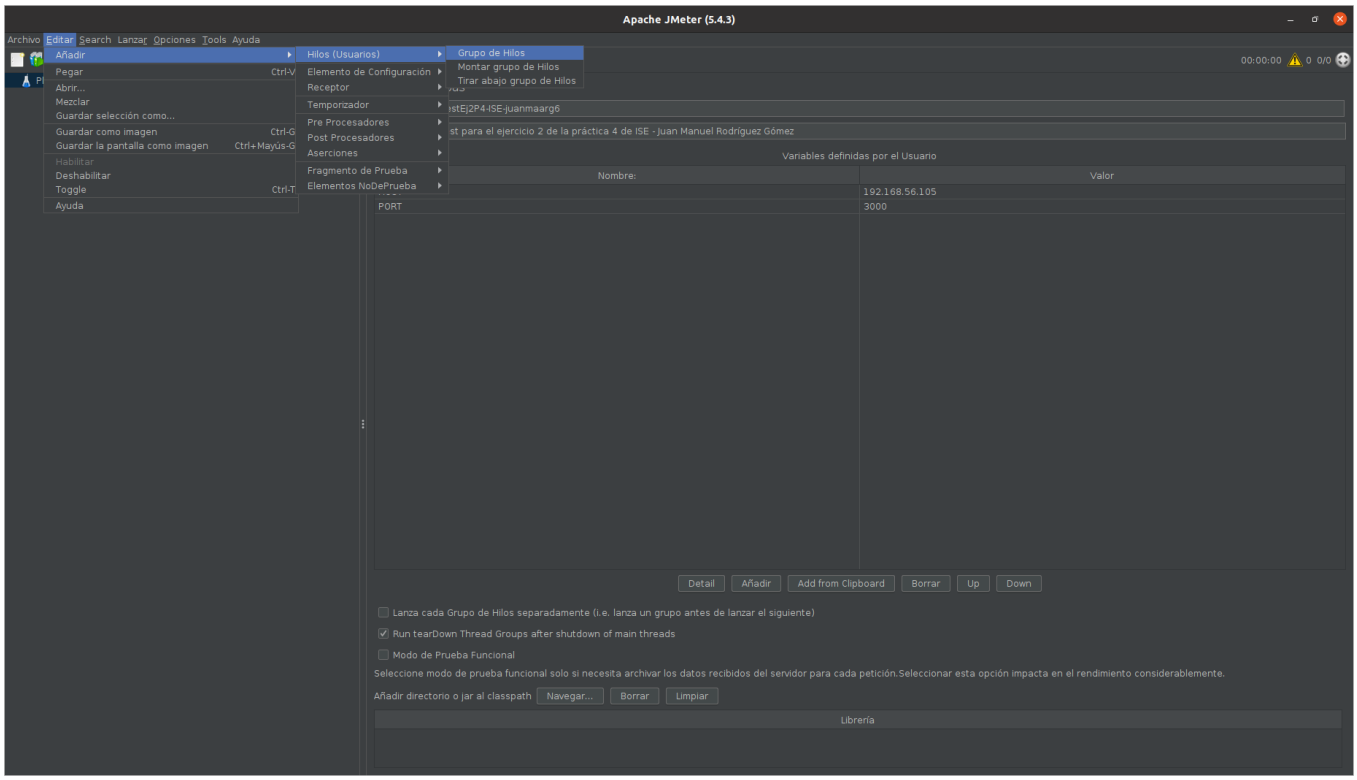
2.4. Cuarto Paso: Creación del Test en JMeter para la Aplicación iseP4JMeter

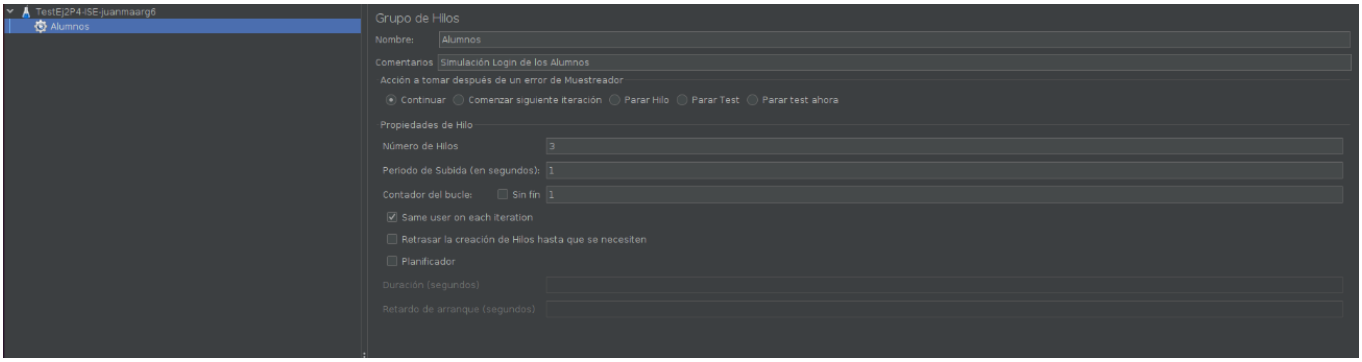
Vamos a indicar los pasos necesarios para crear en JMeter el test pedido para la aplicación iseP4JMeter. Cabe decir **que también necesitamos clonar el repositorio de Git dado en nuestra máquina anfitrión** (dicho repositorio contiene la aplicación iseP4JMeter).

1) Parametrización de HOST y PUERTO.

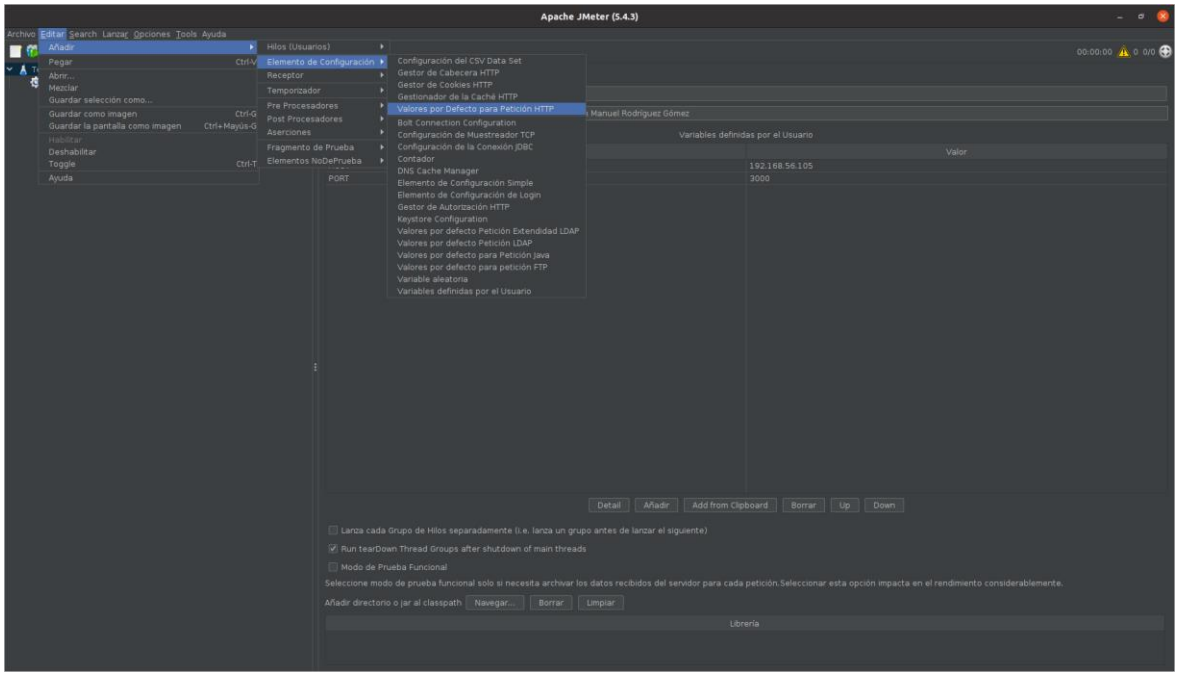


2) **Creación del grupo de hebras para los alumnos** (en mi caso, le he asignado 3 hebras a dicho grupo).
Para crear un grupo de hebras, nos situamos en ***Plan de Pruebas*** y luego***: Editar -> Añadir -> Hilos (Usuarios) -> Grupo de Hilos***.

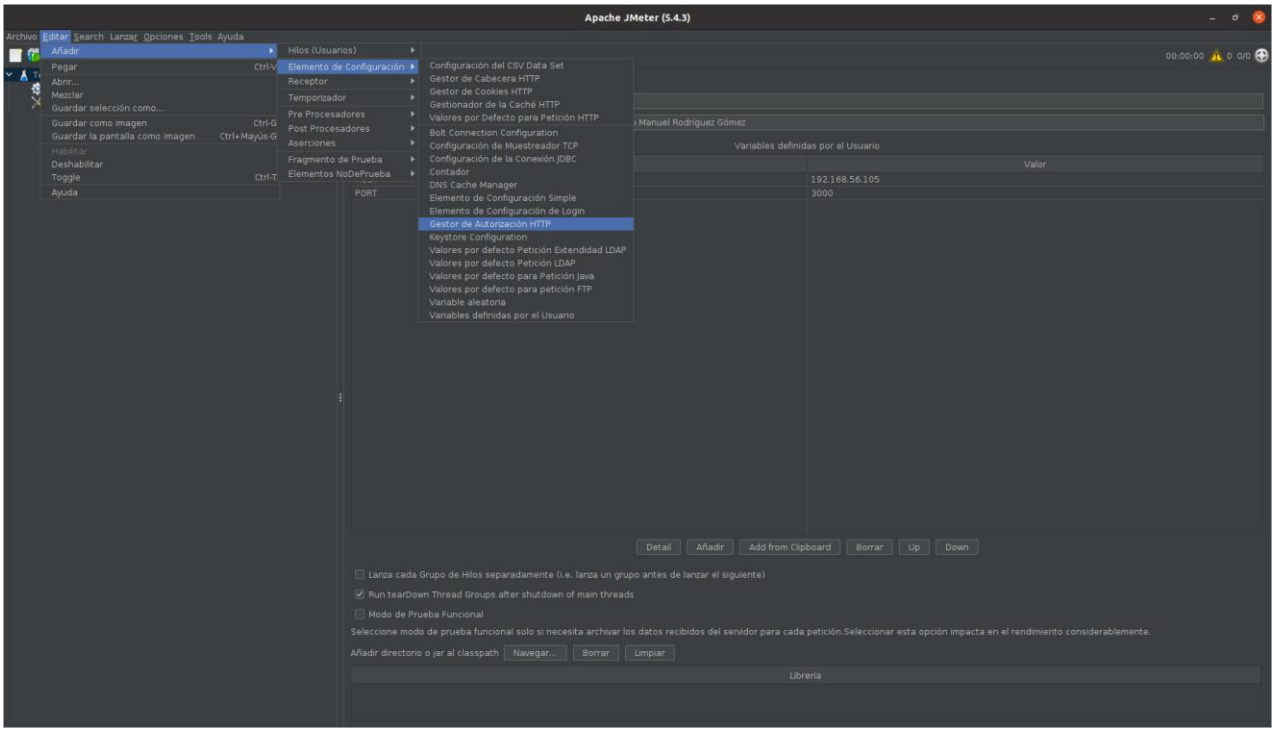


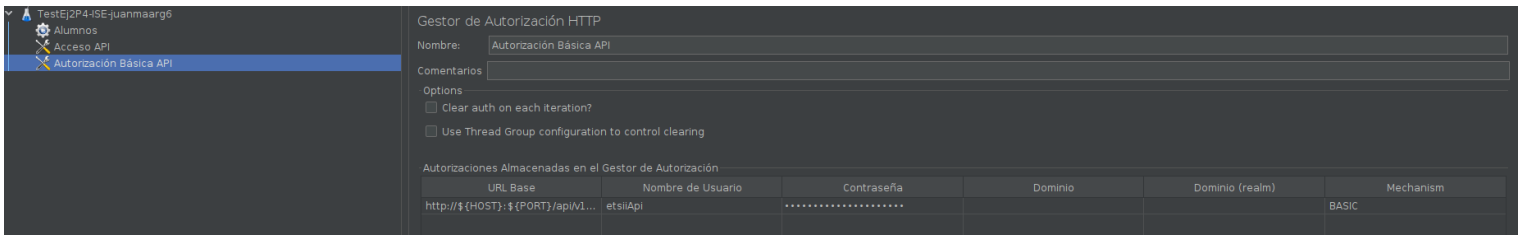


3) **Añadir la petición de acceso al servidor**. Como tenemos el host y el puerto parametrizados, basta con hacer referencia a esos valores.
Para ello, nos situamos en ***Plan de Pruebas*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Elemento de Configuración -> Valores por Defecto para Petición HTTP***.

