

# PRUEBAS DESPLIEGUE

Gabriel García Martínez

UO289097@uniovi.es

## Contenido

Creación de una cuenta de estudiante en Azure .....	2
Creación de una máquina virtual Linux .....	2
Conexión SSH con máquina Ubuntu .....	7
Conexión SFTP con máquina Ubuntu .....	8
Bitvise.....	9
Despliegue .....	11
Instalación PHP .....	15

## Creación de una cuenta de estudiante en Azure

Ya dispongo de una cuenta de Azure porque es la segunda vez que curso esta asignatura y, además, ya utilicé la plataforma anteriormente en la asignatura de Administración de Sistemas y Redes.

La creación de la cuenta fue necesaria para poder realizar las prácticas de ambas asignaturas.

En cuanto a mi experiencia previa, he trabajado principalmente con la creación y gestión de máquinas virtuales, grupos de recursos y redes virtuales. Estas actividades me permitieron comprender mejor el funcionamiento de los servicios de Azure.

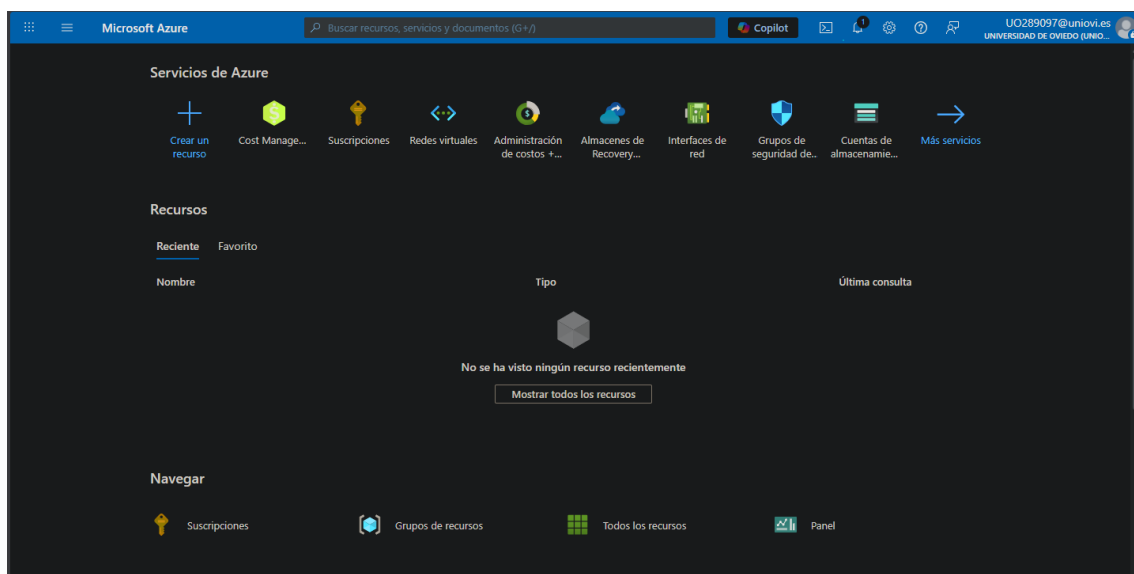
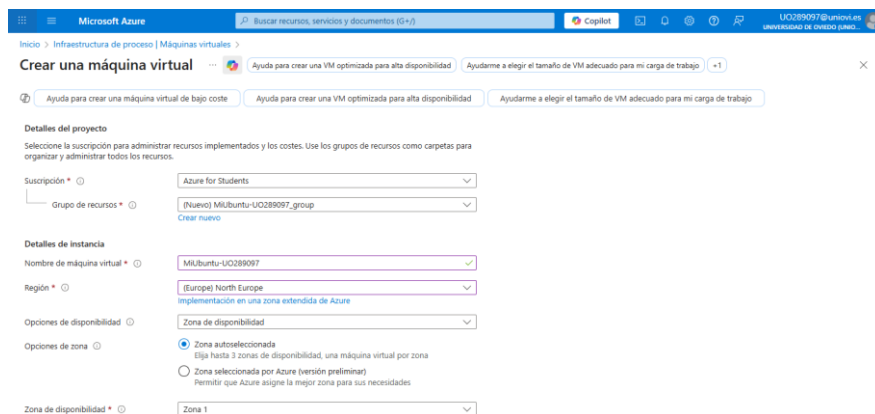


Imagen que acredita la cuenta creada

## Creación de una máquina virtual Linux

Se crea la máquina de Azure con el nombre MiUbuntu-UO289097 para confirmar la autoría con región en el Norte de Europa ya que está disponible una máquina con las características necesarias.



