

Ingeniería de Servidores (2016-2017)

Grado en Ingeniería Informática

Universidad de Granada

Memoria Práctica 5

Gema Correa Fernández

20 de Enero de 2016

Índice de Contenidos

1. Al modificar los valores del kernel de este modo, no logramos que persistan después de reiniciar la máquina. ¿Qué archivo hay que editar para que los cambios sean permanentes? 5
2. ¿Con qué opción se muestran todos los parámetros modificables en tiempo de ejecución? Elija dos parámetros y explique, en dos líneas, qué función tienen. 6
3. a) Realice una copia de seguridad del registro y restáurela, ilustre el proceso con capturas. b) Abra una ventana mostrando el editor del registro. 7
4. Enumere qué elementos se pueden configurar en Apache y en IIS para que Moodle funcione mejor. 12
5. Ajuste la compresión en el servidor y analice su comportamiento usando varios valores para el tamaño de archivo a partir del cual comprimir. Para comprobar que está comprimiendo puede usar el navegador o comandos como curl (see url) o lynx. Muestre capturas de pantalla de todo el proceso. 13
6. Usted parte de un SO con ciertos parámetros definidos en la instalación (Práctica 1), ya sabe instalar servicios (Práctica 2) y cómo monitorizarlos (Práctica 3) cuando los somete a cargas (Práctica 4). Al igual que ha visto cómo se puede mejorar un servidor web (Práctica 5 Sección 3.1), elija un servicio (el que usted quiera) y modifique un parámetro para mejorar su comportamiento. 6.b) Monitoree el servicio antes y después de la modificación del parámetro aplicando cargas al sistema (antes y después) mostrando los resultados de la monitorización. 18

Índice de Figuras

Figura 1.1: Resultado al ejecutar <code>sudo sysctl -w kernel.sched_migration_cost_ns=5000000</code>	5
Figura 1.2: Añadimos la línea <code>kernel.sched_migration_cost_ns=5000000</code> al archivo <code>/etc/sysctl.conf</code>	5
Figura 1.3: Guardamos los cambios con el comando <code>sudo susctl -p</code>	6
Figura 2.1: Resultado al ejecutar <code>sudo sysctl -a</code>	6
Figura 3.1.1: Buscando el editor del registro para Windows	7
Figura 3.1.2: Editor del Registro	8
Figura 3.1.3: Seleccionando “Exportar” para realizar la copia de seguridad	8
Figura 3.1.4: Directorio a guardar la copia de seguridad	9
Figura 3.1.5: Copia de seguridad	9
Figura 3.1.6: Seleccionando en el menú, “Importar” para instalar la copia de seguridad	10
Figura 3.1.7: Seleccionando la copia de seguridad a restaurar	10
Figura 3.1.8: Restaurando copia de seguridad	11
Figura 3.2.1: Abriendo el editor del registro desde consola	11
Figura 5.1: Ruta para acceder al administrador de ISS	13
Figura 5.2: Ventana de ISS	14
Figura 5.3: Localizando configuración compresión en el Administrador de IIS	14
Figura 5.4: Accediendo a compresión	15
Figura 5.5: IP de Windows Server	16
Figura 5.6: Resultado de habilitando la compresión	16
Figura 5.7: Desactivamos la compresión en el Administrador de IIS	16
Figura 5.8: Resultado desactivar compresión en el Administrador de IIS	17
Figura 5.9: Cambiando el tamaño a partir del cual se va a comprimir	17
Figura 5.10: Resultado de aumentando el valor de la compresión	18
Figura 6.1: Instalación de los pasos 2.1 a 2.4	19
Figura 6.2: Instalación pasos 2.5 y 2.6	20
Figura 6.3: Configurando servidor mysql	21
Figura 6.4: Creación de base de datos y usuario para Moodle	22
Figura 6.5: IP del servidor donde se ha instalado Moodle	22
Figura 6.6: Acceso al instalador web de Moodle	23
Figura 6.7: Moodle requiere la extensión PHP cURL	23
Figura 6.8: Reiniciando el servicio Apache2	24
Figura 6.9: Configurando la ruta para Moodle	24
Figura 6.10: Modificando el archivo <code>/etc/apache2/apache2.conf</code>	27
Figura 6.12: Tabla para realizar el análisis	28

Figura 6.13: Realizando la comparación de dos muestras	31
Figura 6.14: Elegimos las muestras que queremos ver	32
Figura 6.15: Opciones para modificar lo que queremos ver por pantalla	32
Figura 6.16: Información que aparece al realizar las dos muestras	32
Figura 6.17: Comparación de Medias	33
Figura 6.18: Comparación de Desviaciones Típicas	33

Índice de Tablas

Tabla 6.1: Resultados 7 ejecuciones antes/después de las modificaciones	30
--	-----------

Índice de Gráficos

Gráfica 6.1: Comparación resultados antes/después modificar los elementos	29
--	-----------

1. Al modificar los valores del kernel de este modo, no logramos que persistan después de reiniciar la máquina. ¿Qué archivo hay que editar para que los cambios sean permanentes?

Consultando las referencias ^{1 2}, comprobamos que para modificar los valores del kernel de Linux y conseguir que persistan después de reiniciar, es necesario editar el archivo:

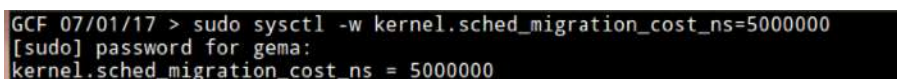
```
/etc/sysctl.conf
```

Teniendo en cuenta que antes de editar el archivo (`sudo nano /etc/sysctl.conf`), es recomendable hacer una copia de seguridad, de modo que podamos volver a la configuración original si se producen errores:

```
sudo cp /etc/sysctl.conf /etc/sysctl.conf.back
```

Comprobémoslo mediante un ejemplo de uso. Para ello, vamos a proceder a cambiar el valor que determina el tiempo que un proceso migrado debe estar ejecutándose antes de que el kernel considere la migración de nuevo a otro núcleo. Por consiguiente ejecutaremos el siguiente comando (Figura 1.1):

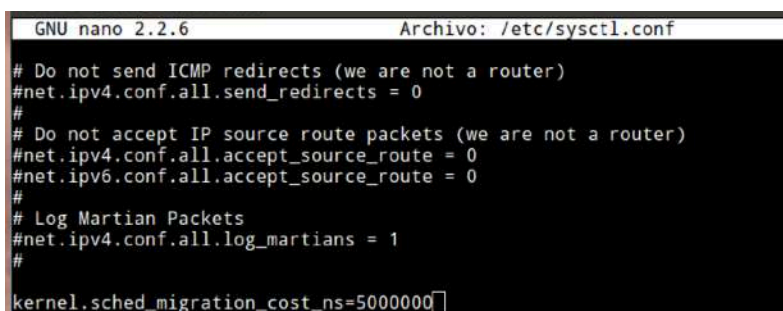
```
sudo sysctl -w kernel.sched\_migration\_cost\_ns=5000000
```



```
GCF 07/01/17 > sudo sysctl -w kernel.sched_migration_cost_ns=5000000
[sudo] password for gema:
kernel.sched_migration_cost_ns = 5000000
```

Figura 1.1: Resultado al ejecutar `sudo sysctl -w kernel.sched_migration_cost_ns=5000000`

A continuación, tenemos que añadir la misma línea de antes, pero esta vez al archivo `/etc/sysctl.conf` (`kernel.sched_migration_cost_ns=5000000`) (Figura 1.2)



```
GNU nano 2.2.6 Archivo: /etc/sysctl.conf
# Do not send ICMP redirects (we are not a router)
#net.ipv4.conf.all.send_redirects = 0
#
# Do not accept IP source route packets (we are not a router)
#net.ipv4.conf.all.accept_source_route = 0
#net.ipv6.conf.all.accept_source_route = 0
#
# Log Martian Packets
#net.ipv4.conf.all.log_martians = 1
#
kernel.sched_migration_cost_ns=5000000
```

Figura 1.2: Añadimos la línea `kernel.sched_migration_cost_ns=5000000` al archivo `/etc/sysctl.conf`

¹ The GNU/Linux Kernel: <https://tweaked.io/guide/kernel/>

² Tuning with sysctl: <https://www.freebsd.org/doc/handbook/configtuning-sysctl.html>

Y por último ejecutamos el comando `sudo sysctl -p`, para que se guarden los cambios (Figura 1.3).

```
GCF 07/01/17 > sudo sysctl -p
kernel.sched_migration_cost_ns = 5000000
```

Figura 1.3: Guardamos los cambios con el comando `sudo sysctl -p`

2. ¿Con qué opción se muestran todos los parámetros modificables en tiempo de ejecución? Elija dos parámetros y explique, en dos líneas, qué función tienen.

¿Con qué opción se muestran todos los parámetros modificables en tiempo de ejecución?

Tal y como nos indica la referencia ³, la opción de `sysctl` que muestra todos los parámetros modificables en tiempo de ejecución es (Figura 2.1):

`sysctl -a` o `sysctl -A` (las dos hacen lo mismo)

```
GCF 08/01/17 > sysctl -a
net.core.dev_weight = 64
net.core.message_burst = 10
net.core.message_cost = 5
net.core.netdev_budget = 300
net.core.netdev_max_backlog = 1000
net.core.netdev_tstamp_prequeue = 1
net.core.optmem_max = 20480
net.core.rmem_default = 212992
net.core.rmem_max = 212992
net.core.rps_sock_flow_entries = 0
net.core.somaxconn = 128
net.core.warnings = 1
net.core.wmem_default = 212992
net.core.wmem_max = 212992
net.core.xfrm_acq_expires = 30
net.core.xfrm_aevent_etime = 10
net.core.xfrm_aevent_rseqth = 2
net.core.xfrm_larval_drop = 1
net.ipv4.cipso_cache_bucket_size = 10
net.ipv4.cipso_cache_enable = 1
net.ipv4.cipso_rbm_optfmt = 0
net.ipv4.cipso_rbm_strictvalid = 1
net.ipv4.conf.all.accept_local = 0
net.ipv4.conf.all.accept_redirects = 1
net.ipv4.conf.all.accept_source_route = 0
net.ipv4.conf.all.arp_accept = 0
net.ipv4.conf.all.arp_announce = 0
net.ipv4.conf.all.arp_filter = 0
```

Figura 2.1: Resultado al ejecutar `sudo sysctl -a`

Como son muchos parámetros, solo visualizaremos algunos de ellos.

³ `sysctl(8)` - Linux man page: <https://linux.die.net/man/8/sysctl>

Elija dos parámetros y explique, en dos líneas, qué función tienen.

De todos los parámetros listados, seleccionamos dos de ellos. Para ver su funcionalidad nos dirigimos al manual del kernel de Linux ⁴. He elegido los siguientes parámetros ⁵:

- `kernel.threads-max`: este parámetro establece el número máximo de hebras que pueden crearse usando `fork()`.
- `net.core.rmem_max`: este parámetro establece los bytes máximos del buffer utilizado en los sockets de recibo. Modificando este valor es posible recibir más o menos bytes de datos antes de recoger los datos del buffer.

3. a) Realice una copia de seguridad del registro y restáurela, ilustre el proceso con capturas. b) Abra una ventana mostrando el editor del registro.

a) Realice una copia de seguridad del registro y restáurela, ilustre el proceso con capturas.

Para realizar el siguiente apartado, he consultado las referencias ⁶ ⁷. Primero arrancamos nuestra máquina virtual con Windows Server. Una vez dentro, localizamos el editor del registro (Figura 3.1.1).

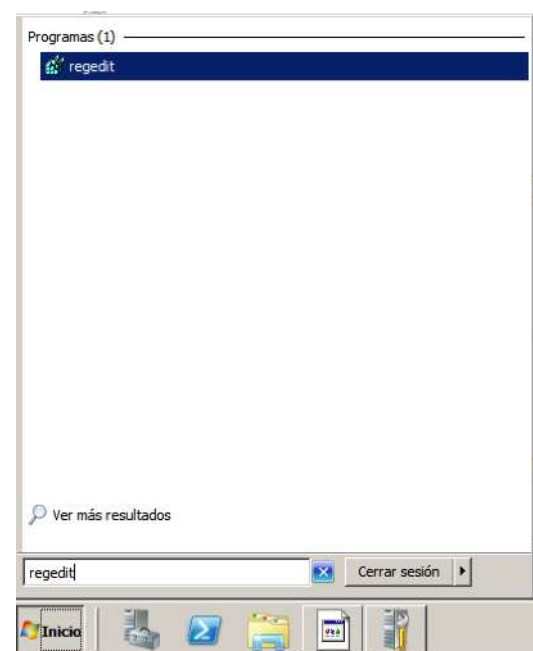


Figura 3.1.1: Buscando el editor del registro para Windows

⁴ Documentación kernel: <https://www.kernel.org/doc/Documentation/>

⁵ `threads-max` y `rmem_max`: <https://www.kernel.org/doc/Documentation/sysctl/kernel.txt>

⁶ Restaurar el registro en Windows: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc772043.aspx>

⁷ Realizar copia de seguridad y restaurar el registro de Windows: <https://support.microsoft.com/es-es/help/322756/how-to-back-up-and-restore-the-registry-in-windows>

Al abrirse el editor del registro, nos aparecerá una ventana (Figura 3.1.2) donde encontraremos en la zona de la izquierda una lista con los directorios de las claves de registro. Como lo que nos interesa es seleccionar todas las claves, elegimos el directorio raíz (Equipo).