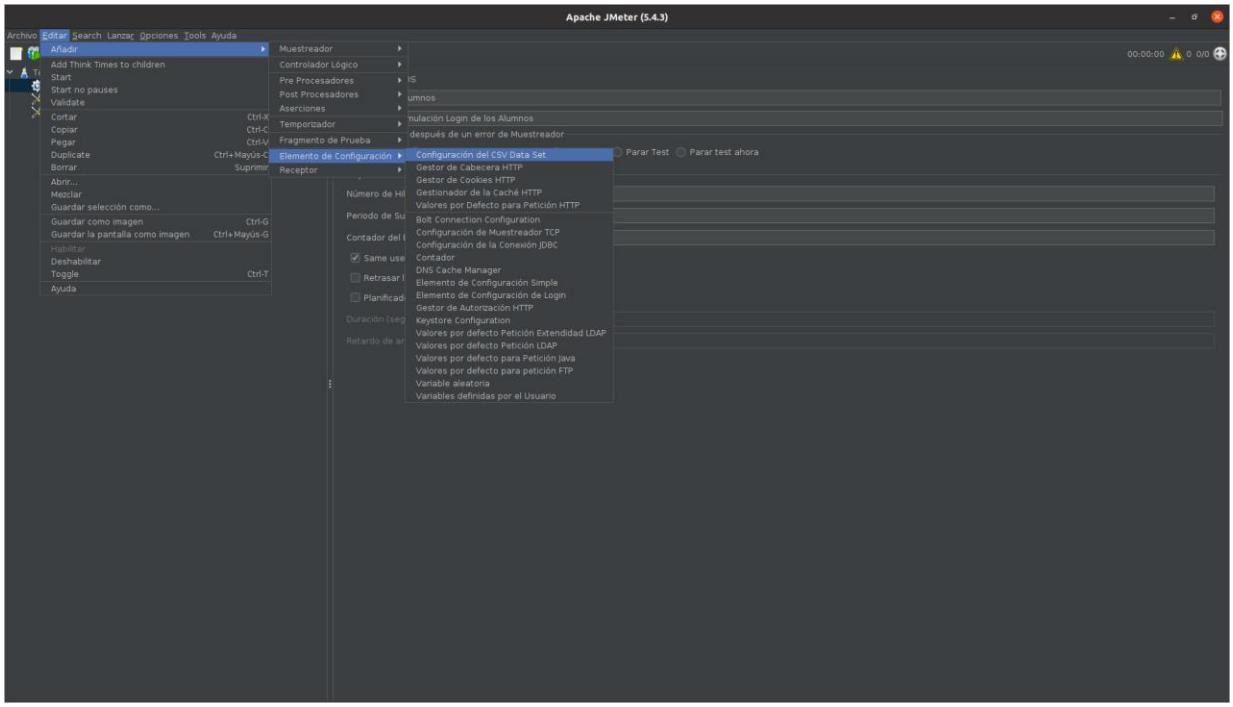


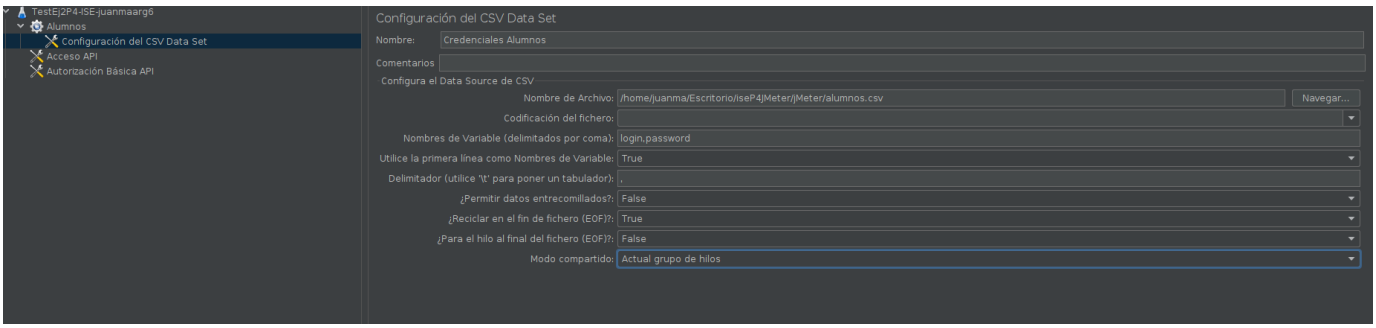
4) **Definir la autorización básica a la API.** Usamos los datos proporcionados en la página de GitHub: La URL Base sería **http://${HOST}:${PORT}/api/v1/auth/login**, el Nombre de Usuario es **etsiiApi** y la contraseña es **laApiDeLaETSIIDaLache**.
Nos situamos en ***Plan de Pruebas*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Elemento de Configuración -> Gestor de Autorización HTTP.***





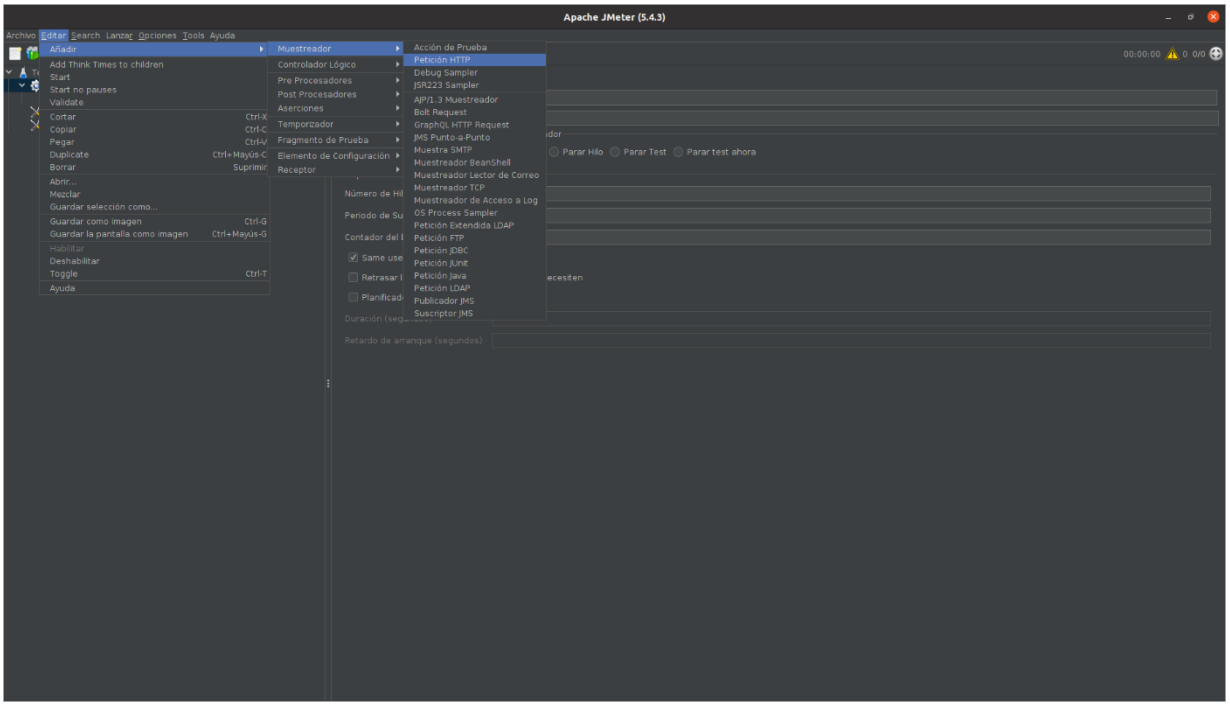
5) **Definir las credenciales para los Alumnos**. Le indicamos que dichas credenciales se encuentran en el fichero **alumnos.csv**, cuyos campos son usuario, contraseña.
Nos situamos en ***Alumnos*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Elemento de Configuración -> Configuración del CSV Data Set.***

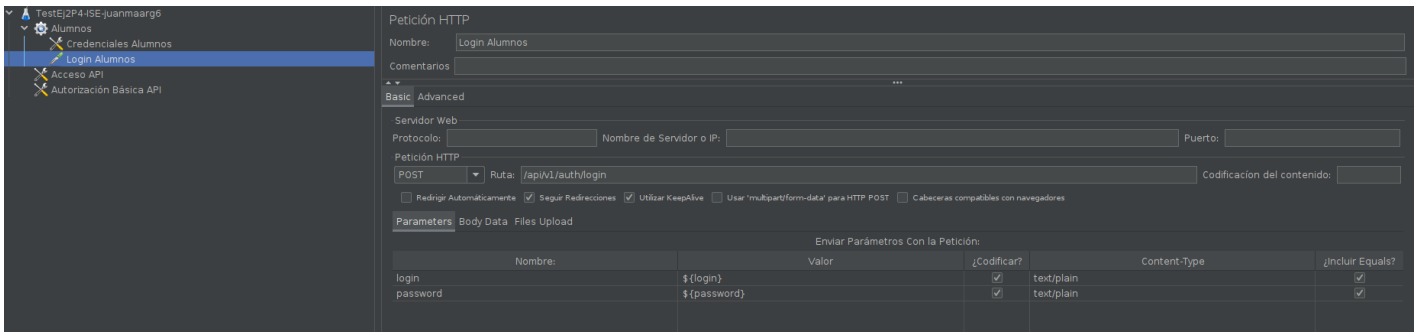




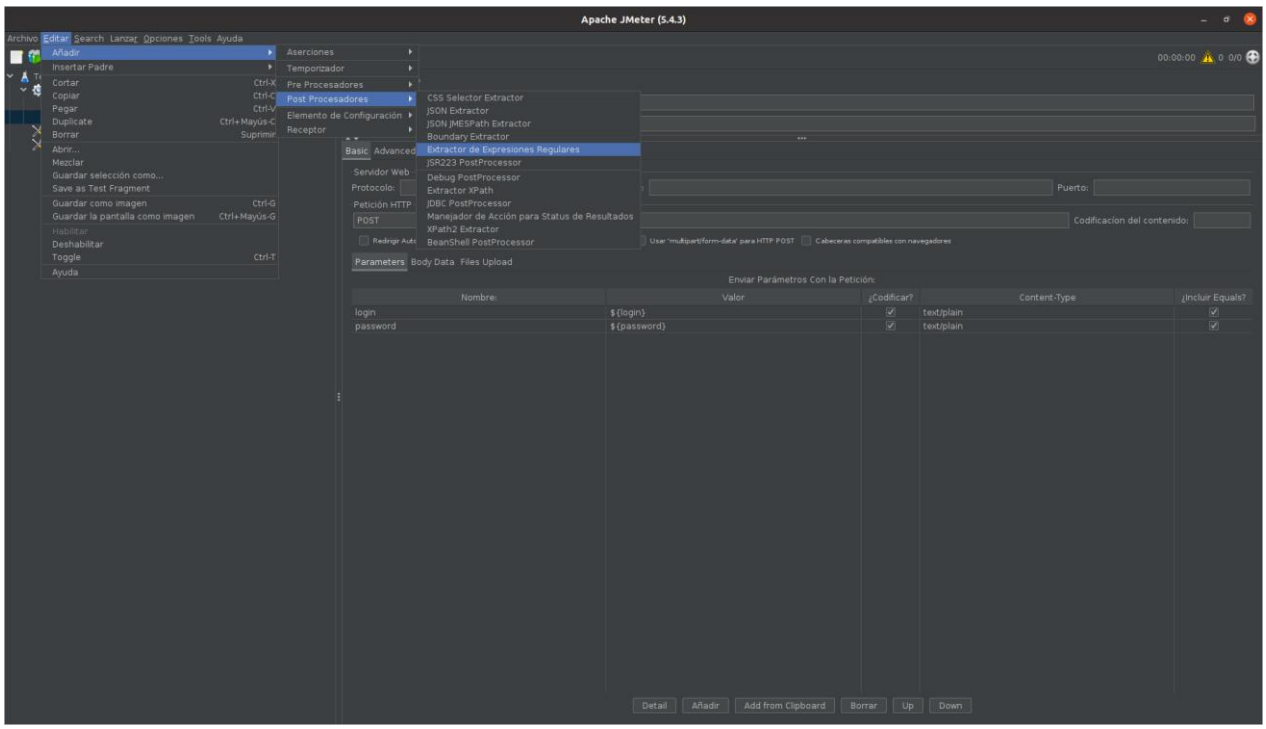
6) Crear una petición POST para los Alumnos.

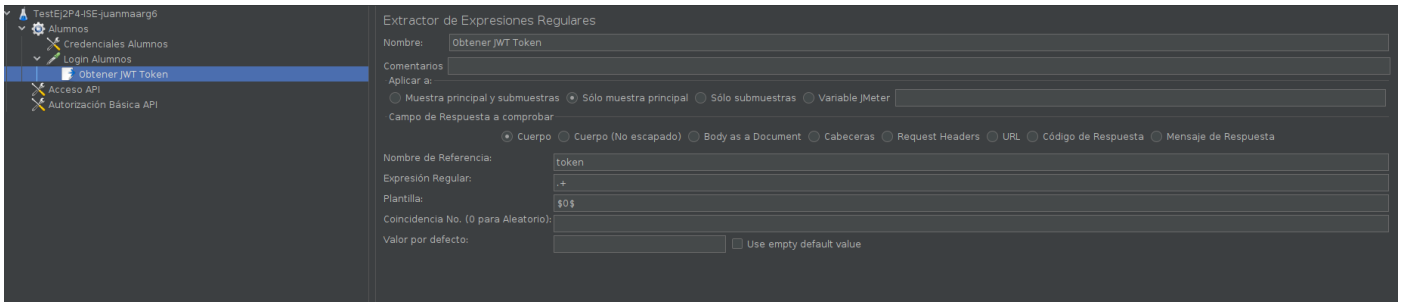
Nos situamos en ***Alumnos*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Muestreador -> Petición HTTP.***



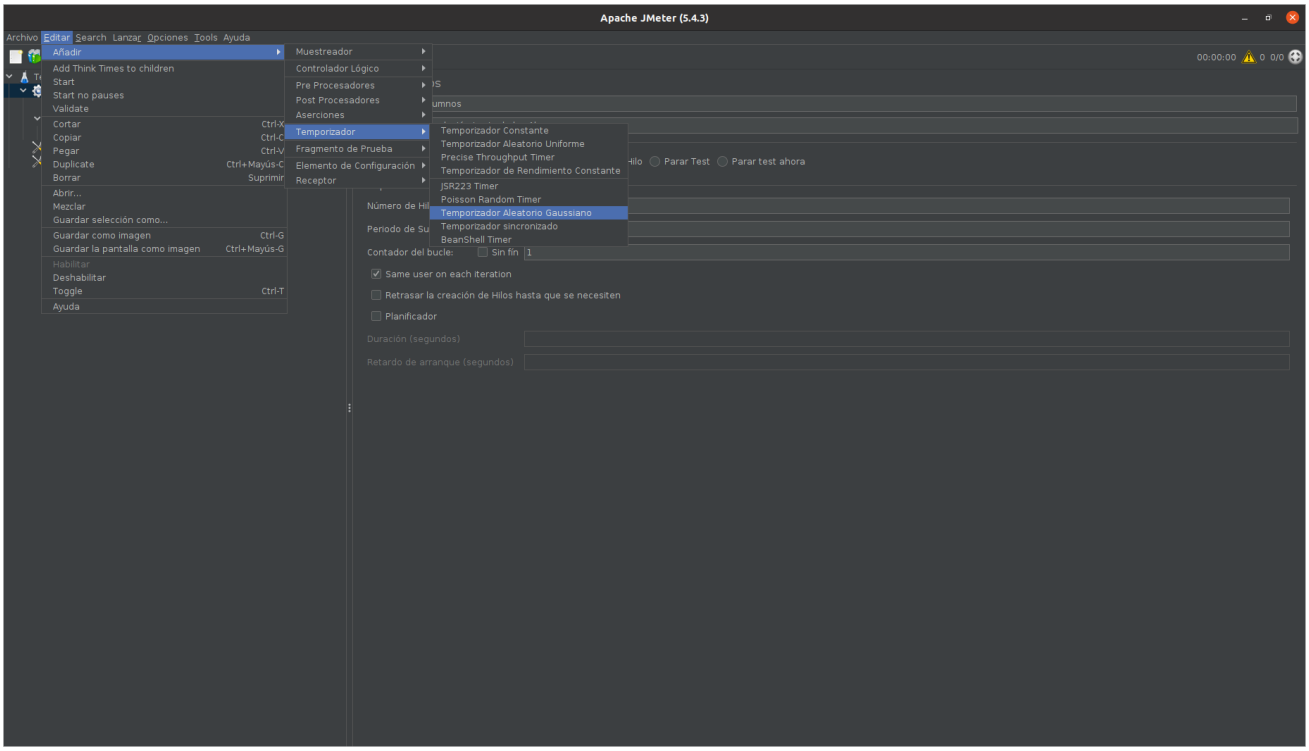


7) Cuando hacemos una autenticación válida, el servidor nos devuelve un mensaje OK además de un token. Vamos a **recuperar dicho token**.
Nos situamos en ***Login Alumnos*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Post Procesadores -> Extractor de Expresiones Regulares.***

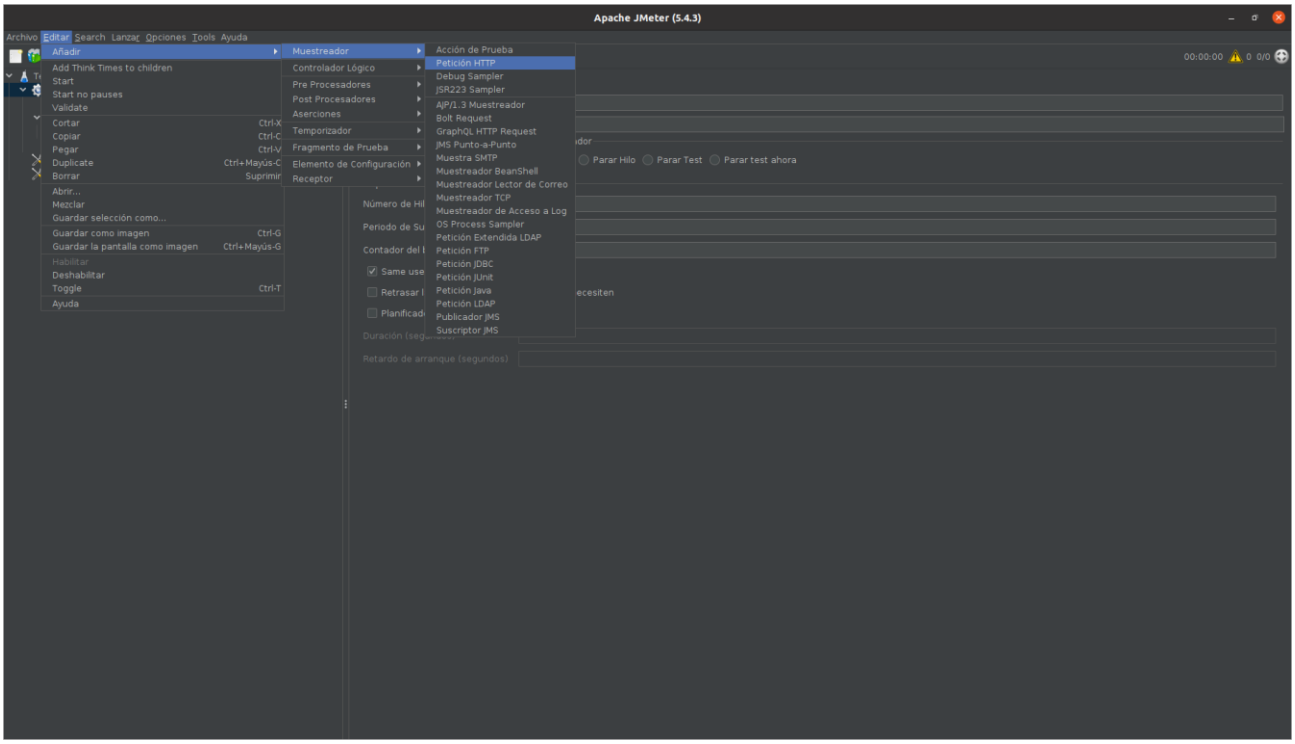


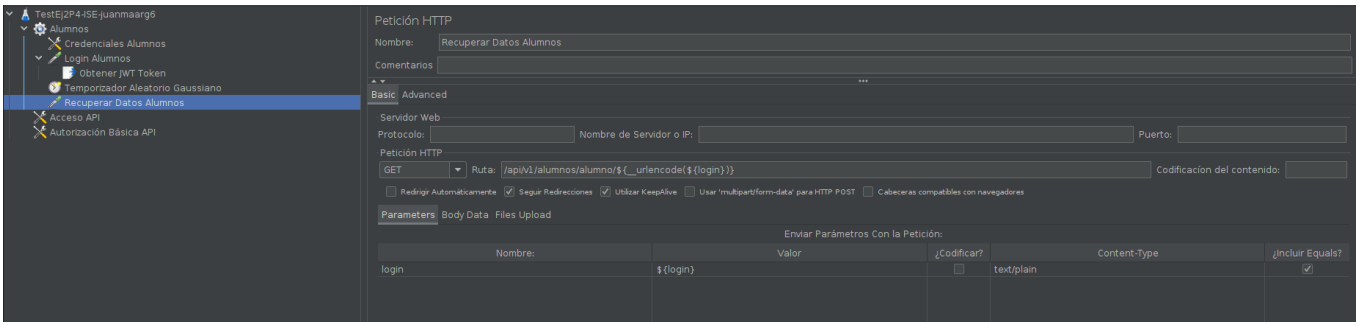


8) Para **simular los accesos a la aplicación de una manera más realista**, añadimos un temporizador que siga una distribución Gaussiana de números aleatorios.
Nos situamos en ***Alumnos*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Temporizador -> Temporizador Aleatorio Gaussiano.***

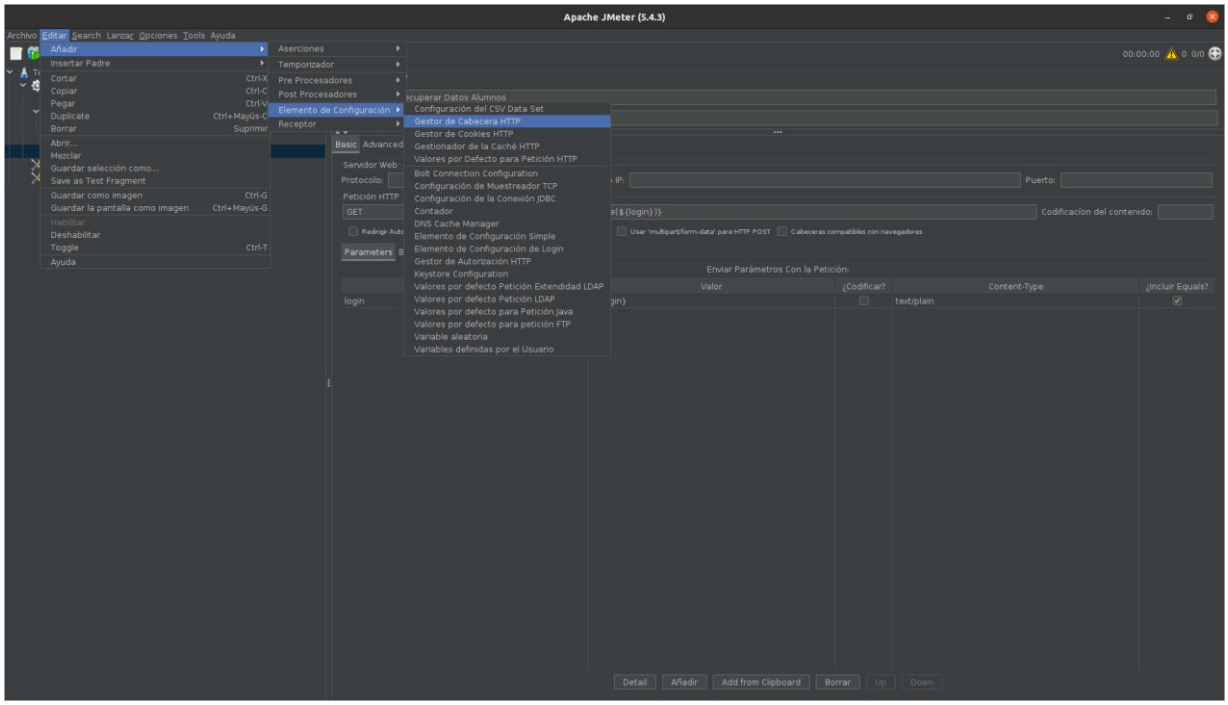


9) **Recuperamos los datos de los alumnos** creando una petición GET.
Nos situamos en ***Alumnos*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Muestreador -> Petición HTTP.***

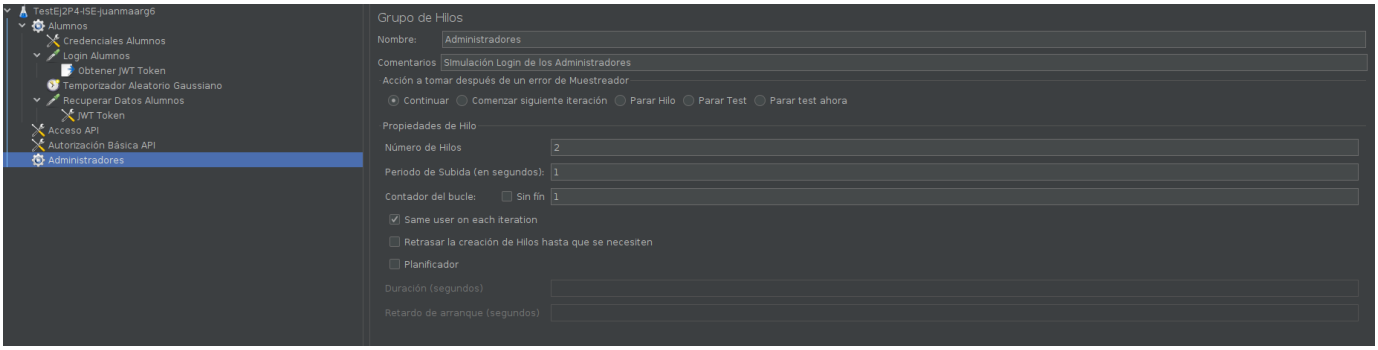




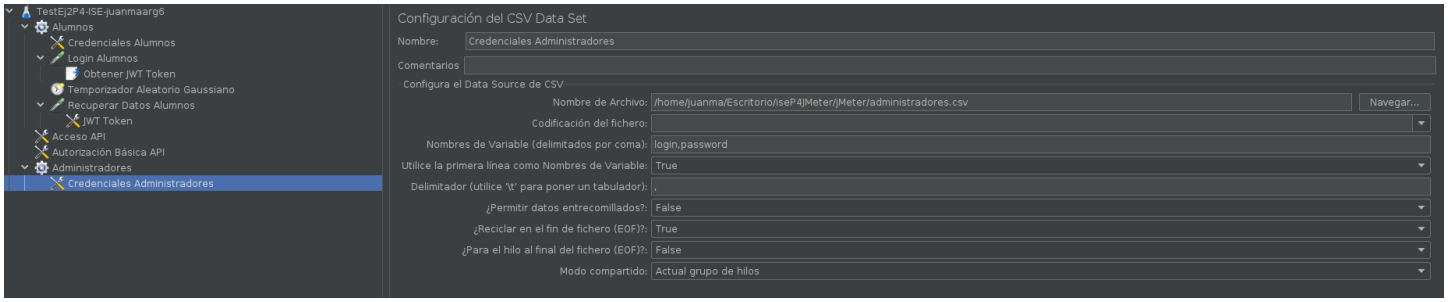
10) Resolver cualquier problema que haga que el token deje de ser válido usando el gestor de cabecera HTTP.
Nos situamos en ***Alumnos*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Elemento de Configuración -> Gestor de Cabecera HTTP.***



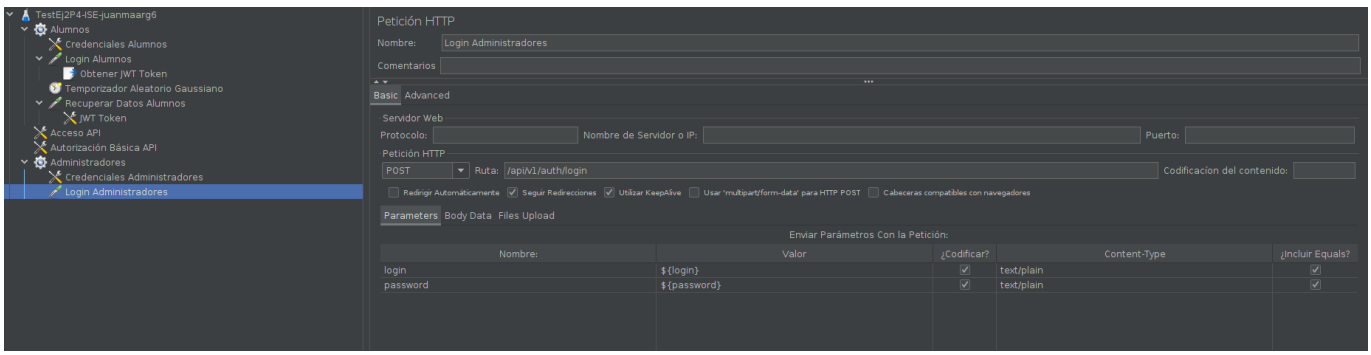
11) Una vez terminada la configuración del grupo Alumnos, pasamos al grupo Administradores. **Creamos el grupo de hebras para los administradores** (en mi caso, le he asignado 2 hebras a dicho grupo).
Para crear un grupo de hebras, nos situamos en ***Plan de Pruebas*** y luego***: Editar -> Añadir -> Hilos (Usuarios) -> Grupo de Hilos***.