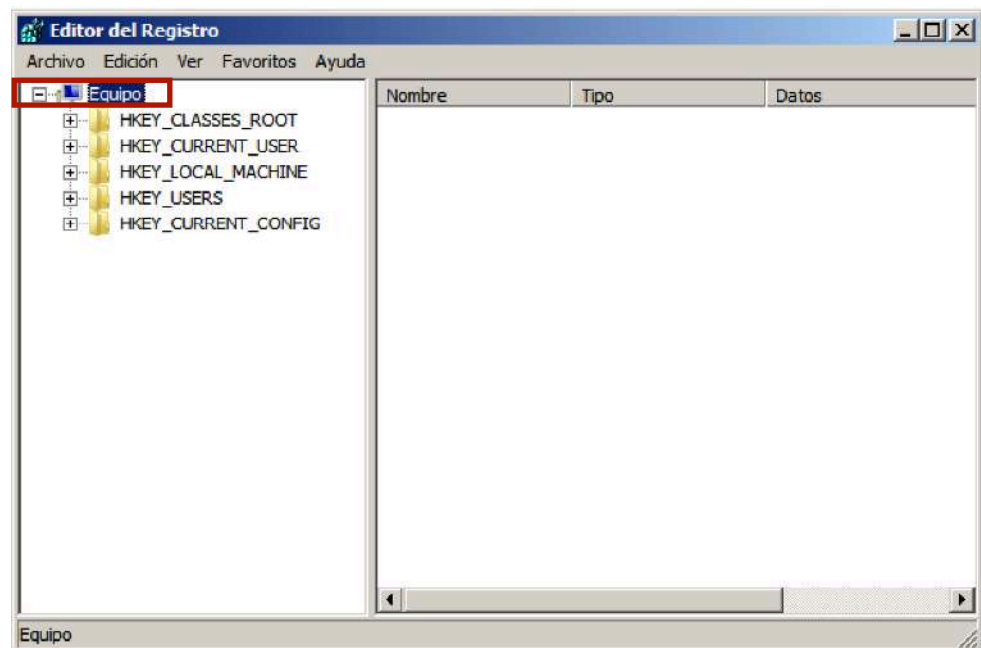


Figura 3.1.2: Editor del Registro

Por lo tanto, para realizar una copia de seguridad, debemos pulsar con el botón derecho y seleccionar la opción “Exportar” (Figura 3.1.3) y se nos abrirá una ventana donde se nos pedirá el directorio a guardar tal copia (Figura 3.1.4).

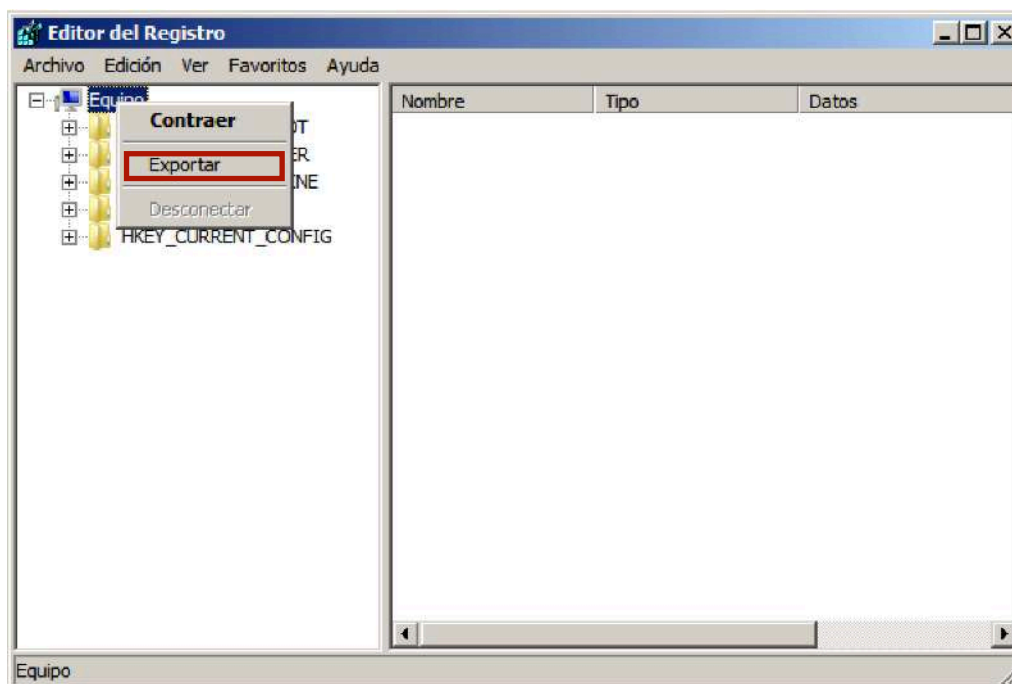


Figura 3.1.3: Seleccionando “Exportar” para realizar la copia de seguridad

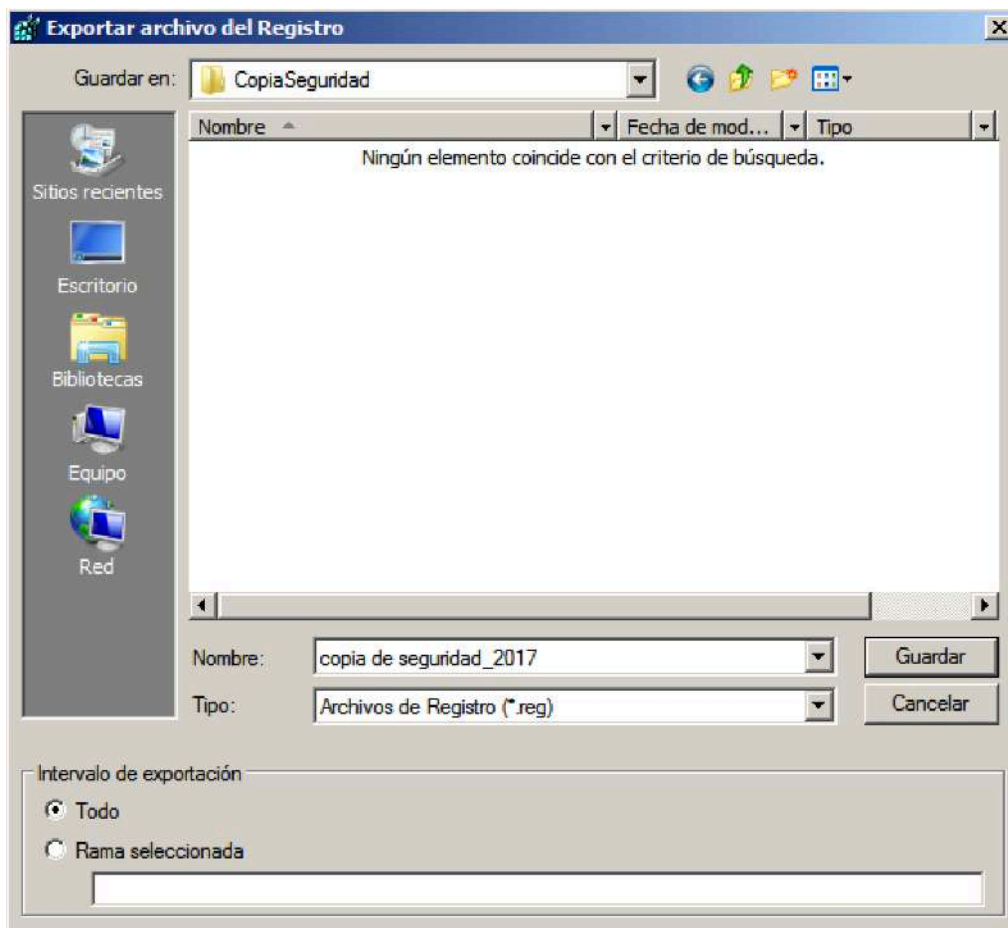


Figura 3.1.4: Directorio a guardar la copia de seguridad

Hecho todo esto ya tendremos nuestra copia de seguridad lista para restaurar (Figura 3.1.5).

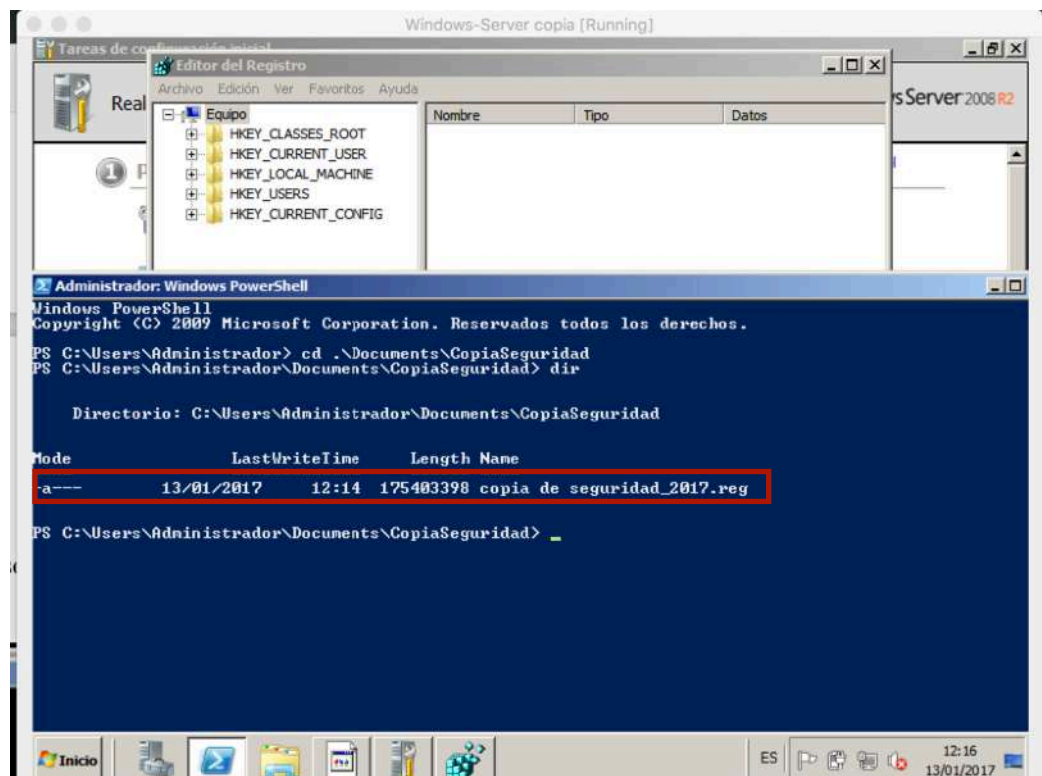


Figura 3.1.5:
Copia de
seguridad

Ahora vamos a proceder a restaurar la copia creada anteriormente, para ello nos vamos al menú de la parte superior y en “Archivo” y seleccionamos “Importar” (Figura 3.1.6).

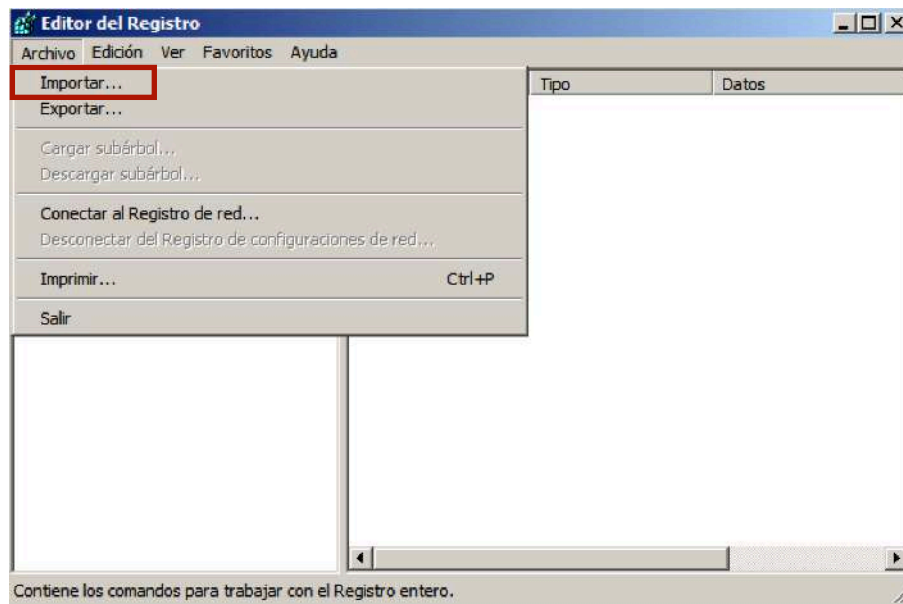


Figura 3.1.6: Seleccionando en el menú, “Importar” para instalar la copia de seguridad

Una vez seleccionado “Importar”, se nos abrirá una ventana donde tenemos que buscar y seleccionar la copia de seguridad a restaurar (Figura 3.1.7).

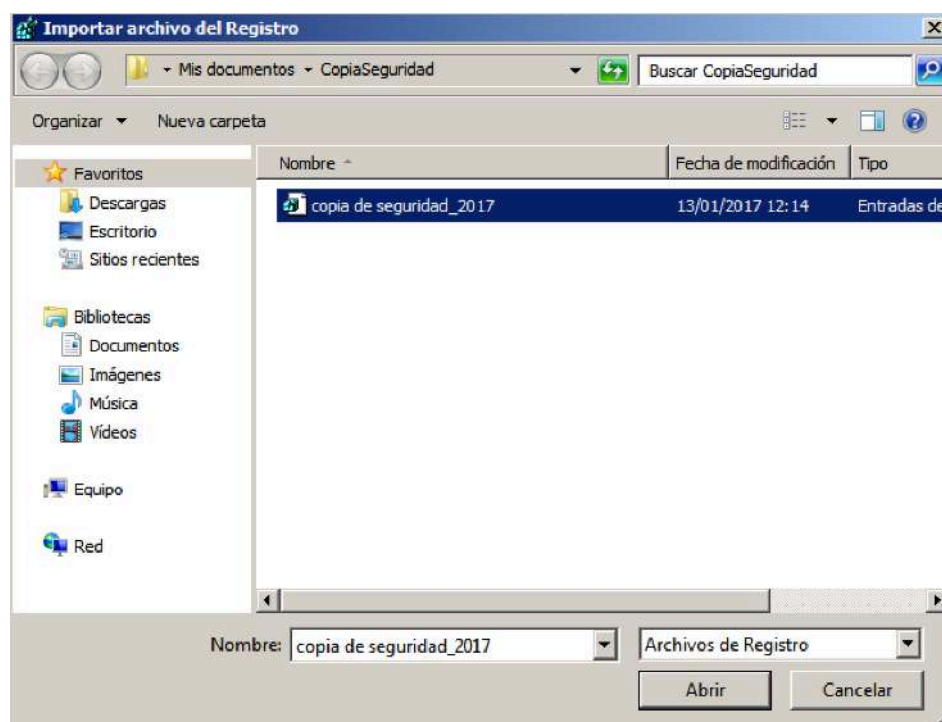


Figura 3.1.7: Seleccionando la copia de seguridad a restaurar

Seleccionamos la copia de seguridad, y comenzará a restaurarse (Figura 3.1.8).