12) **Definir las credenciales para los Administradores**. Le indicamos que dichas credenciales se encuentran en el fichero **administradores.csv**, cuyos campos son usuario, contraseña.
Nos situamos en ***Administradores*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Elemento de Configuración -> Configuración del CSV Data Set.***

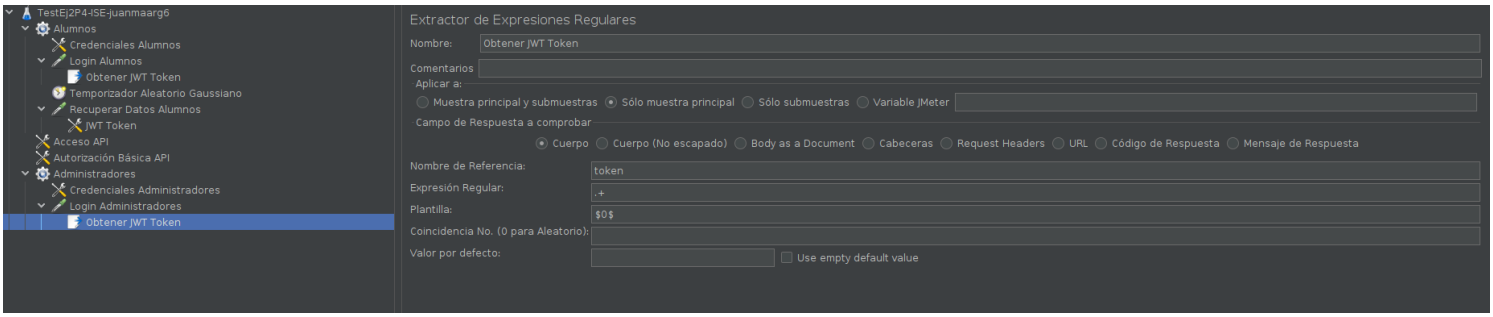


13) **Crear una petición POST para los Administradores.**
Nos situamos en ***Administradores*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Muestreador -> Petición HTTP.***



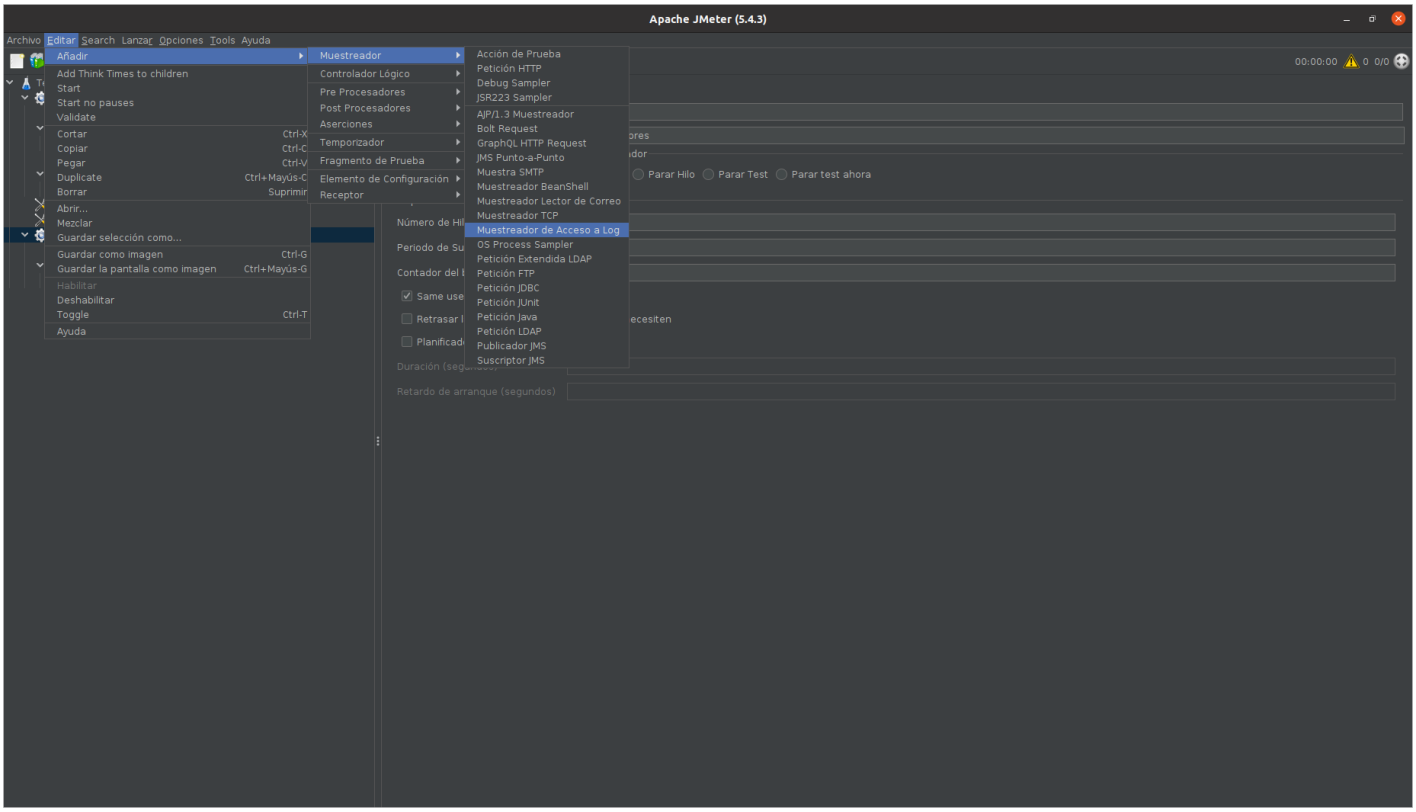
14) Recuperar el token de los Administradores.

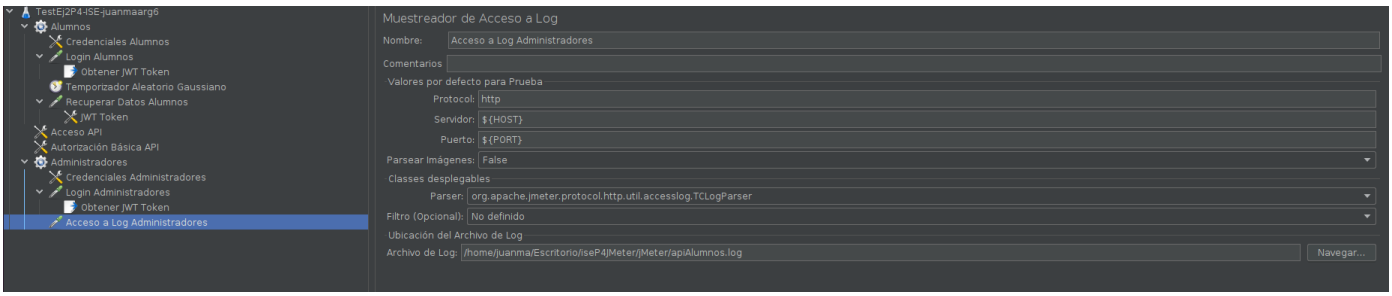
Nos situamos en ***Login Administradores*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Post Procesadores -> Extractor de Expresiones Regulares.***



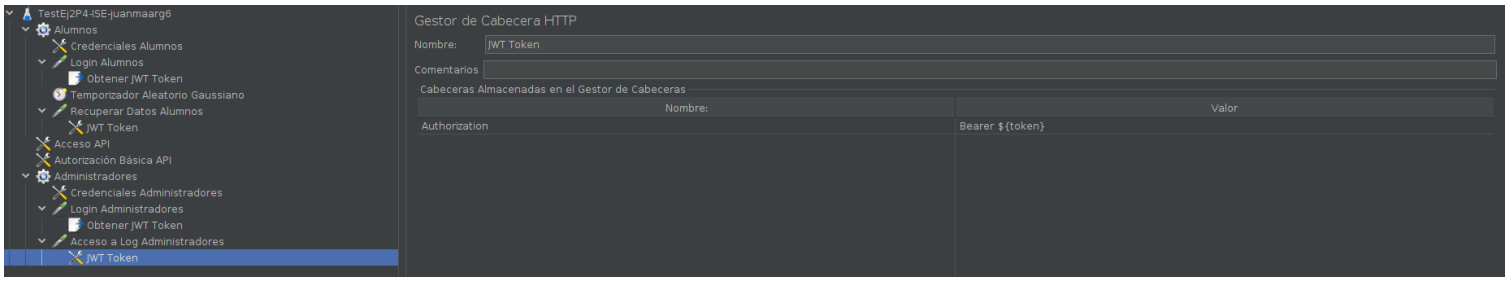
15) Como los Administradores pueden ver quién entra al sistema, es necesario añadir un ítem de muestreo de acceso a log.

Nos situamos en ***Administradores*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Muestreador -> Muestreador de Acceso a Log.***



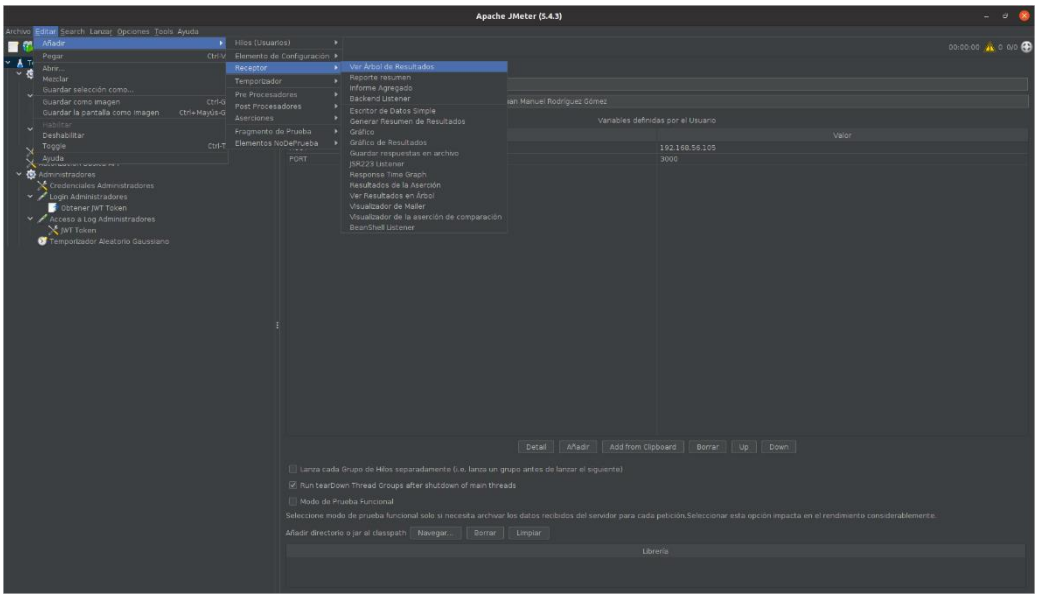


16) Resolver cualquier problema que haga que el token deje de ser válido usando el gestor de cabecera HTTP.
Nos situamos en ***Acceso a Log Administradores*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Elemento de Configuración -> Gestor de Cabecera HTTP.***

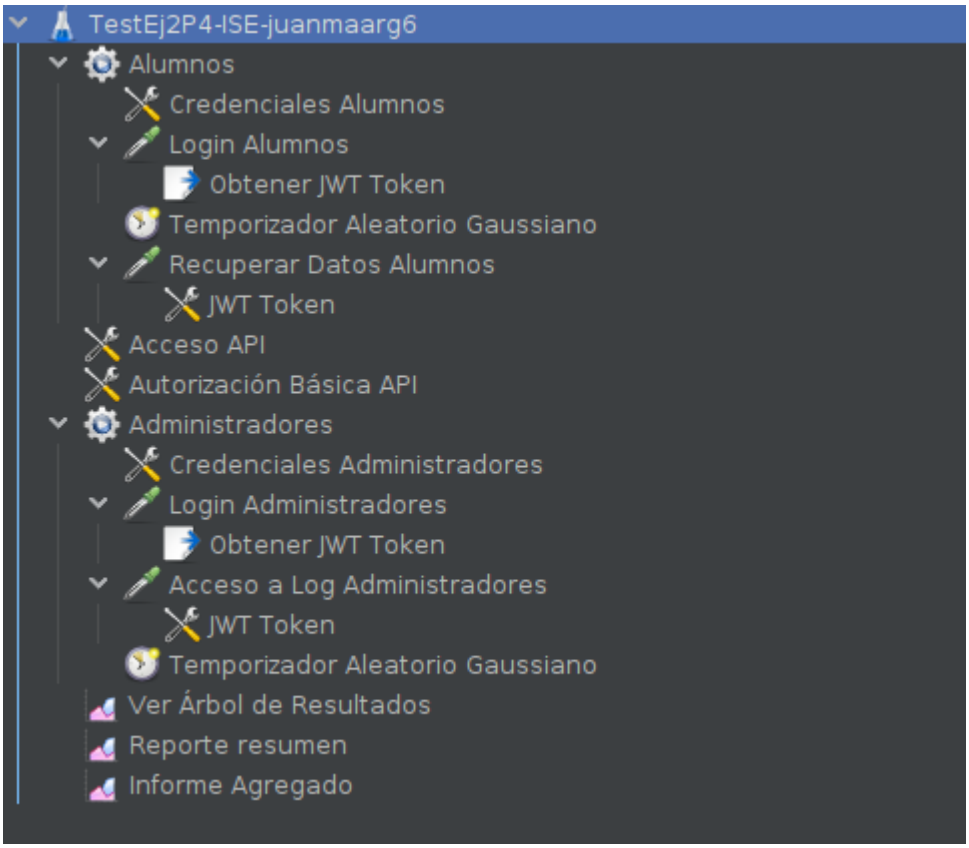


17) Añadimos un temporizador que siga una distribución Gaussiana de números aleatorios.
Nos situamos en ***Administradores*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Temporizador -> Temporizador Aleatorio Gaussiano.***

18) Añadimos ítems de generación de informe.
Nos situamos en ***Administradores*** y luego: ***Editar -> Añadir -> Receptor -> Ver Árbol de Resultados – Reporte Resumen – Informe Agregado.***



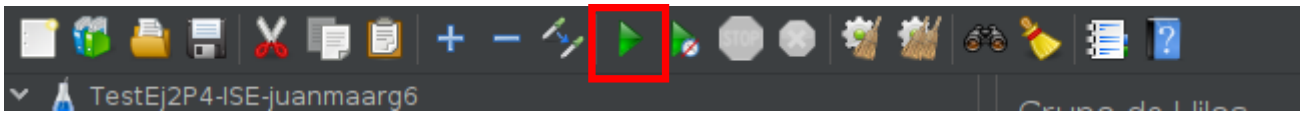
Una vez creado y configurado todo el test, el árbol que nos muestra los diferentes elementos que componen el test debe ser como se muestra a continuación:



2.5. Quinto Paso: Ejecución del Test en JMeter para la Aplicación iseP4JMeter

Levantamos la aplicación en la máquina de Ubuntu Server usando el comando *docker-compose up*.

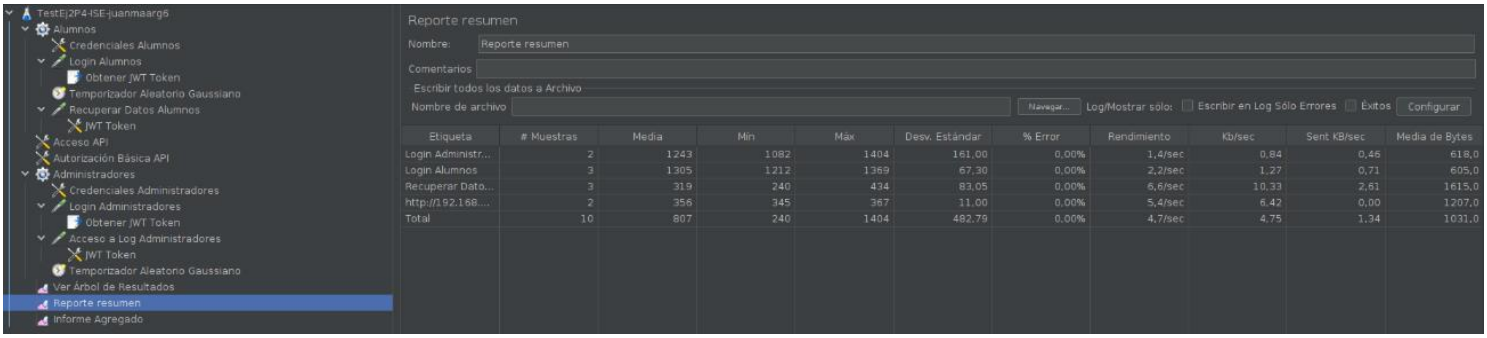
Luego, nos vamos a JMeter y para ejecutar el test le damos al botón señalado en la imagen inferior.

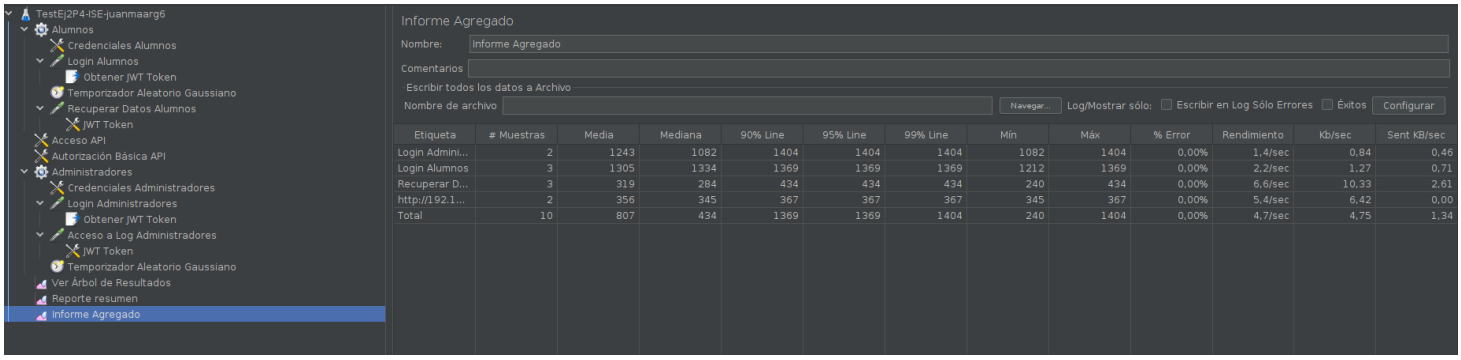


Hecho esto, podemos ver las peticiones realizada a la aplicación en nuestra máquina de Ubuntu Server.

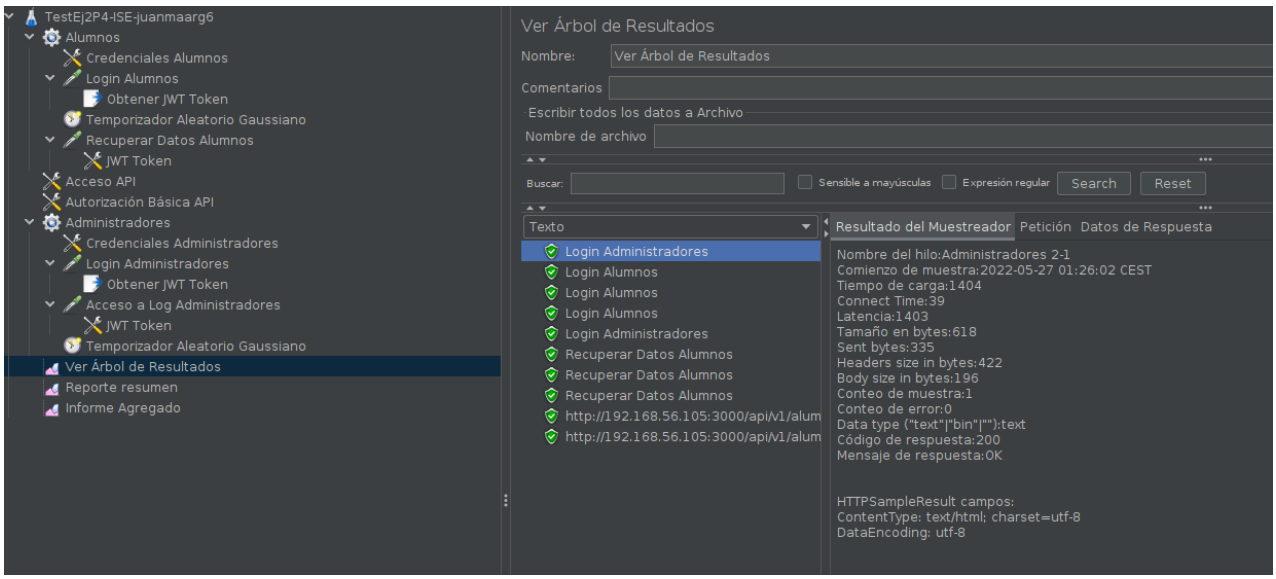
```
 snapshot max: 1031 snapshot count: 0, oldest timestamp: (0, 0) , meta checkpoint timestamp: (0, 0)
base write gen: 191"}}
mongodb_1       | {"t":{"$date":"2022-05-26T23:23:55.514+00:00"},"s":"I",  "c":"INDEX",    "id":54792
00, "ctx":"TTLMonitor","msg":"Deleted expired documents using index","attr":{"namespace":"config.sys
tem.sessions","index":"lsidTTLIndex","numDeleted":2,"durationMillis":118}}
mongodb_1       | {"t":{"$date":"2022-05-26T23:24:54.753+00:00"},"s":"I",  "c":"STORAGE",  "id":22430
,   "ctx":"Checkpointer","msg":"WiredTiger message","attr":{"message":"[1653607494:753072][1:0x7fa55
c31b700], WT_SESSION.checkpoint: [WT_VERB_CHECKPOINT_PROGRESS] saving checkpoint snapshot min: 1036,
 snapshot max: 1036 snapshot count: 0, oldest timestamp: (0, 0) , meta checkpoint timestamp: (0, 0)
base write gen: 191"}}
mongodb_1       | {"t":{"$date":"2022-05-26T23:25:56.200+00:00"},"s":"I",  "c":"STORAGE",  "id":22430
,   "ctx":"Checkpointer","msg":"WiredTiger message","attr":{"message":"[1653607556:200963][1:0x7fa55
c31b700], WT_SESSION.checkpoint: [WT_VERB_CHECKPOINT_PROGRESS] saving checkpoint snapshot min: 1039,
 snapshot max: 1039 snapshot count: 0, oldest timestamp: (0, 0) , meta checkpoint timestamp: (0, 0)
base write gen: 191"}}
nodejs_1        | POST /api/v1/auth/login 200 346.259 ms - 196
nodejs_1        | POST /api/v1/auth/login 200 1169.682 ms - 183
nodejs_1        | POST /api/v1/auth/login 200 13.220 ms - 183
nodejs_1        | POST /api/v1/auth/login 200 11.660 ms - 183
nodejs_1        | POST /api/v1/auth/login 200 3.769 ms - 196
nodejs_1        | GET /api/v1/alumnos/alumno/daledalton%40tropoli.com?login=daledalton@tropoli.com 20
0 426.449 ms - 1172
nodejs_1        | GET /api/v1/alumnos/alumno/velezguthrie%40tropoli.com?login=velezguthrie@tropoli.co
m 200 33.370 ms - 1641
nodejs_1        | GET /api/v1/alumnos/alumno/rowlandsaunders%40tropoli.com?login=rowlandsaunders@trop
oli.com 200 37.934 ms - 740
mongodb_1       | {"t":{"$date":"2022-05-26T23:26:05.000+00:00"},"s":"I",  "c":"NETWORK",  "id":22943
,   "ctx":"listener","msg":"Connection accepted","attr":{"remote":"172.18.0.3:47544","uuid":"c95aafa
3-153b-418b-8519-d4ca3584aeac","connectionId":14,"connectionCount":5}}
mongodb_1       | {"t":{"$date":"2022-05-26T23:26:05.012+00:00"},"s":"I",  "c":"NETWORK",  "id":51800
,   "ctx":"conn14","msg":"client metadata","attr":{"remote":"172.18.0.3:47544","client":"conn14","do
c":{"driver":{"name":"nodejs|Mongoose","version":"4.1.1"},"os":{"type":"Linux","name":"linux","archi
tecture":"x64","version":"5.4.0-110-generic"},"platform":"Node.js v16.13.0, LE (unified)","version":
"4.1.1|6.0.8"}}}
nodejs_1        | GET /api/v1/alumnos/alumno/deborawalker%40tropoli.com 200 37.031 ms - 805
nodejs_1        | GET /api/v1/alumnos/alumno/deborawalker%40tropoli.com 200 41.381 ms - 805
```

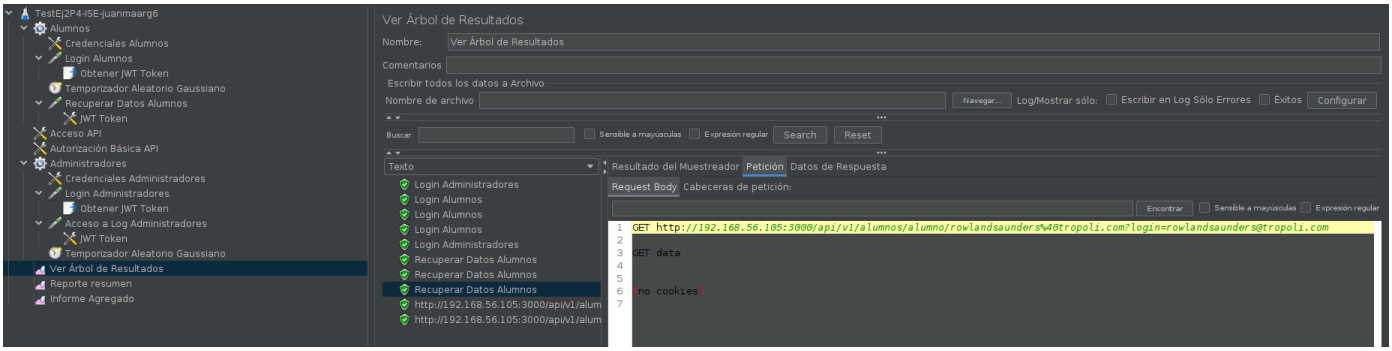
En los ítems de generación de informe, podemos ver que el test se ha ejecutado correctamente. Tanto en Reporte Resumen, como en Informe Agregado, se nos muestran todos los accesos realizados a la aplicación mediante el test, así como el porcentaje de error de autenticación, el cual se puede ver que es del 0 %.