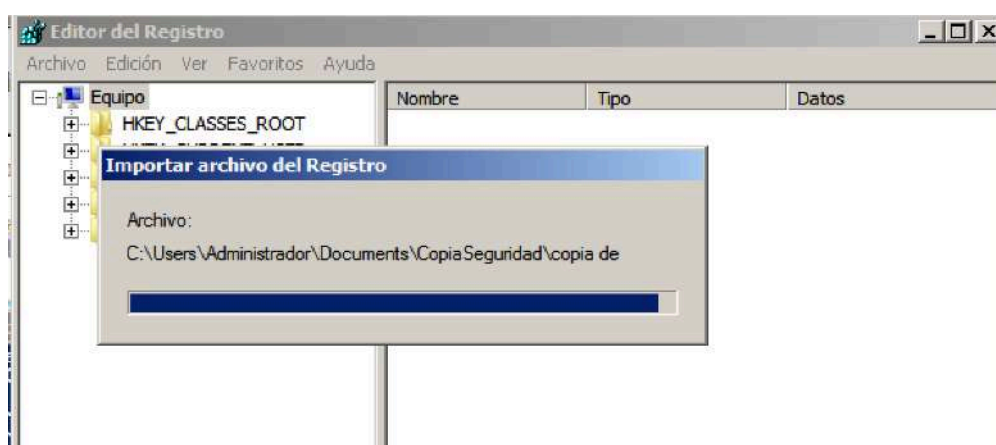


Figura 3.1.8: Restaurando copia de seguridad

Tras esto, ya tendremos nuestra copia de seguridad restaurada.

b) Abra una ventana mostrando el editor del registro.

Consultando las referencias ⁸ ⁹, y con el apartado anterior se concluye que para abrir el editor del registro puede ser de dos maneras:

1. Buscando el editor del registro como en el apartado anterior (Figura 3.1.1), es decir, usando la búsqueda de inicio.
2. Usando el terminal (Símbolo de Sistema como PowerShell) y escribir en la línea de comando `regedit` (Figura 3.2.1).

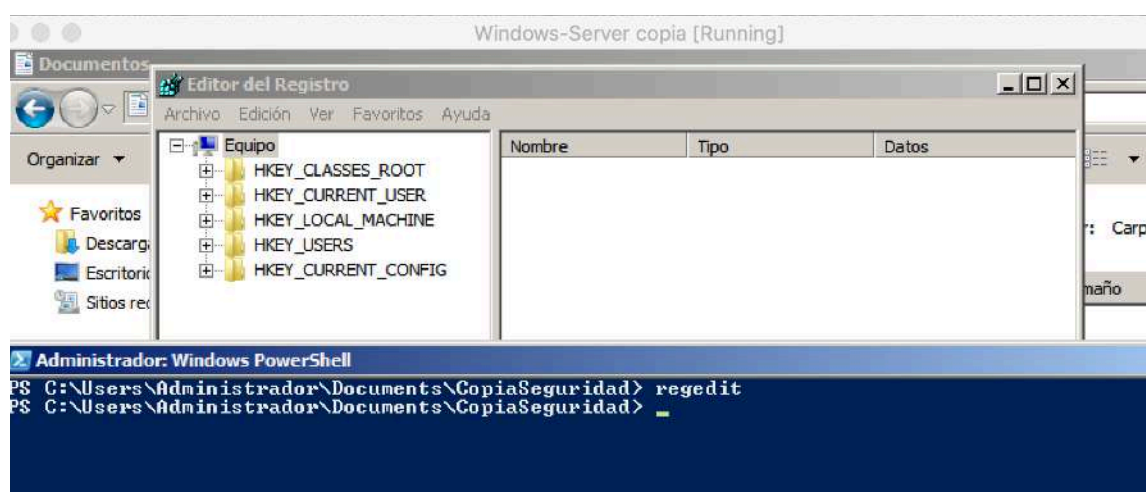


Figura 3.2.1: Abriendo el editor del registro desde consola

⁸ Comando Regedit: <https://support.microsoft.com/en-us/kb/82821>

⁹ Comando Regedit: <http://ss64.com/nt/regedit.html>

4. Enumere qué elementos se pueden configurar en Apache y en IIS para que Moodle funcione mejor.

Consultando la referencia ¹⁰, se listan algunos elementos configurables de Moodle que suponen una mejora para funcionar tanto en Apache como en IIS. Comencemos con Apache:

Las opciones configurables en **Apache** más destacadas para aumentar el rendimiento de Moodle son:

- Instalar la última versión de Apache.
- Establecer el número máximo de clientes (parámetro `MaxClients`) al 80% de la memoria disponible para poder dejar un margen.

```
MaxClients = Total de memoria disponible * 80%  
            / Máximo uso de memoria del proceso de apache
```

- Reducir el número de módulos que Apache carga en el fichero `httpd.conf` al mínimo necesario para reducir la memoria necesaria.
- Reducir el valor de `Timeout` a entre 30 y 60 segundos.
- Disminuir el parámetro `MaxRequestPerChild` en el fichero `httpd.conf` hasta un mínimo de 20-30 (Sólo en sistemas Linux/Unix).
- Establecer el parámetro `KeepAlive` a `Off` o disminuir el parámetro `KeepAliveTimeout` entre 2 y 5.
- ...

En el caso de **IIS**, todas las recomendaciones son específicas para Windows y para ello se realizan en el registro:

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Inetinfo\Parameters
```

Algunas de las opciones configurables son:

- Establecer la clave `ListenBackLog` entre 2 y 5 (su utilidad es la misma que la de `KeepAlive` en Apache, explicado anteriormente).
- Establecer un tamaño de memoria (en Mb) para la caché (`MemCacheSize`).
- Cambiar el tamaño máximo de un archivo guardado en caché (`MaxCachedFileSize`).
- Crear un nuevo `DWORD` llamado `ObjectCacheTTL` para cambiar cuánto tiempo (en ms) se guardarán los objetos en memoria.

¹⁰ Opciones configurables en Apache y en IIS para mejorar el rendimiento: https://docs.moodle.org/23/en/Performance_recommendations

5. Ajuste la compresión en el servidor y analice su comportamiento usando varios valores para el tamaño de archivo a partir del cual comprimir. Para comprobar que está comprimiendo puede usar el navegador o comandos como curl (see url) o lynx. Muestre capturas de pantalla de todo el proceso.

Configurando el tamaño de compresión

Consultando las referencias ¹¹ ¹² ¹³, se explica el proceso donde se puede habilitar la compresión HTTP para el servidor. Para configurar la compresión en nuestro servidor debemos acceder a “Inicio” > “Herramientas administrativas” > “Administrador de *Internet Information Services* (IIS)” (Figura 5.1) o buscándolo en la “Búsqueda de inicio”.

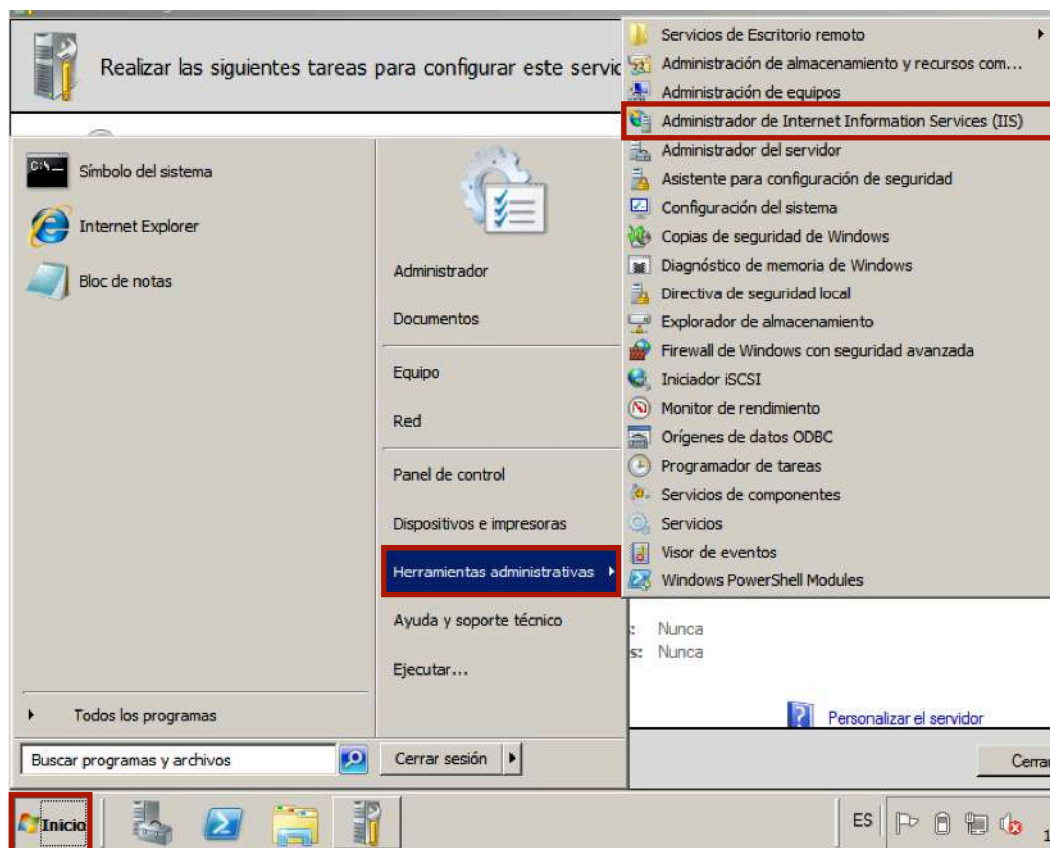


Figura 5.1: Ruta para acceder al administrador de ISS

¹¹ Configurando compresión (IIS 7): <https://technet.microsoft.com/en-us/library/60f3fa55-f005-496e-9d2f-cc4fc2732fce>

¹² Guía de operaciones de IIS 7: [https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc732976\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc732976(v=ws.10).aspx)

¹³ Optimización del rendimiento de IIS: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee377050\(v=bts.10\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee377050(v=bts.10).aspx)

Al clicar sobre el “Administrador de *Internet Information Services* (ISS)”, nos aparecerá una ventana como la siguiente (Figura 5.2).

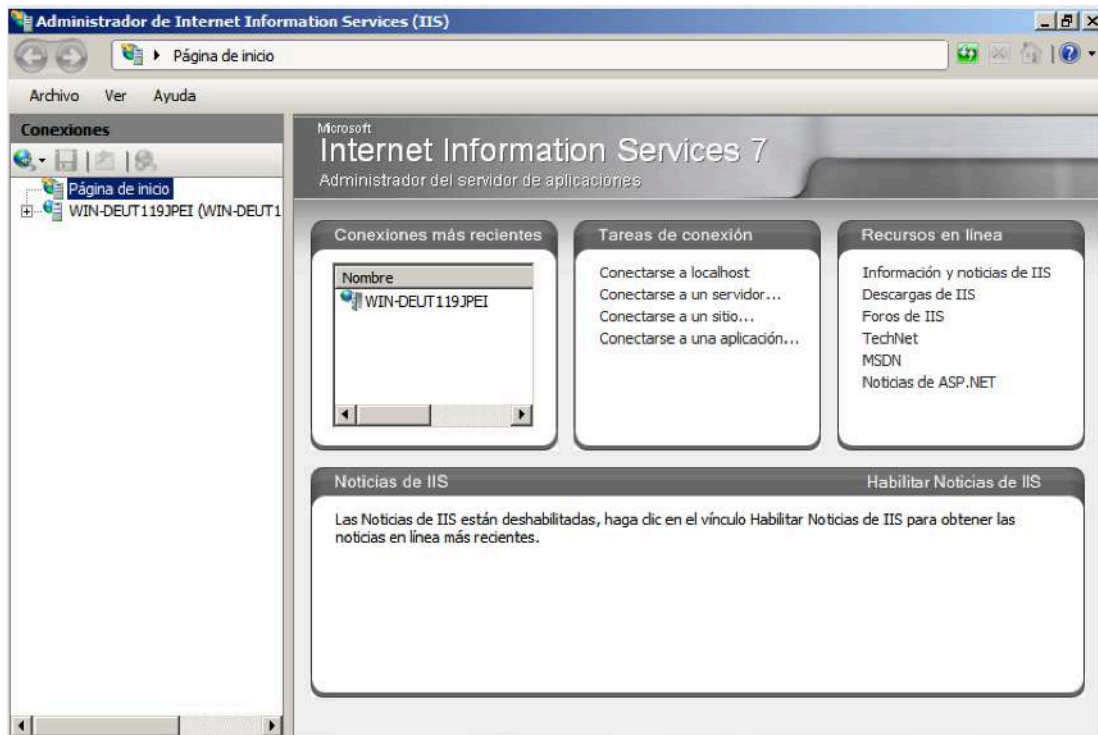
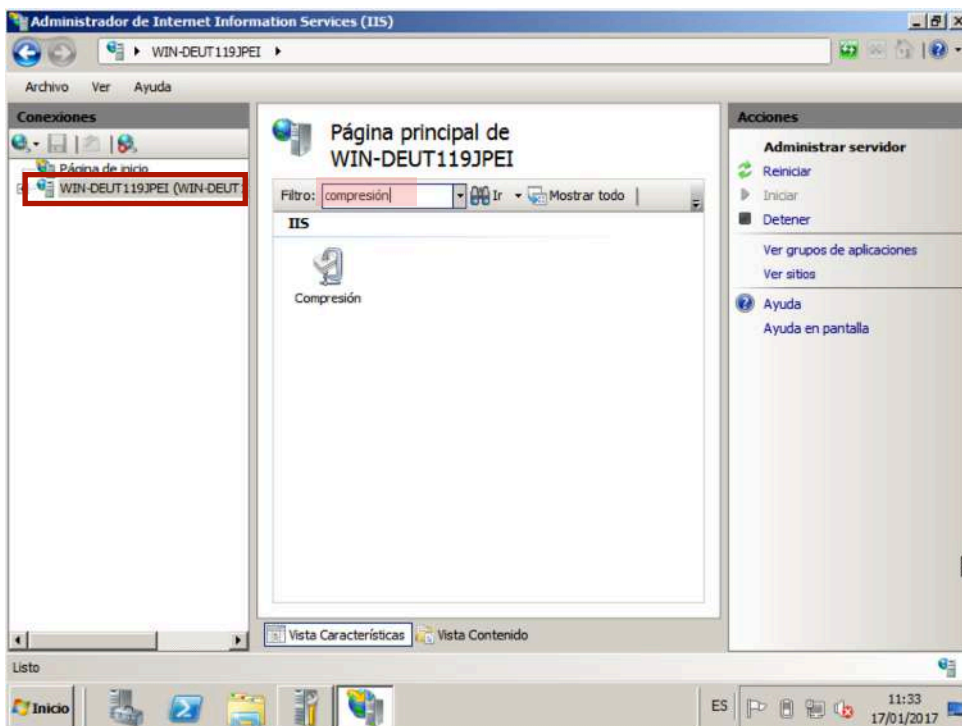


Figura 5.2: Ventana de ISS

Una vez dentro, seleccionaremos nuestro servidor y buscaremos “compresión” (Figura 5.3).



*Figura 5.3:
Localizando la
configuración de la
compresión en el
Administrador de IIS*

Accedemos a la opción “Compresión” (Figura 5.4) y vemos que podemos editar varios parámetros respecto a la compresión.

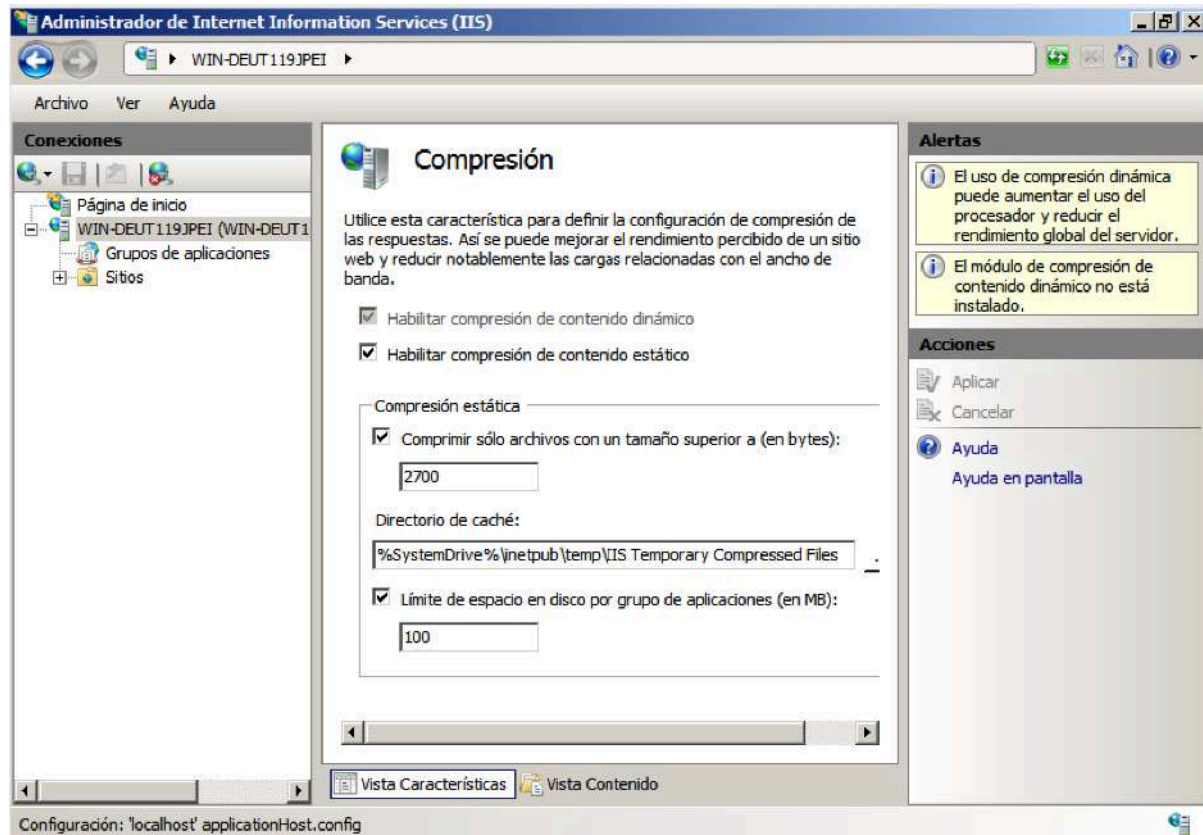


Figura 5.4: Accediendo a compresión

Como vemos la compresión está activada y el tamaño establecido a 2700 bytes, lo cual significa que se comprimirán archivos con un tamaño superior a 2700 bytes.

Comprobación de la compresión

Para comprobar la compresión usaremos el comando `curl`¹⁴ ¹⁵. Para ello nos vamos al anfitrión y escribimos:

```
curl -I -H 'Accept-Encoding: gzip' <IP_WindowsServer>
```

donde con la opción `-I` nos devolverá la información de la cabecera, y con la opción `-H` indicaremos que acepte el contenido comprimido. Para ello, obtenemos la IP de Windows Server (Figura 5.5).

¹⁴ Comando `curl`: https://www.tutorialspoint.com/unix_commands/curl.htm

¹⁵ Upload Data to an HTTP Source: https://help.sumologic.com/Send_Data/Sources/02Sources_for_Hosted_Collectors/HTTP_Source/Upload_Data_to_an_HTTP_Source

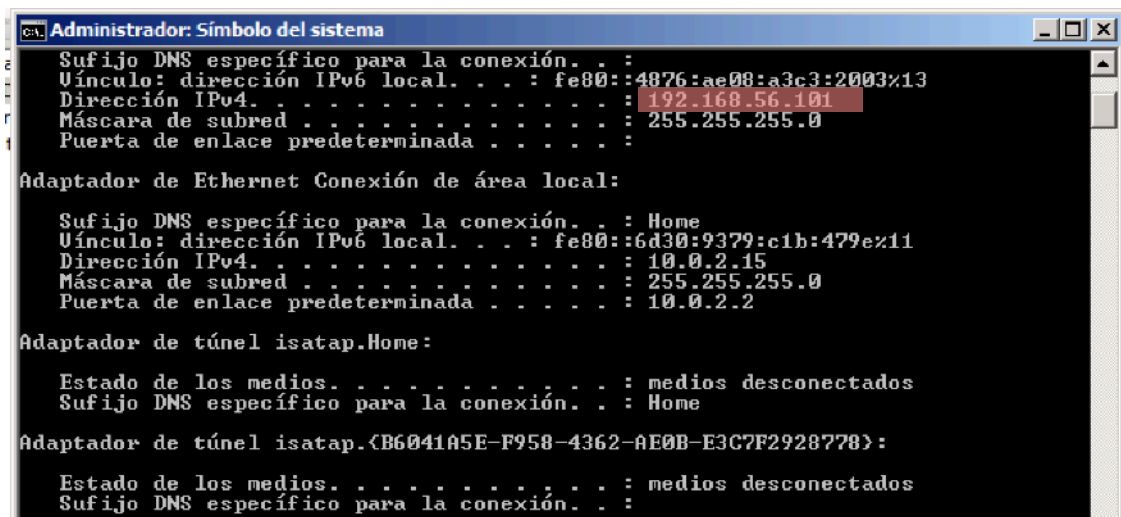


Figura 5.5: IP de Windows Server

Y ejecutamos la siguiente instrucción en la consola de Ubuntu (Figura 5.6).

```
curl -I -H 'Accept-Encoding: gzip' 192.168.56.101
```

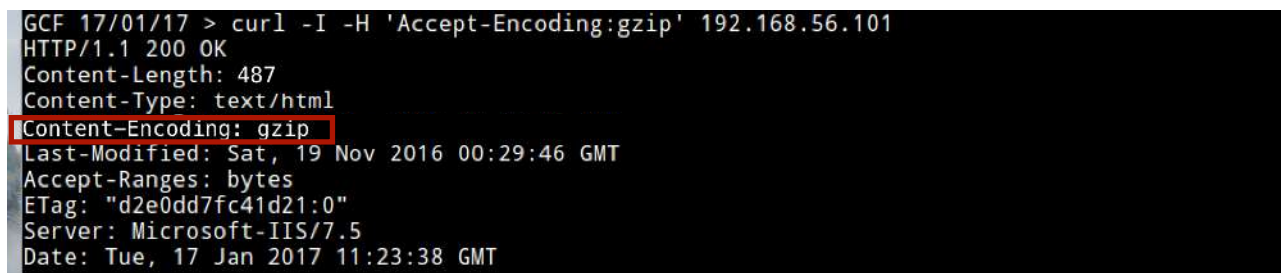


Figura 5.6: Resultado de habilitando la compresión

Vemos como la compresión que se está utilizando es gzip, y el tamaño del archivo recibido es de 457 Bytes. Ahora realizamos el mismo procedimiento que antes, pero esta vez volvemos al servidor y desactivamos la compresión (Figura 5.7) y aplicamos los cambios.

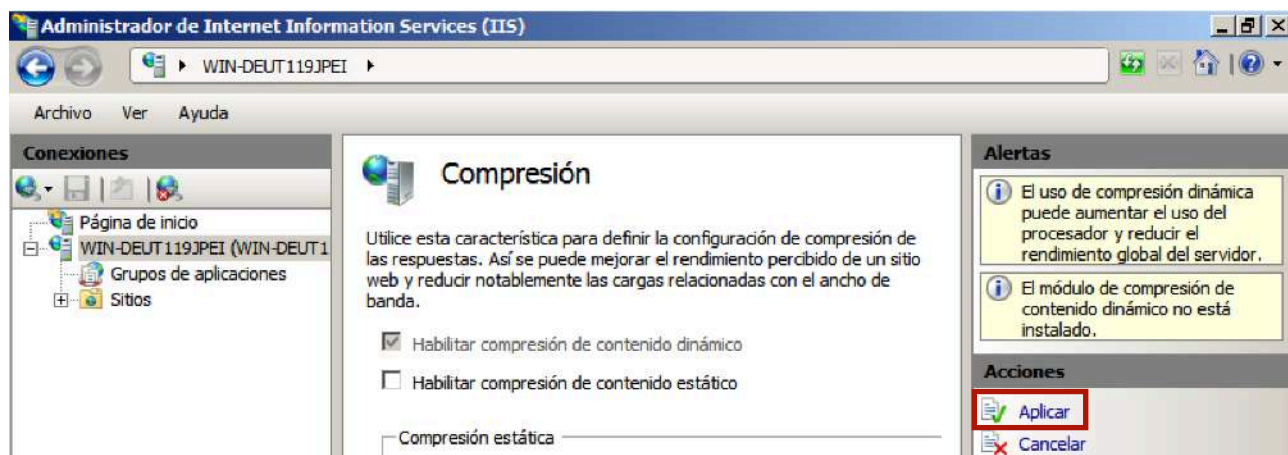


Figura 5.7: Desactivamos la compresión en el Administrador de IIS

Ejecutamos la misma instrucción que antes en nuestra máquina anfitrión (Figura 5.8).

```
GCF 17/01/17 > curl -I -H 'Accept-Encoding: gzip' 192.168.56.101
HTTP/1.1 200 OK
Content-Length: 689
Content-Type: text/html
Last-Modified: Sat, 19 Nov 2016 00:29:46 GMT
Accept-Ranges: bytes
ETag: "d2e0dd7fc41d21:0"
Server: Microsoft-IIS/7.5
Date: Tue, 17 Jan 2017 11:45:06 GMT
```

Figura 5.8: Resultado de desactivar la compresión en el Administrador de IIS

Esta vez sin utilizar compresión, vemos como el tamaño aumenta hasta 689 Bytes y además, ha desaparecido de la cabecera “Content-Enconding: gzip”. Puesto que si no aparece esa línea, es que no viene comprimido.

Ahora vamos a volver a probar habilitar la compresión, pero dándole un tamaño más grande, a partir del cual se va a comprimir (Figura 5.9).

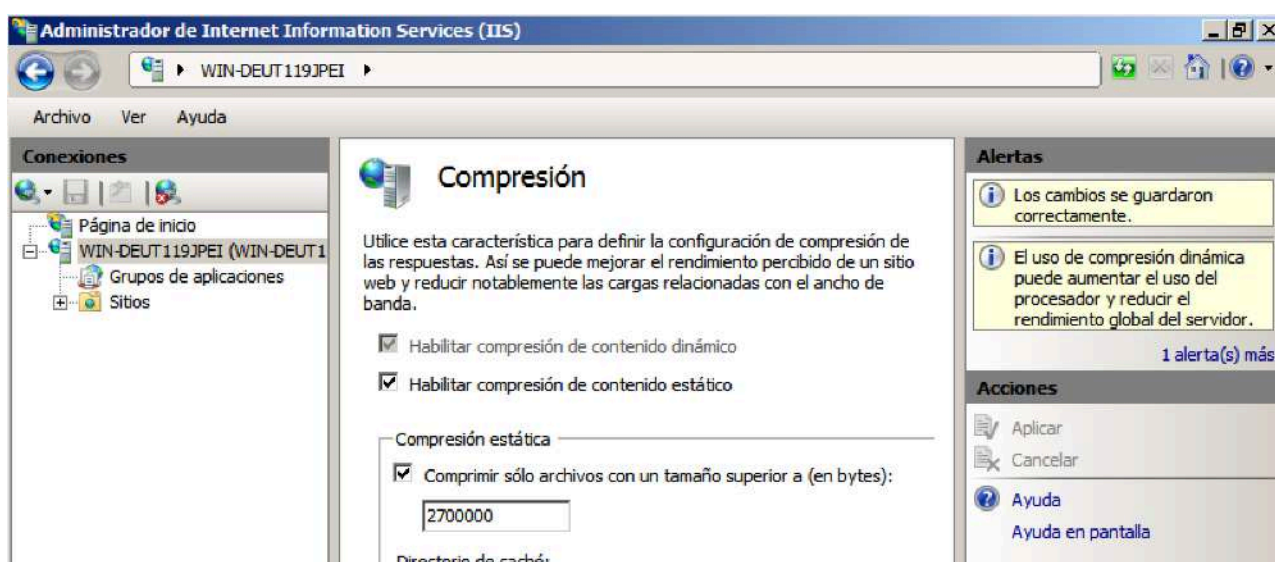


Figura 5.9: Cambiando el tamaño del archivo a partir del cual se va a comprimir

Ejecutamos la misma instrucción que hemos aplicado hasta ahora:

```
curl -I -H 'Accept-Encoding: gzip' 192.168.56.101
```

Y vemos como el resultado es igual que con la compresión desactivada. Eso ocurre a que el valor establecido es mayor que el archivo servido, por lo que esta vez tampoco se ha comprimido a pesar de estar la compresión activa (Figura 5.10).

```
GCF 17/01/17 > curl -I -H 'Accept-Encoding: gzip' 192.168.56.101
HTTP/1.1 200 OK
Content-Length: 689
Content-Type: text/html
Last-Modified: Sat, 19 Nov 2016 00:29:46 GMT
Accept-Ranges: bytes
ETag: "d2e0dd7fc41d21:0"
Server: Microsoft-IIS/7.5
Date: Tue, 17 Jan 2017 11:57:03 GMT
```

Figura 5.10: Resultado de aumentando el valor de la compresión

Por tanto, la mejor compresión es la que tenía IIS por defecto (2700 Bytes).

- 6. Usted parte de un SO con ciertos parámetros definidos en la instalación (Práctica 1), ya sabe instalar servicios (Práctica 2) y cómo monitorizarlos (Práctica 3) cuando los somete a cargas (Práctica 4). Al igual que ha visto cómo se puede mejorar un servidor web (Práctica 5 Sección 3.1), elija un servicio (el que usted quiera) y modifique un parámetro para mejorar su comportamiento. 6.b) Monitorice el servicio antes y después de la modificación del parámetro aplicando cargas al sistema (antes y después) mostrando los resultados de la monitorización.**

El servicio que he escogido es la mejora de Moodle en Apache, para ello voy a llevar a cabo algunas de las modificaciones que se explicaron en el ejercicio 4 de esta práctica.

Primero procedemos a la instalación de Moodle en Ubuntu Server, para ello he seguido la guía de la referencia ¹⁶.

Nota: Es muy importante seguir cada paso tal y como viene en la referencia, para que Moodle se instale y funcione correctamente.

¹⁶ Instalación Moodle en Ubuntu: https://docs.moodle.org/all/es/Guia_de_instalacion_paso-a-paso_para_Ubuntu_14.04

Pasos para instalar Moodle en Ubuntu Server

1 **Instalar Apache/MySQL/PHP:** Para ello procederemos a ejecutar la siguiente instrucción. En mi caso, no me ha hecho falta instalarlo debido a que en anteriores prácticas ya hice uso de ellos.

```
sudo apt-get install apache2 mysql-client mysql-server php
```

2 Descargar Moodle.

2.1 Dirijase al directorio `/opt` (Figura 6.1). Instalaremos Moodle fuera del servidor web para así poder realizar los cambios a las actualizaciones de una manera más eficiente.

2.2 Descargue el código de Moodle y el índice (Figura 6.1):

```
sudo git clone git://git.moodle.org/moodle.git
```

Nota: Usaremos `git` que es un software de control con el que instalaremos y actualizaremos Moodle. Si no tiene instalado `git` ¹⁷, proceda a instalarlo de los repositorios de Ubuntu con la línea `sudo apt-get install git-core`

2.3 Cambia de directorio, y acceda a la carpeta `/moodle` que acaba de descargar

2.4 Muestre una lista de cada una de las ramas disponibles, para así decirle a `git` cuál deseamos usar (Figura 6.1):

```
sudo git branch -a
```

```
GCF 19/01/17 > cd /opt
GCF 19/01/17 > git clone git://git.moodle.org/moodle.git
Cloning into 'moodle'...
remote: Counting objects: 942291, done.
remote: Compressing objects: 100% (218527/218527), done.
remote: Total 942291 (delta 700329), reused 940035 (delta 698073)
Receiving objects: 100% (942291/942291), 317.70 MiB | 967.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (700329/700329), done.
Checking connectivity... done.
Checking out files: 100% (15972/15972), done.
GCF 19/01/17 > cd moodle/
GCF 19/01/17 > sudo git branch -a
* master
remotes/origin/HEAD -> origin/master
remotes/origin/MOODLE_13_STABLE
remotes/origin/MOODLE_14_STABLE
remotes/origin/MOODLE_15_STABLE
remotes/origin/MOODLE_16_STABLE
remotes/origin/MOODLE_17_STABLE
remotes/origin/MOODLE_18_STABLE
remotes/origin/MOODLE_19_STABLE
remotes/origin/MOODLE_20_STABLE
remotes/origin/MOODLE_21_STABLE
remotes/origin/MOODLE_22_STABLE
remotes/origin/MOODLE_23_STABLE
remotes/origin/MOODLE_24_STABLE
remotes/origin/MOODLE_25_STABLE
remotes/origin/MOODLE_26_STABLE
remotes/origin/MOODLE_27_STABLE
remotes/origin/MOODLE_28_STABLE
remotes/origin/MOODLE_29_STABLE
remotes/origin/MOODLE_30_STABLE
remotes/origin/MOODLE_31_STABLE
remotes/origin/MOODLE_32_STABLE
remotes/origin/master
```

Figura 6.1: Instalación de los pasos 2.1 a 2.4

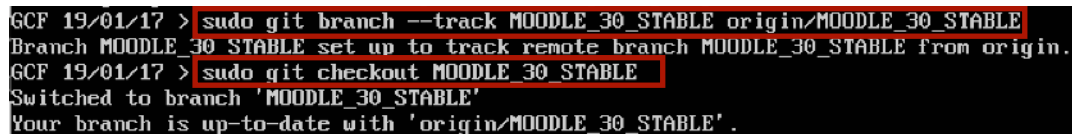
¹⁷ Instalación `git`: <https://git-scm.com/book/es/v1/Empezando-Instalando-Git>

2.5 He escogido la rama MOODLE_30_STABLE (Figura 6.2)

```
sudo git branch --track MOODLE_30_STABLE origin/MOODLE_30_STABLE
```

2.6 Instalar la versión escogida (Figura 6.2)

```
sudo git checkout MOODLE_30_STABLE
```



```
GCF 19/01/17 > sudo git branch --track MOODLE_30_STABLE origin/MOODLE_30_STABLE
Branch MOODLE_30_STABLE set up to track remote branch MOODLE_30_STABLE from origin.
GCF 19/01/17 > sudo git checkout MOODLE_30_STABLE
Switched to branch 'MOODLE_30_STABLE'
Your branch is up-to-date with 'origin/MOODLE_30_STABLE'.
```

Figura 6.2: Instalación pasos 2.5 y 2.6

3 Copiar el repositorio local a /var/www/html/. En el anterior punto hemos configurado un repositorio local, que se deberá copiar en nuestro servidor web. Para ello se deberá llevar a cabo las siguientes instrucciones.

3.1 Copiamos la carpeta creada en el directorio moodle a la raíz del servidor web.

```
sudo cp -R /opt/moodle /var/www/html/
```

3.2 Nos creamos una carpeta nueva.

```
sudo mkdir /var/moodledata
```

3.3 Cambiamos el propietario del directorio.

```
sudo chown -R www-data /var/moodledata
```

3.4 Le damos todos los permisos a la carpeta creada.

```
sudo chmod -R 777 /var/moodledata
```

3.5 Le damos el permiso de que cualquiera pueda leer y ejecutar el directorio, pero solo el propietario pueda modificarla.

```
sudo chmod -R 0755 /var/www/html/moodle
```

4 Configurar servidor mysql. En el paso 1, ya se procedió a comentar la instalación de mysql. Ahora necesitamos activar la compresión de una tabla, para modificar el almacenamiento por defecto a “innodb” y cambiar el formato de archivo por defecto a “Barracuda” ¹⁸.

¹⁸ Activación de la compresión de una tabla: <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.6/en/innodb-compression-usage.html>

4.1 Para ello accedemos al archivo `my.cnf` que se encuentra en el directorio `/etc/mysql/my.cnf`. Por tanto, abriremos el archivo y añadiremos las siguientes líneas (Figura 6.3).

```
default_storage_engine = innodb
```

```
innodb_file_per_table = 1
```

```
innodb_file_format = Barracuda
```

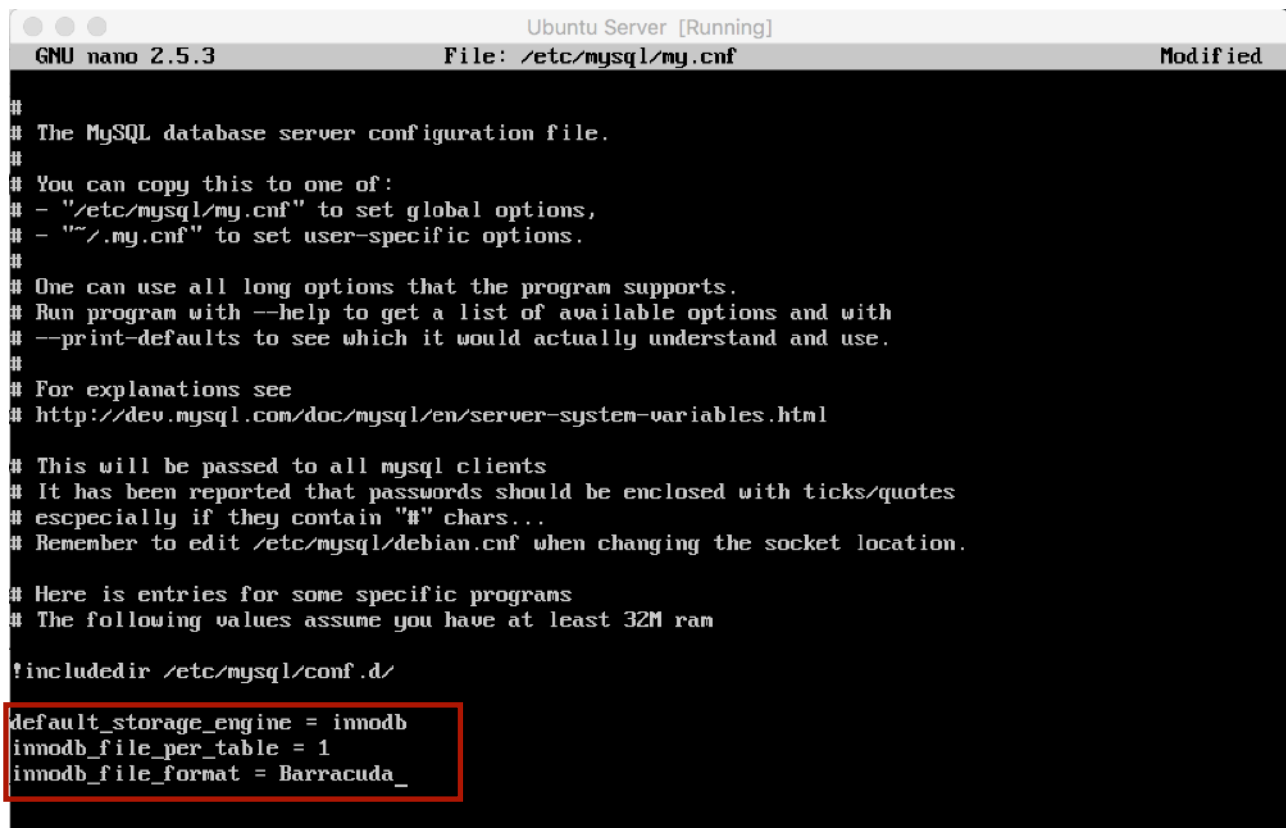


Figura 6.3: Configurando servidor mysql

4.2 Necesitamos crear la base de datos y el usuario para Moodle (Figura 6.4)

4.2.1 Acceda a mysql: `mysql -u root -p`

4.2.2 Crea la base de datos para Moodle Database

```
CREATE DATABASE moodle DEFAULT CHARACTER SET utf8 COLLATE  
utf8_unicode_ci;
```

4.2.3 Creación del usuario para Moodle MySQL. Añada el nombre de usuario y la contraseña que desee, en mi caso pondré mi nombre.