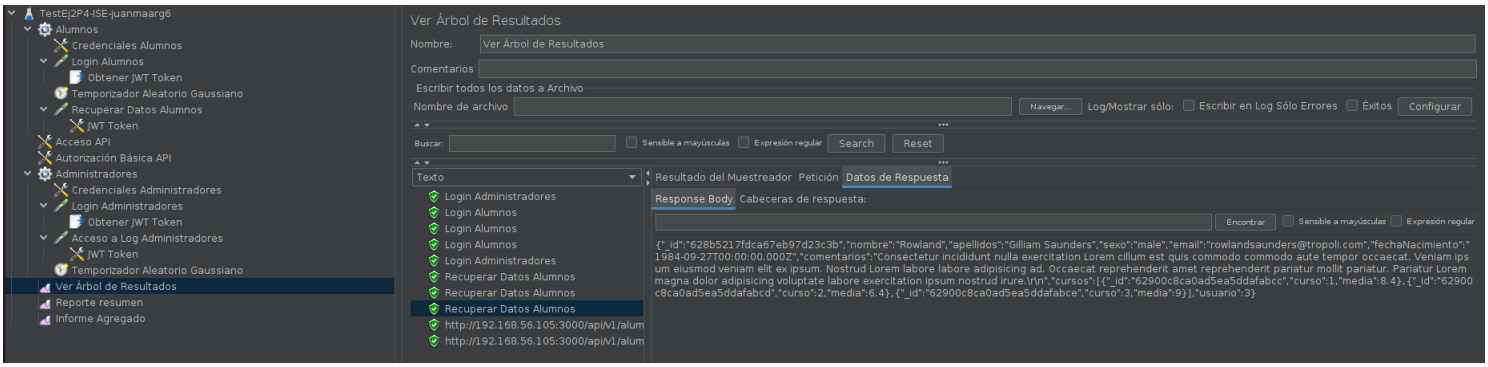




Por otro lado, en Ver Árbol de Resultados, se nos muestran todas las peticiones realizadas a la aplicación, así como las respuestas obtenidas. Por ejemplo, veamos el resultado obtenido por una petición GET para obtener los datos del alumno Rowland Gilliam Saunders.




TestEj2P4-ISE-juanmaarg6
Alumnos
Credenciales Alumnos
Login Alumnos
Obtener JWT Token
Temporizador Aleatorio Gaussiano
Recuperar Datos Alumnos
JWT Token
Acceso API
Autorización Básica API
Administradores
Credenciales Administradores
Login Administradores
Obtener JWT Token
Acceso a Log Administradores
JWT Token
Temporizador Aleatorio Gaussiano
Ver Árbol de Resultados
Reporte resumen
Informe Agregado
Ver Árbol de Resultados
Nombre:
Ver Árbol de Resultados
Comentarios
Escribir todos los datos a Archivo
Nombre de archivo
Navegar...
Log/Mostrar sólo:
Escribir en Log Sólo Errores
Éxitos
Configurar
Buscar:
Sensible a mayúsculas
Expresión regular
Search
Reset
Texto
Resultado del Muestreador
Petición
Datos de Respuesta
Request Body
Cabeceras de petición:
Encontrar
Sensible a mayúsculas
Expresión regular
Login Administradores
Login Alumnos
Login Alumnos
Login Alumnos
Login Administradores
Recuperar Datos Alumnos
Recuperar Datos Alumnos
Recuperar Datos Alumnos
http://192.168.56.105:3000/api/v1/alum
http://192.168.56.105:3000/api/v1/alum
1 GET http://192.168.56.105:3000/api/v1/alumnos/alumno/rowlandsaunders%40tropoli.com?login=rowlandsaunders@tropoli.com
2
3 GET data
4
5
6 [no cookies]
7


TestEj2P4-ISE-juanmaarg6
Alumnos
Credenciales Alumnos
Login Alumnos
Obtener JWT Token
Temporizador Aleatorio Gaussiano
Recuperar Datos Alumnos
JWT Token
Acceso API
Autorización Básica API
Administradores
Credenciales Administradores
Login Administradores
Obtener JWT Token
Acceso a Log Administradores
JWT Token
Temporizador Aleatorio Gaussiano
Ver Árbol de Resultados
Reporte resumen
Informe Agregado
Ver Árbol de Resultados
Nombre:
Ver Árbol de Resultados
Comentarios
Escribir todos los datos a Archivo
Nombre de archivo
Navegar...
Log/Mostrar sólo:
Escribir en Log Sólo Errores
Éxitos
Configurar
Buscar:
Sensible a mayúsculas
Expresión regular
Search
Reset
Texto
Resultado del Muestreador
Petición
Datos de Respuesta
Response Body
Cabeceras de respuesta:
Encontrar
Sensible a mayúsculas
Expresión regular
Login Administradores
Login Alumnos
Login Alumnos
Login Alumnos
Login Administradores
Recuperar Datos Alumnos
Recuperar Datos Alumnos
Recuperar Datos Alumnos
http://192.168.56.105:3000/api/v1/alum
http://192.168.56.105:3000/api/v1/alum
{"_id":"628b5217fdca67eb97d23c3b","nombre":"Rowland","apellidos":"Gilliam Saunders","sexo":"male","email":"rowlandsaunders@tropoli.com","fechaNacimiento":"1984-09-27T00:00:00.000Z","comentarios":"Consectetur incididunt nulla exercitation Lorem cillum est quis commodo commodo aute tempor occaecat. Veniam ipsum eiusmod veniam elit ex ipsum. Nostrud Lorem labore labore adipisicing ad. Occaecat reprehenderit amet reprehenderit pariatur mollit pariatur. Pariatur Lorem magna dolor adipisicing voluptate labore exercitation ipsum nostrud irure.\r\n","cursos":[{"_id":"62900c8ca0ad5ea5ddafabcc","curso":1,"media":8.4},{"_id":"62900c8ca0ad5ea5ddafabcd","curso":2,"media":6.4},{"_id":"62900c8ca0ad5ea5ddafabce","curso":3,"media":9}],"usuario":3}

3. Ejercicio Opcional

3.0. Enunciado del Ejercicio

Tras ver la parte de la práctica relacionada con contenedores, pruebe a ejecutar uno de los benchmarks de los seleccionados arriba y analice las diferencias en los resultados obtenidos en la MV directamente. Puede lanzar un contenedor con la imagen de phoronix, consulte: https://www.phoronix.com/scan.php?page=article&item=docker-phoronix-pts&num=1 en su anfitrión (en la máquina virtual se quedará sin espacio). Otra posibilidad es ejecutar una imagen de contendedor de Ubuntu y ahí instalar phoronix.

3.1. Primer Paso: Instalación de Docker en nuestra Máquina Anfitrión

Vamos a instalar Docker en nuestra máquina anfitrión. Para ello, al igual que hicimos para la instalación en Ubuntu Server, seguimos los pasos indicados en el guión de la práctica.

Añadimos la clave GPT para validar el repositorio de Docker:

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo apt-key add -
OK
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$
```

Añadimos el repositorio:

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ sudo add-apt-repository "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/ubuntu $(lsb_release -cs) stable"
Des:1 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal InRelease [57,7 kB]
Obj:2 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Obj:3 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease
Obj:4 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
Obj:5 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
Des:6 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 Packages [16,7 kB]
Descargados 74,3 kB en 1s (93,8 kB/s)
Leyendo lista de paquetes... Hecho
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$
```

Ahora actualizamos los repositorios de Ubuntu Server:

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ sudo apt update
Obj:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Obj:2 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal InRelease
Obj:3 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease
Obj:4 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
Obj:5 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se pueden actualizar 60 paquetes. Ejecute «apt list --upgradable» para verlos.
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$
```

Buscamos en el gestor el paquete docker-ce (Community Edition) y lo instalamos:

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ apt search docker-ce
Ordenando... Hecho
Buscar en todo el texto... Hecho
docker-ce/focal 5:20.10.16~3-0~ubuntu-focal amd64
  Docker: the open-source application container engine

docker-ce-cli/focal 5:20.10.16~3-0~ubuntu-focal amd64
  Docker CLI: the open-source application container engine

docker-ce-rootless-extras/focal 5:20.10.16~3-0~ubuntu-focal amd64
  Rootless support for Docker.
```

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ sudo apt install docker-ce
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
El paquete indicado a continuación se instaló de forma automática y ya no es necesario.
  libsdl-ttf2.0-0
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlo.
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  containerd.io docker-ce-cli docker-ce-rootless-extras docker-scan-plugin pigz slirp4netns
Paquetes sugeridos:
  aufs-tools cgroupfs-mount | cgroup-lite
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  containerd.io docker-ce docker-ce-cli docker-ce-rootless-extras docker-scan-plugin pigz slirp4netns
0 actualizados, 7 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 60 no actualizados.
Se necesita descargar 102 MB de archivos.
Se utilizarán 422 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] S
Des:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 pigz amd64 2.4-1 [57,4 kB]
Des:2 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 containerd.io amd64 1.6.4-1 [28,1 MB]
Des:3 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 slirp4netns amd64 0.4.3-1 [74,3 kB]
Des:4 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 docker-ce-cli amd64 5:20.10.16~3-0~ubuntu-focal [40,6 MB]
Des:5 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 docker-ce amd64 5:20.10.16~3-0~ubuntu-focal [21,0 MB]
Des:6 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 docker-ce-rootless-extras amd64 5:20.10.16~3-0~ubuntu-focal [8.168 kB]
Des:7 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 docker-scan-plugin amd64 0.17.0~ubuntu-focal [3.521 kB]
Descargados 102 MB en 6s (17,2 MB/s)
Seleccionando el paquete pigz previamente no seleccionado.
(Leyendo la base de datos ... 306042 ficheros o directorios instalados actualmente.)
Preparando para desempaquetar .../0-pigz_2.4-1_amd64.deb ...
Desempaquetando pigz (2.4-1) ...
Seleccionando el paquete containerd.io previamente no seleccionado.
Preparando para desempaquetar .../1-containerd.io_1.6.4-1_amd64.deb ...
Desempaquetando containerd.io (1.6.4-1) ...
Seleccionando el paquete docker-ce-cli previamente no seleccionado.
Preparando para desempaquetar .../2-docker-ce-cli_5%3a20.10.16~3-0~ubuntu-focal_amd64.deb ...
```

Comprobamos el estado del servicio Docker (en nuestro caso, ya está activo. En el caso de que esté inactivo, lo iniciamos con el comando *sudo systemctl start docker*).

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ systemctl status docker
● docker.service - Docker Application Container Engine
     Loaded: loaded (/lib/systemd/system/docker.service; enabled; vendor preset: enabled)
     Active: active (running) since Fri 2022-05-20 13:38:35 CEST; 35s ago
TriggeredBy: ● docker.socket
       Docs: https://docs.docker.com
   Main PID: 6051 (dockerd)
      Tasks: 13
     Memory: 31.5M
     CGroup: /system.slice/docker.service
             └─6051 /usr/bin/dockerd -H fd:// --containerd=/run/containerd/containerd.sock

may 20 13:38:35 Lenovo-JuanmaLinux dockerd[6051]: time="2022-05-20T13:38:35.419180352+02:00" le
may 20 13:38:35 Lenovo-JuanmaLinux dockerd[6051]: time="2022-05-20T13:38:35.419229283+02:00" le
may 20 13:38:35 Lenovo-JuanmaLinux dockerd[6051]: time="2022-05-20T13:38:35.419243275+02:00" le
may 20 13:38:35 Lenovo-JuanmaLinux dockerd[6051]: time="2022-05-20T13:38:35.419615628+02:00" le
may 20 13:38:35 Lenovo-JuanmaLinux dockerd[6051]: time="2022-05-20T13:38:35.604933569+02:00" le
may 20 13:38:35 Lenovo-JuanmaLinux dockerd[6051]: time="2022-05-20T13:38:35.671868114+02:00" le
may 20 13:38:35 Lenovo-JuanmaLinux dockerd[6051]: time="2022-05-20T13:38:35.689797274+02:00" le
may 20 13:38:35 Lenovo-JuanmaLinux dockerd[6051]: time="2022-05-20T13:38:35.689884943+02:00" le
may 20 13:38:35 Lenovo-JuanmaLinux systemd[1]: Started Docker Application Container Engine.
may 20 13:38:35 Lenovo-JuanmaLinux dockerd[6051]: time="2022-05-20T13:38:35.739209257+02:00" le
lines 1-21/21 (END)
```

Ahora añadimos nuestro usuario al grupo docker:

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ sudo usermod -aG docker juanma
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ groups juanma
juanma : juanma adm cdrom sudo dip plugdev lpadmin lxd sambashare docker
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$
```

Comprobamos la información de Docker y ejecutamos un script de prueba:

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ docker info ; docker run hello-world
Client:
 Context:    default
 Debug Mode: false
 Plugins:
  app: Docker App (Docker Inc., v0.9.1-beta3)
  buildx: Docker Buildx (Docker Inc., v0.8.2-docker)
  scan: Docker Scan (Docker Inc., v0.17.0)

Server:
ERROR: Got permission denied while trying to connect to the Docker daemon socke
t: permission denied
errors pretty printing info
docker: Got permission denied while trying to connect to the Docker daemon sock
er.sock: connect: permission denied.
See 'docker run --help'.
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$
```

Nos sale el mismo error que en Ubuntu Server. Como ya comentamos, para solucionarlo tenemos que reiniciar nuestra sesión de usuario con el comando *su – juanma* en mi caso o, alternativamente, reiniciar el sistema. Una vez hecho esto, al comprobar la información de Docker e intentar ejecutar el script de prueba, vemos que todo se realiza correctamente.

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ su - juanma
Contraseña:
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ docker info ; docker run hello-world
Client:
 Context:    default
 Debug Mode: false
 Plugins:
  app: Docker App (Docker Inc., v0.9.1-beta3)
  buildx: Docker Buildx (Docker Inc., v0.8.2-docker)
  scan: Docker Scan (Docker Inc., v0.17.0)

Server:
 Containers: 0
  Running: 0
  Paused: 0
  Stopped: 0
 Images: 0
 Server Version: 20.10.16
 Storage Driver: overlay2
  Backing Filesystem: extfs
  Supports d_type: true
  Native Overlay Diff: true
  userxattr: false
 Logging Driver: json-file
 Cgroup Driver: cgroupfs
 Cgroup Version: 1
 Plugins:
  Volume: local
  Network: bridge host ipvlan macvlan null overlay
  Log: awslogs fluentd gcplogs gelf journald json-file local logentries splunk syslog
 Swarm: inactive
 Runtimes: io.containerd.runc.v2 io.containerd.runtime.v1.linux runc
 Default Runtime: runc
 Init Binary: docker-init
 containerd version: 212e8b6fa2f44b9c21b2798135fc6fb7c53efc16
 runc version: v1.1.1-0-g52de29d
 init version: de40ad0
 Security Options:
  apparmor
  seccomp
   Profile: default
 Kernel Version: 5.13.0-41-generic
 Operating System: Ubuntu 20.04.4 LTS
 OSType: linux
 Architecture: x86_64
 CPUs: 8
 Total Memory: 15.52GiB
 Name: Lenovo-JuanmaLinux
 ID: 2JXF:R6RH:WZXL:F5VP:GGJI:6ZDA:GSF2:JL4F:554Q:KJFI:VGA5:6HFM
 Docker Root Dir: /var/lib/docker
 Debug Mode: false
 Registry: https://index.docker.io/v1/
 Labels:
 Experimental: false
 Insecure Registries:
  127.0.0.0/8
 Live Restore Enabled: false

Unable to find image 'hello-world:latest' locally
latest: Pulling from library/hello-world
2db29710123e: Pull complete
Digest: sha256:80f31da1ac7b312ba29d65080fddf797dd76acfb870e677f390d5acba9741b17
Status: Downloaded newer image for hello-world:latest

Hello from Docker!
This message shows that your installation appears to be working correctly.

To generate this message, Docker took the following steps:
 1. The Docker client contacted the Docker daemon.
 2. The Docker daemon pulled the "hello-world" image from the Docker Hub.
    (amd64)
 3. The Docker daemon created a new container from that image which runs the
    executable that produces the output you are currently reading.
 4. The Docker daemon streamed that output to the Docker client, which sent it
    to your terminal.

To try something more ambitious, you can run an Ubuntu container with:
 $ docker run -it ubuntu bash

Share images, automate workflows, and more with a free Docker ID:
 https://hub.docker.com/

For more examples and ideas, visit:
 https://docs.docker.com/get-started/

juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$
```

Una vez instalado Docker en nuestra máquina anfitrión, vamos a lanzar un contenedor con la imagen de Phoronix. Para ello, consultamos la siguiente página web donde se nos explica todo:

https://www.phoronix.com/scan.php?page=article&item=docker-phoronix-pts&num=1

Al final de la página web, nos dice cuál es el comando que debemos ejecutar para lanzar un contenedor de Docker con la imagen de Phoronix. Dicho comando es el siguiente:

docker run -it phoronix/pts

```
juanma@Lenovo-JuanmaLinux:~$ docker run -it phoronix/pts
Unable to find image 'phoronix/pts:latest' locally
latest: Pulling from phoronix/pts
8e5c1b329fe3: Pull complete
385c9d7e212b: Pull complete
cdacea015097: Pull complete
a42d94ebd1fc: Pull complete
472630ee4d9f: Pull complete
Digest: sha256:cfd4f4fc6c294670ec3fe7fc3f0583c59d5329b93693a6a2e9ba282f83c8bc7a
Status: Downloaded newer image for phoronix/pts:latest

Updated OpenBenchmarking.org Repository Index
pts: 488 Distinct Tests, 2019 Test Versions, 56 Suites
Available Changes From 13 February To 20 May
Updated Test:    pts/aom-av1            v3.3.0   AOM AV1
Updated Test:    pts/apache             v2.0.1   Apache HTTP Server
Updated Test:    pts/avifenc            v1.2.0   libavif avifenc
Updated Test:    pts/build-mplayer      v1.5.0   Timed MPlayer Compilation
Updated Test:    pts/build-wasmer       v1.1.0   Timed Wasmer Compilation
Updated Test:    pts/dav1d              v1.12.0  dav1d
Updated Test:    pts/ethr               v1.1.0   Ethr
New Test:        pts/fast-cli           v1.0.0   fast-cli
Updated Test:    pts/gravitymark        v1.5.0   GravityMark
Updated Test:    pts/gromacs            v1.7.0   GROMACS
Updated Test:    pts/influxdb           v1.0.1   InfluxDB
Updated Test:    pts/java-jmh           v1.0.1   Java JMH
Updated Test:    pts/memtier-benchmark  v1.1.0   Memtier_benchmark
Updated Test:    pts/mysqlslap          v1.3.0   MariaDB
Updated Test:    pts/nginx              v2.0.1   nginx
Updated Test:    pts/onednn             v1.8.0   oneDNN
Updated Test:    pts/onnx               v1.5.0   ONNX Runtime
Updated Test:    pts/ospray             v2.9.0   OSPray
New Test:        pts/ospray-studio      v1.0.1   OSPray Studio
Updated Test:    pts/perf-bench         v1.0.4   perf-bench
Updated Test:    pts/qmcpack            v1.5.0   QMCPACK
Updated Test:    pts/renaissance        v1.3.0   Renaissance
Updated Test:    pts/rocksdb            v1.2.0   Facebook RocksDB
New Test:        pts/specviewperf2020   v1.0.0   SPECViewPerf 2020
New Test:        pts/speedtest-cli      v1.0.0   speedtest-cli
Updated Test:    pts/stress-ng          v1.5.1   Stress-NG
Updated Test:    pts/svt-av1            v2.5.0   SVT-AV1
Updated Test:    pts/tensorflow-lite    v1.1.0   TensorFlow Lite
Updated Test:    pts/webp2              v1.1.0   WebP2 Image Encode
New Suite:       pts/internet-speed     v1.0.0   Internet Speed
Updated Suite:   pts/oneapi             v1.3.3   Intel oneAPI
Updated Suite:   pts/raytracing         v1.0.2   Raytracing
Updated OpenBenchmarking.org Repository Index
system: 41 Distinct Tests, 122 Test Versions
Available Changes From 13 February To 20 May
Updated Test:   system/blender             v1.2.1   Blender
Updated Test:   system/selenium            v1.0.29  Selenium
New Test:       system/timed-battery-test  v1.0.0   Timed Battery Test
Updated OpenBenchmarking.org Repository Index
git: 8 Distinct Tests, 11 Test Versions
Available Changes From 13 February To 20 May
Updated Test:   git/dav1d  v1.1.0  dav1d
```

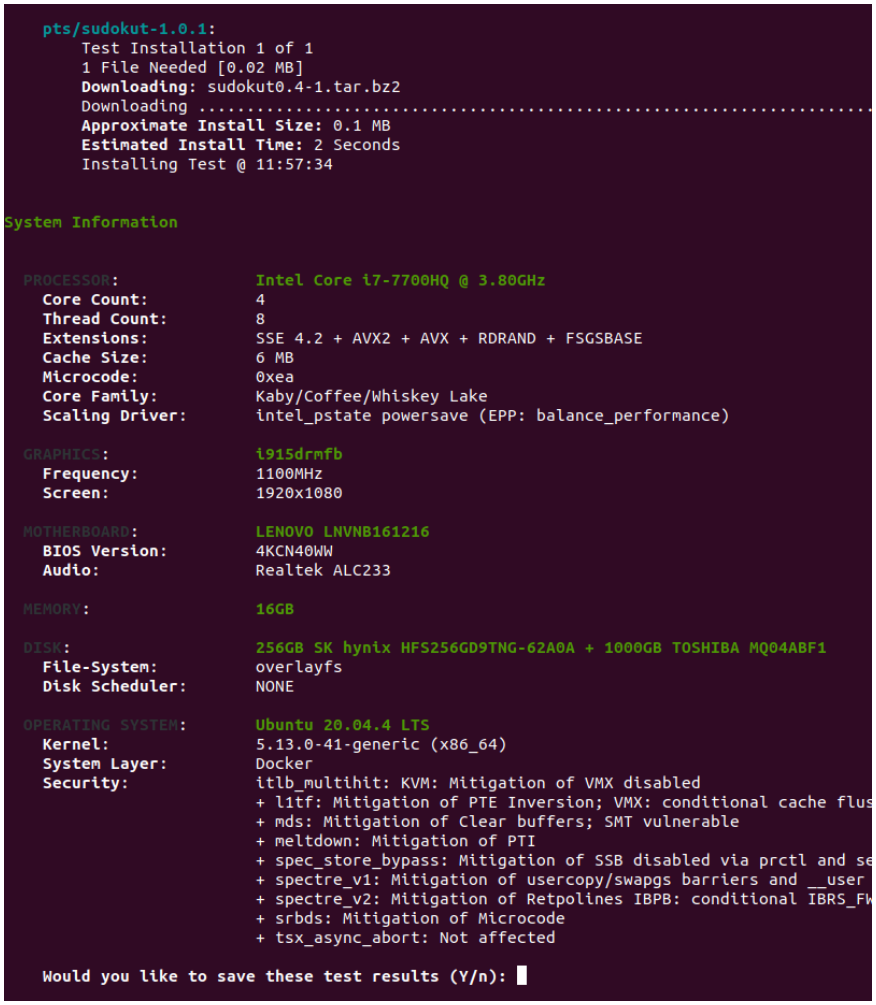
```
New Test:      system/timed-battery-test v1.0.0  Timed Battery Test
Updated OpenBenchmarking.org Repository Index
git: 8 Distinct Tests, 11 Test Versions
Available Changes From 13 February To 20 May
Updated Test:  git/david v1.1.0 david

Phoronix Test Suite v10.8.3
Interactive Shell

Generating Shell Cache...
Refreshing OpenBenchmarking.org Repository Cache...

  PROCESSOR:              Intel Core i7-7700HQ @ 3.80GHz
    Core Count:           4
    Thread Count:         8
    Extensions:           SSE 4.2 + AVX2 + AVX + RDRAND + FSGSBASE
    Cache Size:           6 MB
    Microcode:            0xea
    Core Family:          Kaby/Coffee/Whiskey Lake
    Scaling Driver:       intel_pstate powersave (EPP: balance_performance)

  GRAPHICS:               i915drmfb
    Frequency:            1100MHz
    Screen:               1920x1080

  MOTHERBOARD:            LENOVO LNVNB161216
    BIOS Version:         4KCN40WW
    Audio:                Realtek ALC233

  MEMORY:                 16GB

  DISK:                   256GB SK hynix HFS256GD9TNG-62A0A + 1000GB TOSHIBA MQ04ABF1
    File-System:          overlayfs
    Disk Scheduler:       NONE

  OPERATING SYSTEM:       Ubuntu 20.04.4 LTS
    Kernel:               5.13.0-41-generic (x86_64)
    System Layer:         Docker
    Security:             itlb_multihit: KVM: Mitigation of VMX disabled
                          + l1tf: Mitigation of PTE Inversion; VMX: conditional cache flushes SMT vulnerable
                          + mds: Mitigation of Clear buffers; SMT vulnerable
                          + meltdown: Mitigation of PTI
                          + spec_store_bypass: Mitigation of SSB disabled via prctl and seccomp
                          + spectre_v1: Mitigation of usercopy/swapgs barriers and __user pointer sanitization
                          + spectre_v2: Mitigation of Retpolines IBPB: conditional IBRS_FW STIBP: conditional RSB filling
                          + srbds: Mitigation of Microcode
                          + tsx_async_abort: Not affected

     CPU Temperature: 45.00 C    CPU Usage (Summary): 8.38 %          Memory Usage: 1853 MB    System Temperature: 44.5 C          System Uptime 8     M

Phoronix Test Suite command to run or help for all possible options, commands for a quick overview of options, interactive for a guided experience, system
n, exit to exit. For new users, benchmark is the simplest and most important sub-command. Tab auto-completion support available.