```
create user 'gema'@'localhost' IDENTIFIED BY 'gema';
```

4.2.4 Otorga los permisos a ese usuario creado

```
GRANT SELECT,INSERT,UPDATE,DELETE,CREATE,CREATE TEMPORARY  
TABLES,DROP,INDEX,ALTER ON moodle.* TO gema@localhost IDENTIFIED  
BY 'gema';
```

```
GCF 19/01/17 > mysql -u root -p  
Enter password:  
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 5  
Server version: 5.7.17-0ubuntu0.16.04.1 (Ubuntu)  
  
Copyright (c) 2000, 2016, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.  
  
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
  
mysql> CREATE DATABASE moodle DEFAULT CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_unicode_ci;  
Query OK, 1 row affected (0,01 sec)  
  
mysql> create user 'gema'@'localhost' IDENTIFIED BY 'gema';  
Query OK, 0 rows affected (0,01 sec)  
  
mysql> GRANT SELECT,INSERT,UPDATE,DELETE,CREATE,CREATE TEMPORARY TABLES,DROP,INDEX,ALTER ON moodle.*  
TO gema@localhost IDENTIFIED BY 'gema';  
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0,00 sec)  
  
mysql> quit;  
Bye
```

Figura 6.4: Creación de base de datos y usuario para Moodle

5 Abra su navegador en su máquina anfitriona y vaya a http://<IP_Servidor>/moodle donde IP_Servidor será en mi caso 192.168.56.103 (Figura 6.5).

```
enp0s8  Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:07:d0:53  
        inet addr: 192.168.56.103 Bcast:192.168.56.255  Mask:255.255.255.0  
        inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe07:d053/64 Scope:Link  
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1  
        RX packets:1844 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
        TX packets:1820 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
        collisions:0 txqueuelen:1000  
        RX bytes:155706 (155.7 KB)  TX bytes:1898704 (1.8 MB)
```

Figura 6.5: IP del servidor donde se ha instalado Moodle

Y obtendrá una ventana parecida a la siguiente (Figura 6.6).

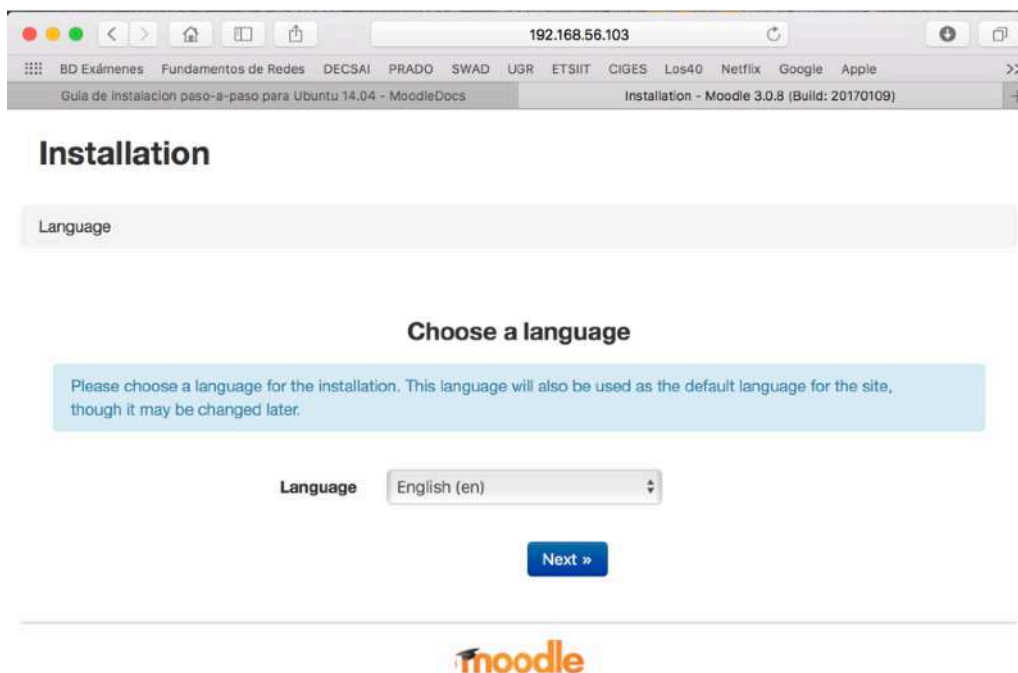


Figura 6.6: Acceso al instalador web de Moodle

Selecciona el idioma que quiera (yo he seleccionado “Español”) y pulsa “Siguiente”. Pasaremos a otra página donde estará la “Revisión del Entorno”, es decir, aquí se nos indicará si falta algún elemento por instalar para que Moodle funcione. En mi caso, Moodle, necesita la extensión PHP cURL (Figura 6.7).

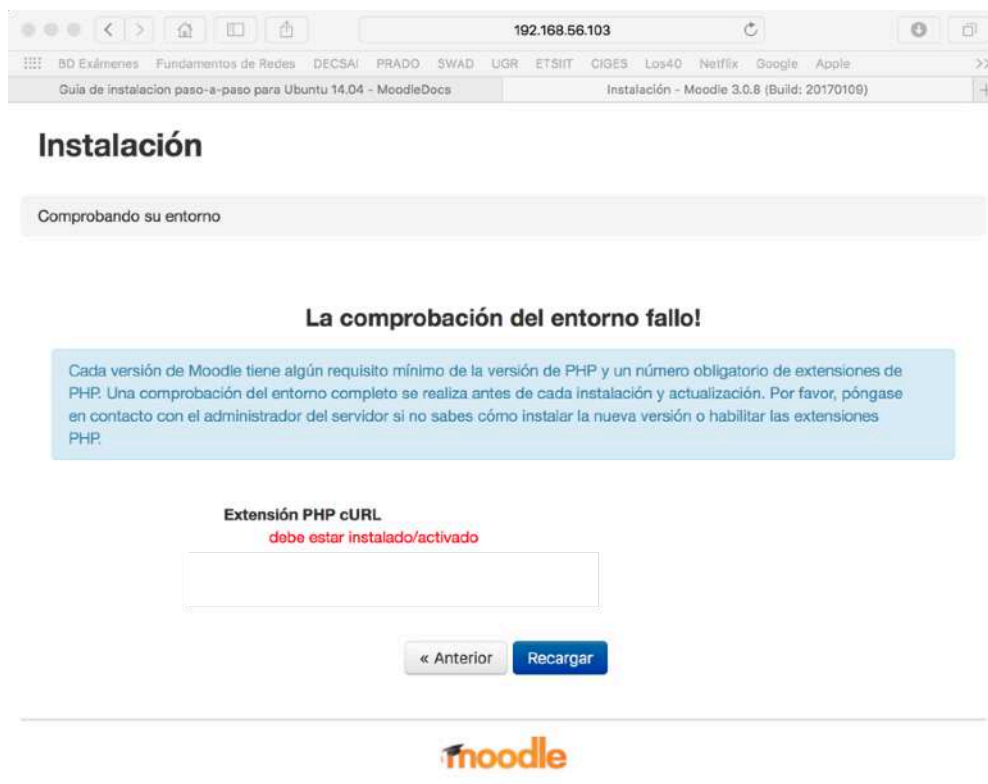


Figura 6.7: Moodle requiere la extensión PHP cURL

Así que que, me voy a mi máquina donde tengo Ubuntu Server y ejecuto la siguiente instrucción ¹⁹:

```
sudo apt-get install php-curl
```

Tras esto reinicio Apache para que se guarden los cambios ²⁰ (Figura 6.8):

```
/etc/init.d/apache2 restart
```

```
GCF 19/01/17 > /etc/init.d/apache2 restart  
[ ok ] Restarting apache2 (via systemctl): apache2.service.
```

Figura 6.8: Reiniciando el servicio Apache2

Una vez instalado PHP cURL, recargamos la página y vemos como se soluciona el error de entorno y nos deja pasar al siguiente paso de la instalación. Ahora tendremos que proceder a la “Configuración de la ruta”, por defecto dejaremos la que viene (Figura 6.9).

Confirme las rutas

Dirección Web
Dirección web completa para acceder a Moodle. No es posible acceder a Moodle utilizando múltiples direcciones. Si su sitio tiene varias direcciones públicas debe configurar redirecciones permanentes en todas ellas, excepto en ésta. Si su sitio web es accesible tanto desde una intranet como desde Internet, escriba aquí la dirección pública y configure su DNS para que los usuarios de su intranet puedan también utilizar la dirección pública.

Directorio de Moodle
Ruta completa del directorio que contiene el código de Moodle.

Directorio de Datos
Usted necesita un espacio donde Moodle puede guardar los archivos subidos. En este directorio debe poder LEER y ESCRIBIR el usuario del servidor web (por lo general 'nobody', 'apache' o 'www-data'), pero no debe poderse acceder a esta carpeta directamente a través de la web. El instalador tratará de crearla si no existe.

Dirección Web

Directorio de Moodle

Directorio de Datos

Figura 6.9: Configurando la ruta para Moodle

¹⁹ Instalar php-curl: <http://php.net/manual/es/install.unix.debian.php>

²⁰ Reiniciar Apache2: <https://www.cyberciti.biz/faq/star-stop-restart-apache2-webserver/>

Y a continuación seleccionamos la base de datos “mysql”. Por tanto, una vez rellena la información, la instalación se habrá completado. Ya solo falta “Crear una cuenta del administrador del sitio”, que corresponderá a su usuario de Moodle.

Por consiguiente, ya tendremos Moodle funcionando en nuestro servidor. Así que ya podemos proceder a la realización de monitorización.

Servicio a monitorizar

Como ya hemos instalado Moodle en nuestro servidor, vamos a monitorizarlo. Para realizar el análisis de la mejora, primero deberemos monitorizarlo sin la modificación de ningún parámetro en Apache. Para ello usaremos Apache Benchmark (usado en la práctica 4) ²¹ desde la máquina anfitriona. Lanzamos la siguiente instrucción, donde pondremos que se lleven a cabo 5000 peticiones y 100 peticiones múltiples hechas al mismo tiempo a nuestro servidor.

```
ab -c 100 -n 5000 http://192.168.56.103/moodle
```

```
This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 1748469 $>
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/
```

```
Benchmarking 192.168.56.103 (be patient)
```

```
Completed 500 requests
Completed 1000 requests
Completed 1500 requests
Completed 2000 requests
Completed 2500 requests
Completed 3000 requests
Completed 3500 requests
Completed 4000 requests
Completed 4500 requests
Completed 5000 requests
Finished 5000 requests
```

```
Server Software:      Apache/2.4.18
Server Hostname:      192.168.56.103
Server Port:          80
```

```
Document Path:        /moodle
Document Length:      317 bytes
```

```
Concurrency Level:    100
Time taken for tests:  197.881 seconds
Complete requests:    5000
Failed requests:       0
Non-2xx responses:    5000
```

²¹ Manual ab terminal: `man ab`

Total transferred:	2730000 bytes
HTML transferred:	1585000 bytes
Requests per second:	25.27 [#/sec] (mean)
Time per request:	3957.627 [ms] (mean)
Time per request:	39.576 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:	13.47 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)

	min	mean	[+/-sd]	median	max
Connect:	0	0	0.5	0	4
Processing:	54	3873	4723.1	291	10050
Waiting:	0	107	190.8	22	901
Total:	58	3873	4723.1	291	10050

Percentage of the requests served within a certain time (ms)

50%	291
66%	10007
75%	10009
80%	10010
90%	10012
95%	10014
98%	10016
99%	10018
100%	10050 (longest request)

Resultados obtenidos de ab antes de la modificación

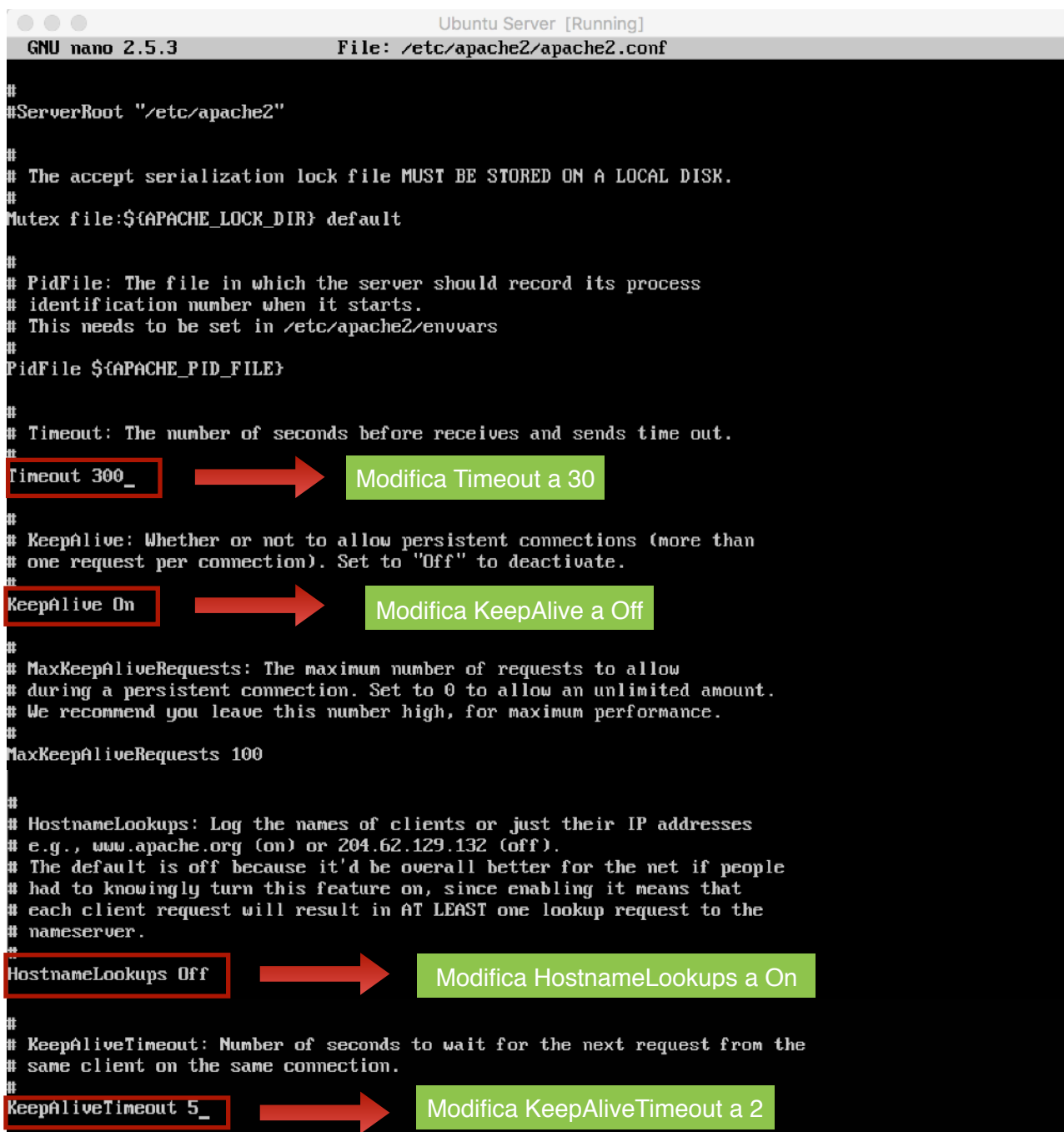
Estos son los resultados obtenidos sin haber realizado ninguna modificación. Antes de entrar en detalle en los tiempos resultantes, vamos a explicar los cambios hechos en Apache para que Moodle funcione mejor. Una vez realizados los cambios, volveremos a monitorizarlo y explicaremos la comparación de ambos resultados.

En el enlace del ejercicio 4 ²², vimos algunas opciones configurables para mejorar el rendimiento en Apache. Pongamos en práctica esto y veamos si en verdad se mejora o no el rendimiento. Los parámetros que he modificado son:

- No he actualizado Apache, puesto que ya dispongo de la última versión.
- Modifica el parámetro Timeout de 300 a 30 como indica la referencia en el fichero /etc/apache2/apache2.conf (Figura 6.10).
- Modifica el parámetro KeepAlive de On a Off como indica la referencia en el fichero /etc/apache2/apache2.conf (Figura 6.10).
- Modifica el parámetro KeepAliveTimeout de 5 a 2 como indica la referencia en el fichero /etc/apache2/apache2.conf (Figura 6.10).
- Modifica el parámetro HostnameLookups de Off a On como indica la referencia en el fichero /etc/apache2/apache2.conf (Figura 6.10).

²² Opciones configurables en Apache para mejorar el rendimiento de Moodle: https://docs.moodle.org/23/en/Performance_recommendations

- Activa el módulo deflate con (`sudo ae2enmod deflate`) y `mod_expires` con (`sudo ae2enmod expires`) como indica la referencia ²³ (Figura 6.11).



The image shows a terminal window with the nano text editor open to the file `/etc/apache2/apache2.conf`. The editor's title bar indicates it's running on 'Ubuntu Server'. The file content is a configuration for the Apache web server. Several lines are highlighted with red boxes, and red arrows point from these boxes to green callout boxes indicating the intended changes:

- The line `Timeout 300` is highlighted, with an arrow pointing to a green box that says 'Modifica Timeout a 30'.
- The line `KeepAlive On` is highlighted, with an arrow pointing to a green box that says 'Modifica KeepAlive a Off'.
- The line `HostnameLookups Off` is highlighted, with an arrow pointing to a green box that says 'Modifica HostnameLookups a On'.
- The line `KeepAliveTimeout 5` is highlighted, with an arrow pointing to a green box that says 'Modifica KeepAliveTimeout a 2'.

```
#
#ServerRoot "/etc/apache2"
#
# The accept serialization lock file MUST BE STORED ON A LOCAL DISK.
#
Mutex file:${APACHE_LOCK_DIR} default
#
# PidFile: The file in which the server should record its process
# identification number when it starts.
# This needs to be set in /etc/apache2/envvars
#
PidFile ${APACHE_PID_FILE}
#
# Timeout: The number of seconds before receives and sends time out.
#
Timeout 300
#
# KeepAlive: Whether or not to allow persistent connections (more than
# one request per connection). Set to "Off" to deactivate.
#
KeepAlive On
#
# MaxKeepAliveRequests: The maximum number of requests to allow
# during a persistent connection. Set to 0 to allow an unlimited amount.
# We recommend you leave this number high, for maximum performance.
#
MaxKeepAliveRequests 100
#
# HostnameLookups: Log the names of clients or just their IP addresses
# e.g., www.apache.org (on) or 204.62.129.132 (off).
# The default is off because it'd be overall better for the net if people
# had to knowingly turn this feature on, since enabling it means that
# each client request will result in AT LEAST one lookup request to the
# nameserver.
#
HostnameLookups Off
#
# KeepAliveTimeout: Number of seconds to wait for the next request from the
# same client on the same connection.
#
KeepAliveTimeout 5
```

Figura 6.10: Modificando parámetros en el archivo `/etc/apache2/apache2.conf`

²³ Activar/Desactivar módulos en Apache: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-configure-apache-content-caching-on-ubuntu-14-04>

```
GCF 19/01/17 > sudo a2enmod expires
Enabling module expires.
To activate the new configuration, you need to run:
service apache2 restart
GCF 19/01/17 > sudo a2enmod deflate
Considering dependency filter for deflate:
Module filter already enabled
Module deflate already enabled
```

Figura 6.11: Activando módulos

Una vez guardados los cambios, volvemos a monitorizar el servicio otra vez, usando la misma instrucción de antes:

```
ab -c 100 -n 5000 http://192.168.56.103/moodle
```

```
This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 1748469 $>
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/
```

```
Benchmarking 192.168.56.103 (be patient)
```

```
Completed 500 requests
Completed 1000 requests
Completed 1500 requests
Completed 2000 requests
Completed 2500 requests
Completed 3000 requests
Completed 3500 requests
Completed 4000 requests
Completed 4500 requests
Completed 5000 requests
Finished 5000 requests
```

```
Server Software:      Apache/2.4.18
Server Hostname:      192.168.56.103
Server Port:          80
```