# phoronix-test-suite
```

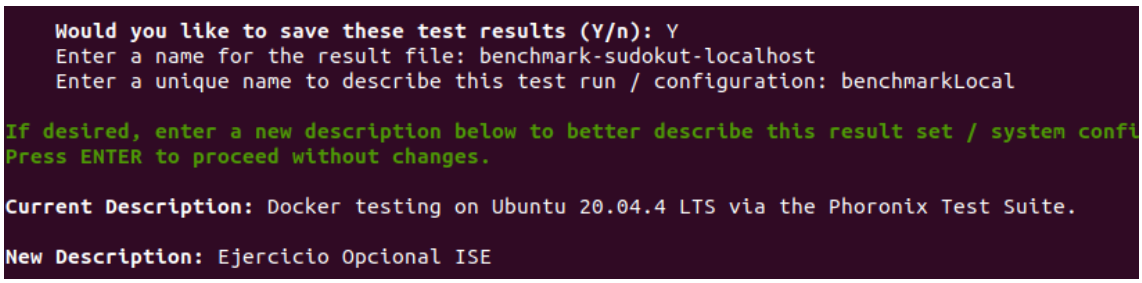
3.2. Segundo Paso: Ejecución del Benchmark Sudokut en el Contenedor Docker con la Imagen de Phoronix

Como el enunciado solo nos indica ejecutar y comparar resultados con uno de los bechmarks elegidos en el primer ejercicio, vamos a ejecutar solo el benchmark Sudokut. Para ello, lanzamos el comando *benchmark sudokut* y esperamos un poco a que el propio programa instale las dependencias necesarias para ejecutarse.

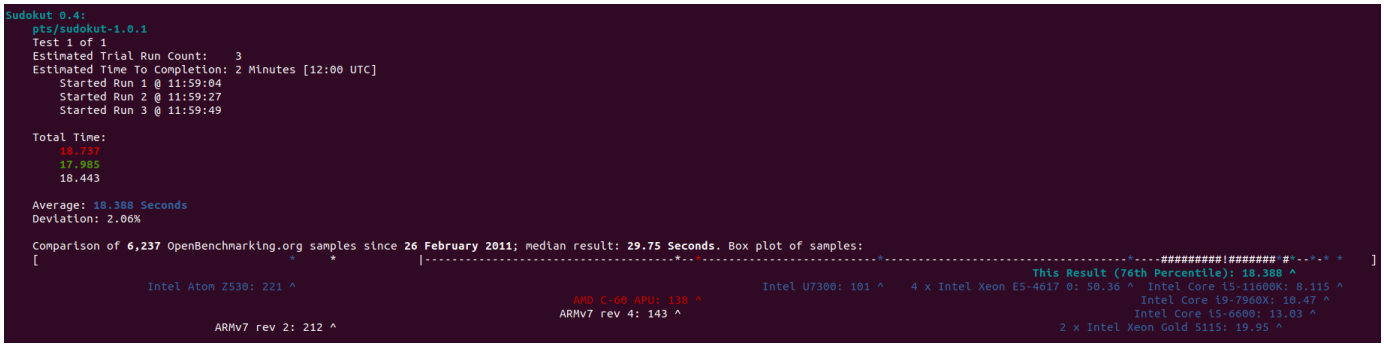
```
# phoronix-test-suite benchmark sudokut
    Evaluating External Test Dependencies ..........................................

The following dependencies are needed and will be installed:

- tcl
- tclsh

This process may take several minutes.
debconf: unable to initialize frontend: Dialog
debconf: (No usable dialog-like program is installed, so the dialog based frontend cannot
debconf: falling back to frontend: Readline
Reading package lists...
Building dependency tree...
Reading state information...
The following additional packages will be installed:
  libtcl8.6 tcl8.6
Suggested packages:
  tcl-tclreadline
The following NEW packages will be installed:
  libtcl8.6 tcl tcl8.6
0 upgraded, 3 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 922 kB of archives.
After this operation, 4197 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libtcl8.6 amd64 8.6.10+dfsg-1 [90
Get:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 tcl8.6 amd64 8.6.10+dfsg-1 [14.8
Get:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 tcl amd64 8.6.9+1 [5112 B]
Fetched 922 kB in 1s (635 kB/s)
Selecting previously unselected package libtcl8.6:amd64.
(Reading database ... 10667 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../libtcl8.6_8.6.10+dfsg-1_amd64.deb ...
Unpacking libtcl8.6:amd64 (8.6.10+dfsg-1) ...
Selecting previously unselected package tcl8.6.
Preparing to unpack .../tcl8.6_8.6.10+dfsg-1_amd64.deb ...
Unpacking tcl8.6 (8.6.10+dfsg-1) ...
Selecting previously unselected package tcl.
Preparing to unpack .../archives/tcl_8.6.9+1_amd64.deb ...
Unpacking tcl (8.6.9+1) ...
Setting up libtcl8.6:amd64 (8.6.10+dfsg-1) ...
Setting up tcl8.6 (8.6.10+dfsg-1) ...
Setting up tcl (8.6.9+1) ...
Processing triggers for libc-bin (2.31-0ubuntu9.7) ...
    To Install:    pts/sudokut-1.0.1
```

Una vez terminada la instalación de las dependencias, nos preguntará si queremos guardar los resultados en un fichero. Diremos que sí.

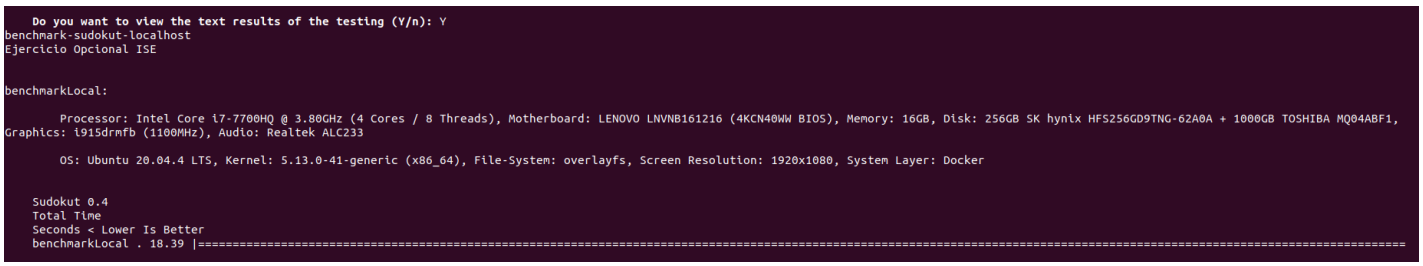




Tras ejecutarse el benchmark obtenemos el siguiente resultado:



Nos pide si queremos ver los resultados almacenados en el archivo que confirmamos antes que queríamos crear para almacenar los resultados:



Finalmente, nos pide si queremos subir nuestros resultados de ejecución a OpenBenchmarking.org. Decimos que sí, y nos devuelve el enlace con los resultados de nuestra ejecución:

https://openbenchmarking.org/result/2205205-NE-BENCHMARK63

benchmark-sudokut-localhost

Ejercicio Opcional ISE

Compare your own system(s) to this result file with the Phoronix Test Suite by running the command: **phoronix-test-suite benchmark 2205205-NE-BENCHMARK63**

Jump To Table - Results

Statistics Graph Settings Table

☐ Remove Outliers Before Calculating Averages ☐ Prefer Vertical Bar Graphs ☐ Show Detailed System Result Table

Run Management

RESULT IDENTIFIER	PERFORMANCE PER DOLLAR	DATE RUN	TEST DURATION
benchmarkLocal	0	May 20	1 Minute

Refresh Results

benchmark-sudokut-localhost

OpenBenchmarking.org	Phoronix Test Suite 10.8.3
Intel Core i7-7700HQ @ 3.80GHz (4 Cores / 8 Threads)	Processor
LENOVO LNVNB161216 (4KCN40WW BIOS)	Motherboard
16GB	Memory
256GB SK hynix HFS256GD9TNG-62A0A + 1000GB TOSHIBA MQ04ABF1	Disk
i915drmfb (1100MHz)	Graphics
Realtek ALC233	Audio
Ubuntu 20.04.4 LTS	OS
5.13.0-41-generic (x86_64)	Kernel
overlayfs	File-System
1920x1080	Screen Resolution
Docker	System Layer

Benchmark-sudokut-localhost Performance

- Transparent Huge Pages: madvise
- Scaling Governor: intel_pstate powersave (EPP: balance_performance) - CPU Microcode: 0xea
- itlb_multihit: KVM: Mitigation of VMX disabled + l1tf: Mitigation of PTE Inversion; VMX: conditional cache flushes SMT vulnerable + mds: Mitigation of Clear buffers; SMT vulnerable + meltdown: Mitigation of PTI + spec_store_bypass: Mitigation of SSB disabled via prctl and seccomp + spectre_v1: Mitigation of usercopy/swapgs barriers and __user pointer sanitization + spectre_v2: Mitigation of Retpolines IBPB: conditional IBRS_FW STIBP: conditional RSB filling + srbds: Mitigation of Microcode + tsx_async_abort: Not affected

nix-test-suite

benchmark-sudokut-localhost

OpenBenchmarking.org	Phoronix Test Suite 10.8.3
Intel Core i7-7700HQ @ 3.80GHz (4 Cores / 8 Threads)	Processor
LENOVO LNVNB161216 (4KCN40WW BIOS)	Motherboard
16GB	Memory
256GB SK hynix HFS256GD9TNG-62A0A + 1000GB TOSHIBA MQ04ABF1	Disk
i915drmfb (1100MHz)	Graphics
Realtek ALC233	Audio
Ubuntu 20.04.4 LTS	OS
5.13.0-41-generic (x86_64)	Kernel
overlayfs	File-System
1920x1080	Screen Resolution
Docker	System Layer

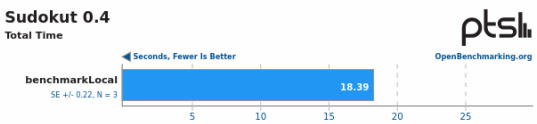
Benchmark-sudokut-localhost Performance

- Transparent Huge Pages: madvise
- Scaling Governor: intel_pstate powersave (EPP: balance_performance) - CPU Microcode: 0xea
- itlb_multihit: KVM: Mitigation of VMX disabled + l1tf: Mitigation of PTE Inversion; VMX: conditional cache flushes SMT vulnerable + mds: Mitigation of Clear buffers; SMT vulnerable + meltdown: Mitigation of PTI + spec_store_bypass: Mitigation of SSB disabled via prctl and seccomp + spectre_v1: Mitigation of usercopy/swapgs barriers and __user pointer sanitization + spectre_v2: Mitigation of Retpolines IBPB: conditional IBRS_FW STIBP: conditional RSB filling + srbds: Mitigation of Microcode + tsx_async_abort: Not affected

System Logs

Sudokut

This is a test of Sudokut, which is a Sudoku puzzle solver written in Tcl. This test measures how long it takes to solve 100 Sudoku puzzles. **Learn more via the OpenBenchmarking.org test page.**



En resumen, hemos obtenido los siguientes resultados tras ejecutar el benchmark Sudokut en nuestra máquina anfitrión en un contenedor de Docker con la imagen de Phoronix :

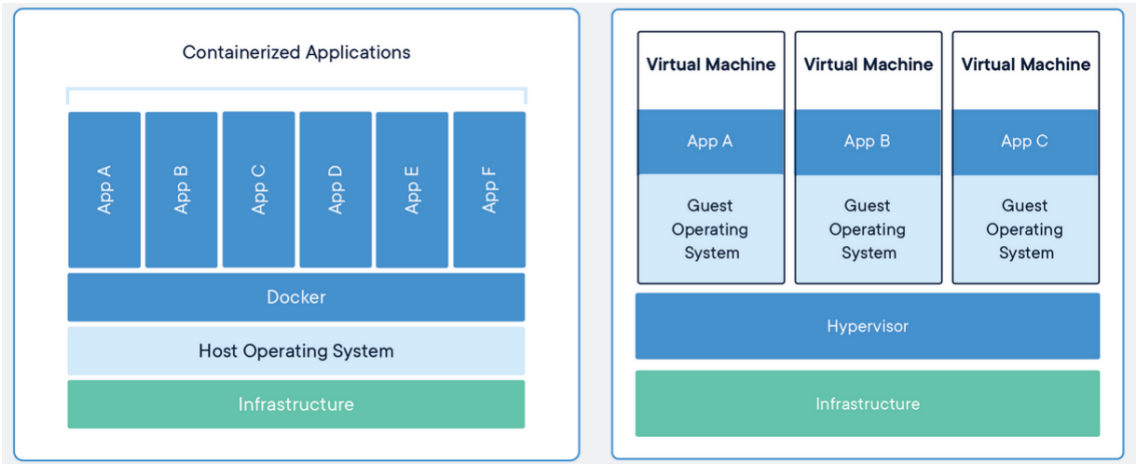
Sistema Operativo	*Ubuntu 20.04 (Contenedor Docker)*
Benchmark	*Sudokut*
Tiempo medio resultante	18.388 segundos
Desviación típica	2.06%

3.5. Tercer Paso: Comparativa de los Resultados del Benchmark Sudokut

Sistema Operativo	*CentOS Linux 8*	*Ubuntu Server 20.04*	*Ubuntu 20.04 (Contenedor Docker)*
Benchmark	*Sudokut*	*Sudokut*	*Sudokut*
Tiempo medio resultante	13.07 segundos	12.85 segundos	18.388 segundos
Desviación típica	0.33%	3.30%	2.06%

Podemos observar que la ejecución del benchmark en el contenedor de Docker tiene un tiempo medio de ejecución considerablemente mayor al de las máquinas virtuales con CentOS y Ubuntu Server. Esto se debe a que una máquina virtual es una virtualización a nivel de hardware mientras que un contenedor es una virtualización a nivel de software, de manera que en los contenedores ahorramos espacio, recursos, son más veloces en el arranque… pero el tiempo de cómputo es mayor. Para consultar más información acerca de las diferencias y ventajas entre máquinas virtuales y contenedores, se recomienda visitar el siguiente enlace:

https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-diferencia-hay-entre-docker-contenedores-y-maquinas-virtuales.aspx



4. Referencias

- https://arstech.net/phoronix-test-suite/
- https://stackoverflow.com/questions/60238534/add-libraries-for-static-compilation-centos-8
- https://openbenchmarking.org/tests
- https://openbenchmarking.org/test/pts/ramspeed
- https://openbenchmarking.org/test/pts/sudokut
- https://www.phoronix.com/forums/forum/phoronix/phoronix-test-suite/12701-quick-overall-system-performance-suite/page10
- https://www.drupaladicto.com/snippet/como-corregir-error-docker-got-permission-denied-while-trying-connect-docker-daemon-socket
- https://www.phoronix.com/scan.php?page=article&item=docker-phoronix-pts&num=1
- https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-diferencia-hay-entre-docker-contenedores-y-maquinas-virtuales.aspx