```
Document Path:        /moodle
Document Length:      317 bytes
```

```
Concurrency Level:    100
Time taken for tests:  2.303 seconds
Complete requests:    5000
Failed requests:       0
Non-2xx responses:    5000
Total transferred:    2730000 bytes
HTML transferred:     1585000 bytes
Requests per second:  2170.75 [#/sec] (mean)
Time per request:     46.067 [ms] (mean)
Time per request:     0.461 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        1157.45 [Kbytes/sec] received
```

Connection Times (ms)					
	min	mean	[+/-sd]	median	max
Connect:	0	0	0.4	0	4
Processing:	26	45	4.0	44	66
Waiting:	24	45	4.0	44	66
Total:	29	46	4.0	45	68

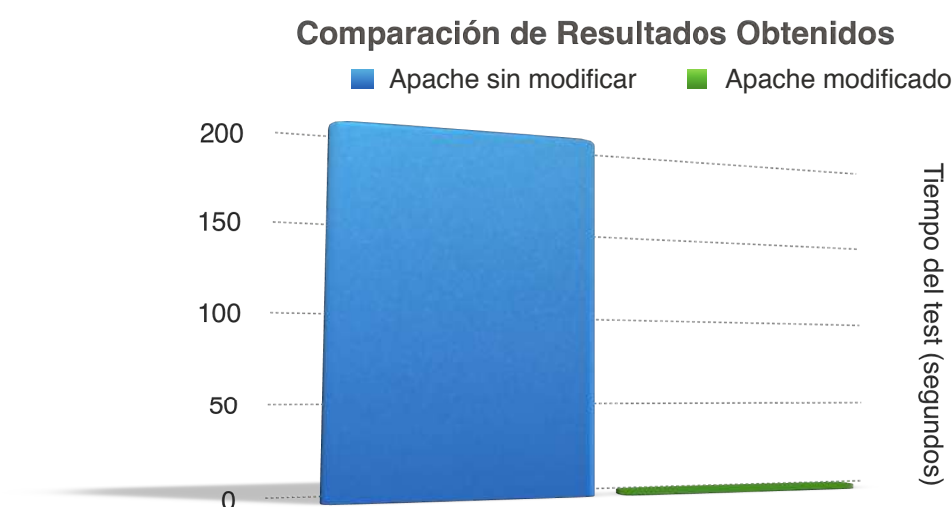
Percentage of the requests served within a certain time (ms)	
50%	45
66%	46
75%	47
80%	49
90%	51
95%	53
98%	56
99%	58
100%	68 (longest request)

Resultados obtenidos de ab tras la modificación

Una vez monitorizado el antes y el después de los cambios realizados procedemos al análisis de los resultados.

Análisis de Resultados

El primer valor importante a tener en cuenta, es el tiempo que ha tardado en realizar el test cada uno. Sin haber realizado ningún cambio en Apache, nuestra máquina ha tardado 197.881 segundos en terminarla. Sin embargo, cuando aplicamos los cambios para la mejora, el tiempo en realizar el test se reduce considerablemente hasta los 2.303 segundos. También tenemos que tener en cuenta que se han transferido el mismo número de bytes (2730000 bytes), que el tamaño del documento es el mismo (317 bytes) y que en ambos han sido satisfechos el 100% de las peticiones.



Gráfica 6.1: Comparación de resultados antes y después de modificar los elementos

Viendo estos resultados, llegamos a la conclusión, de que los valores de la segunda monitorización son considerablemente mejores (Gráfica 6.1). Por tanto, debemos tener en cuenta las recomendaciones que nos aporta Moodle, para mejorar nuestro sistema.

Pero vamos a intentar analizar los datos de otra manera, es decir, los analizaremos estadísticamente mediante la *t* de Student. Para ello, nos instalaremos el programa *Statgraphics* ²⁴. Y realizaremos el mismo experimento para ambos test.

Primero nos creamos una tabla donde anotaremos los resultados de las 7 ejecuciones que he realizado para cada test (Tabla 6.1). Anotaremos el “Time taken for tests”.

Resultados obtenidos para cada test en 7 ejecuciones

	Apache sin modificar (seg)	Apache modificado (seg)
Ejecución 1	197,881	2,303
Ejecución 2	203,013	2,484
Ejecución 3	197,831	2,483
Ejecución 4	197,577	2,421
Ejecución 5	195,047	2,493
Ejecución 6	204,927	2,348
Ejecución 8	199,411	2,411
Media (Ejecuciones)	199,384	2,42

Tabla 6.1: Resultados de 7 ejecuciones para antes y después de las modificaciones

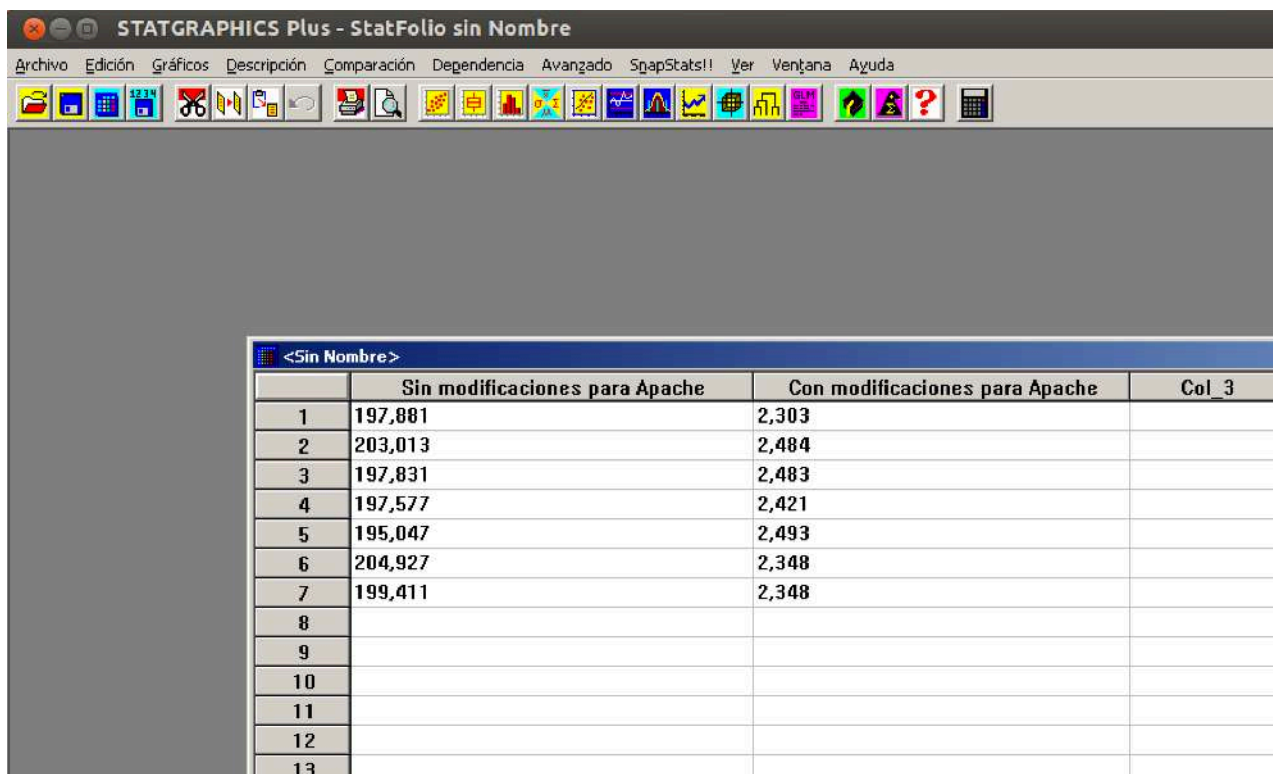
Nota: El programa a usar, fue utilizado en la asignatura “Estadística”, impartida en primero de carrera, por lo que no he tenido que instalarme nada ni consultar referencias en Internet. Solamente he consultado el tema 3 de la asignatura, y en concreto para *Statgraphics*, la página 57 del tema 3.

Nota: *Statgraphics* funciona perfectamente en Windows, si desea probarlo en Ubuntu, deberá instalarse el paquete “Wine” ²⁵ antes y ejecutarlo desde ahí el ejecutable de *Statgraphics*.

Al abrir *Statgraphics*, introduciremos nuestros resultados en la tabla que aparece por defecto (Figura 6.12).

²⁴ Instalar Statgraphics: <http://www.statgraphics.net>

²⁵ Wine: <https://wiki.winehq.org/Ubuntu>



The screenshot shows the STATGRAPHICS Plus software window titled "STATGRAPHICS Plus - StatFolio sin Nombre". The menu bar includes Archivo, Edición, Gráficos, Descripción, Comparación, Dependencia, Avanzado, SnapStats!!, Ver, Ventana, and Ayuda. The toolbar contains various icons for file operations, editing, and analysis. The main window displays a table with the following data:

	Sin modificaciones para Apache	Con modificaciones para Apache	Col_3
1	197,881	2,303	
2	203,013	2,484	
3	197,831	2,483	
4	197,577	2,421	
5	195,047	2,493	
6	204,927	2,348	
7	199,411	2,348	
8			
9			
10			
11			
12			
13			

Figura 6.12: Tabla para realizar el análisis en Statgraphics

Realizaré la distribución t de Student, comparando dos muestras. Es decir, cogeré como referencia "Sin modificaciones para Apache", que tiene los parámetros tal cual viene por defecto para Apache y lo compararé con "Con modificaciones para Apache". Tomando como hipótesis: "Los cambios en Apache no suponen una mejora en Moodle".

Para ello, debemos realizar la comparación entre dos muestras. Por lo que debemos elegir en la barra de menú, la opción "Comparación" > "Dos Muestras" > "Configuración de Dos Muestras" (Figura 6.13).

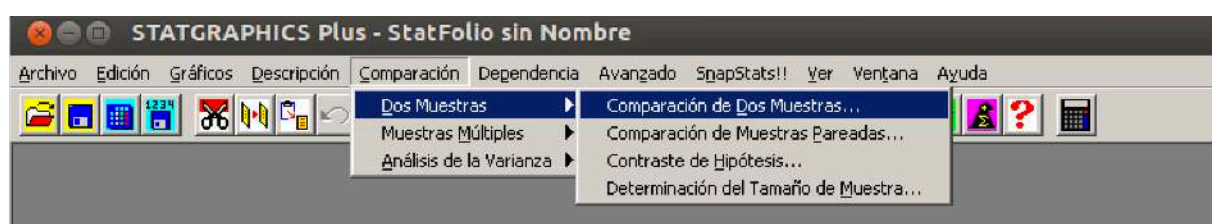


Figura 6.13: Realizando la comparación de dos muestras

Cuando selecciones "Configuración de Dos Muestras", aparecerá una ventana como la siguiente (Figura 6.14). En donde tenemos que elegir que dos muestras queremos seleccionar.

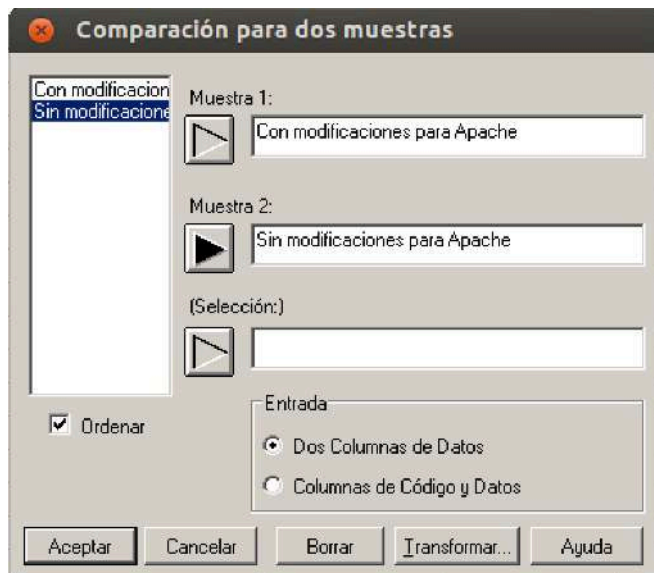


Figura 6.14: Elegimos las muestras que queremos ver

Y nos aparecerá una ventana como la que podemos encontrar en la Figura 6.16. Debemos saber que podemos mostrar la información que queramos de las gráficas, tablas y resúmenes (Figura 6.15).



Figura 6.15: Opciones para modificar lo que queremos ver por pantalla

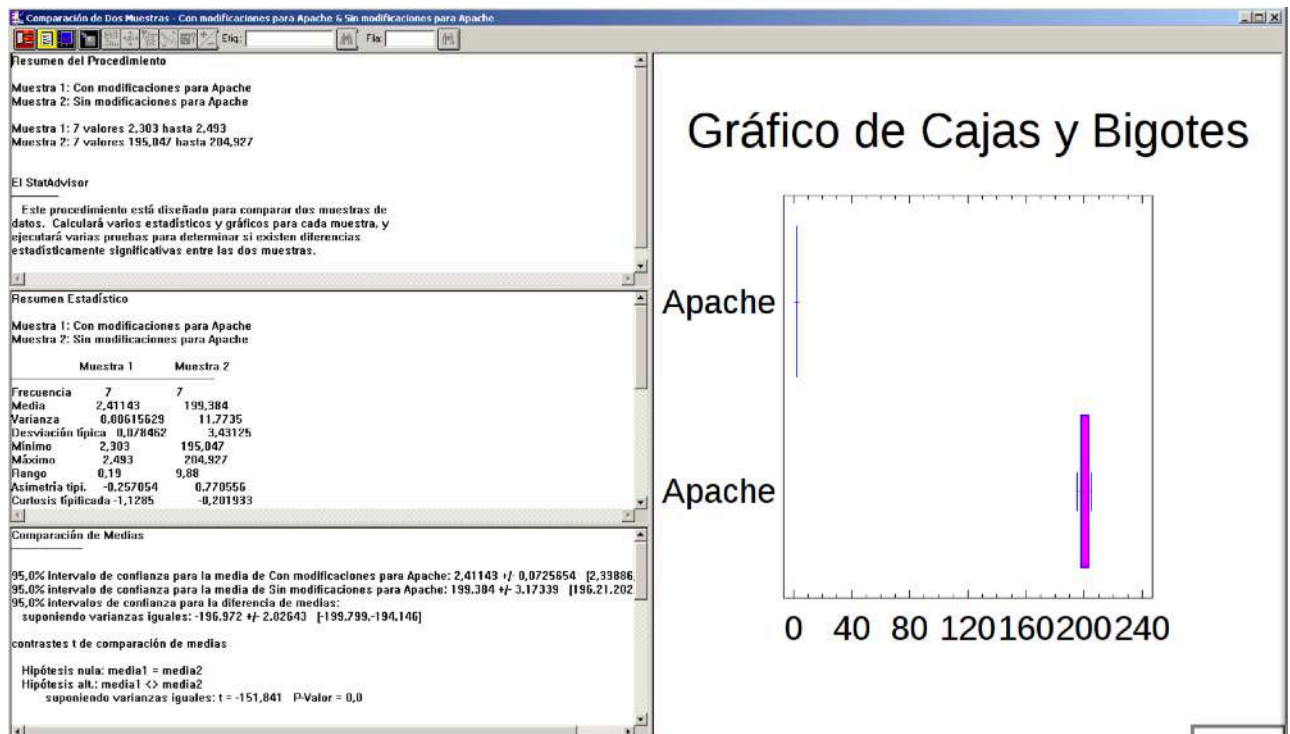


Figura 6.16: Información por defecto que aparece al realizar las dos muestras

Para la distribución t de Student nos interesa la “Comparación de Medias” (Figura 6.17) y la “Comparación de las Desviaciones Típicas” (Figura 6.18).

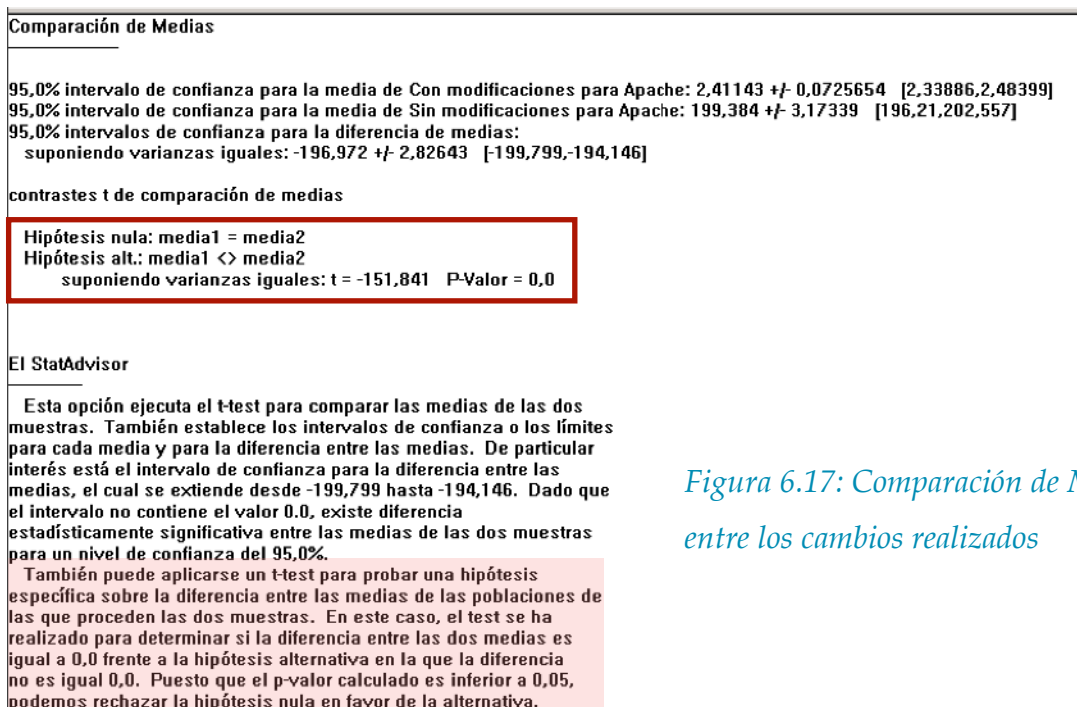


Figura 6.17: Comparación de Medias entre los cambios realizados

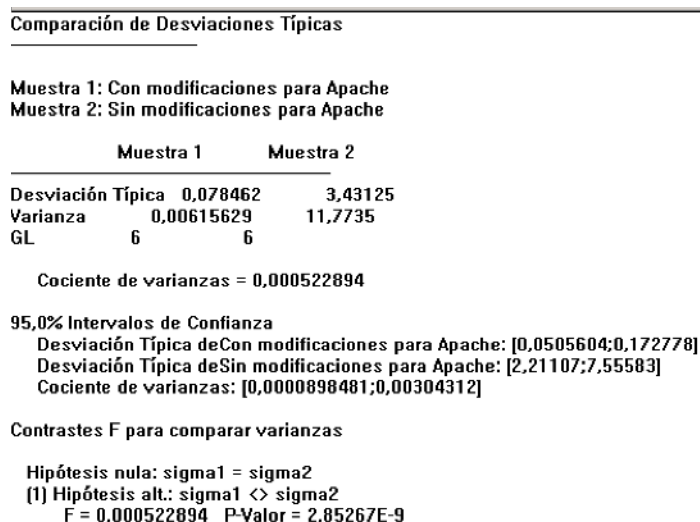
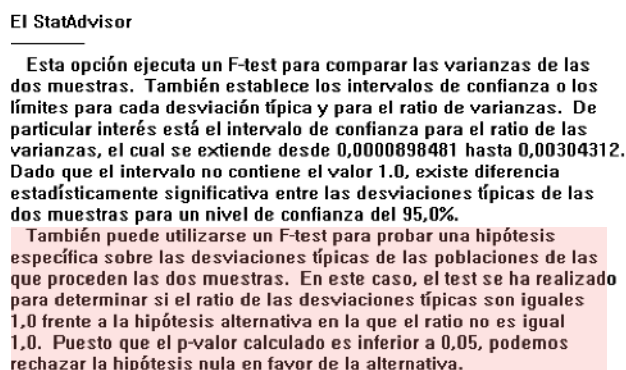


Figura 6.18: Comparación de Desviaciones Típicas entre los cambios realizados



En las dos figuras nos viene explicado todo lo que queremos comprender. Lo que nos interesa saber de toda esta información, es si los valores son significativos, para poder rechazar o no la hipótesis que planteábamos antes (Los cambios en Apache no suponen una mejora en Moodle). Esto se comprueba obteniendo el p-valor, que nos dice si podemos o no rechazar la hipótesis. Como el p-valor es igual a 0,0 siendo inferior a 0,05, podemos decir al 95% de la confianza, que la hipótesis ha sido rechazada. Diremos que rechazamos la hipótesis nula, ya que los tiempos que se obtienen no son nada parecidos. Por tanto, hemos llegado a la misma conclusión que antes. Ya que los cambios producidos si suponen una mejora considerablemente.