Se selecciona la imagen Ubuntu Server 22.04 LTS -x64 y una máquina con 8GiB de memoria.

Microsoft Azure

Inicio > Infraestructura de proceso | Máquinas virtuales >

### Crear una máquina virtual

Ayuda para crear una máquina virtual de bajo coste | Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad | Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo +1

Ayuda para crear una máquina virtual de bajo coste | Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad | Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo

Tipo de seguridad Máquinas virtuales de inicio seguro  
[Configurar características de seguridad](#)

Imagen \* Ubuntu Server 22.04 LTS - x64 gen. 2  
[Ver todas las imágenes](#) | [Configurar la generación de máquinas virtuales](#)

Arquitectura de VM ☐ Arm64  
☒ x64

Ejecución de Azure Spot con descuento ☐

Tamaño \* Standard\_D2s\_v3 - 2 vcpu, 8 GiB de memoria (78,11 US\$/mes)  
[Ver todos los tamaños](#)

Habilitar hibernación ☐  
 Actualmente, Hibernar no admite el inicio de confianza y las máquinas virtuales confidenciales para imágenes de Linux. [Más información](#)

Cuenta de administrador

Tipo de autenticación ☒ Clave pública SSH  
☐ Contraseña

[Anterior](#) [Siguiente: Discos >](#) [Revisar y crear](#) [Enviar comentarios](#)

Se escoge Clave pública SSH para acceder a ella posteriormente por este medio y se generan un par de claves nuevas para poder acceder que serán descargadas tras la creación de la máquina.

Microsoft Azure

Inicio > Infraestructura de proceso | Máquinas virtuales >

### Crear una máquina virtual

Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad | Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo +1

Ayuda para crear una máquina virtual de bajo coste | Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad | Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo

Cuenta de administrador

Tipo de autenticación ☒ Clave pública SSH  
☐ Contraseña

Ahora, Azure genera automáticamente un par de claves SSH y le permite almacenarlo para usarlo en el futuro. Es una forma rápida, sencilla y segura de conectarse a la máquina virtual.

Nombre de usuario \* azureuser

Origen de clave pública SSH Generar un par de claves nuevo

Tipo de clave SSH ☒ Formato RSA SSH  
☐ Formato Ed25519 SSH  
 Ed25519 proporciona un nivel de seguridad fijo de no más de 128 bits para claves de 256 bits, mientras que RSA podría ofrecer una mejor seguridad con claves de más de 3072 bits.

Nombre de par de claves \* MiUbuntu-UO289097\_key

Reglas de puerto de entrada

Seleccione los puertos de red de máquina virtual que son accesibles desde la red Internet pública. Puede especificar acceso de

[Anterior](#) [Siguiente: Discos >](#) [Revisar y crear](#) [Enviar comentarios](#)

Por último, en las reglas de los puertos de entrada se permite el puerto 22 que es el correspondiente a la conexión SSH y se procede a la revisión y creación de la máquina.

Microsoft Azure

Búsqueda de recursos, servicios y documentos (G+)

Copilot

UO289097@uniovi.es  
UNIVERSIDAD DE OVIEDO (UNIOVI)

Inicio > Infraestructura de proceso | Máquinas virtuales >

Crear una máquina virtual

Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo +1

Ayuda para crear una máquina virtual de bajo coste Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo

Origen de clave pública SSH

Generar un par de claves nuevo

Tipo de clave SSH

☒ Formato RSA SSH

☐ Formato Ed25519 SSH

Ed25519 proporciona un nivel de seguridad fijo de no más de 128 bits para claves de 256 bits, mientras que RSA podría ofrecer una mejor seguridad con claves de más de 3072 bits.

Nombre de par de claves \*

MiUbuntu-UO289097\_key

Reglas de puerto de entrada

Seleccione los puertos de red de máquina virtual que son accesibles desde la red Internet pública. Puede especificar acceso de red más limitado o granular en la pestaña Red.

Puertos de entrada públicos \*

☐ Ninguno

☒ Permitir los puertos seleccionados

Seleccionar puertos de entrada \*

SSH (22)

⚠️ Esto permitirá que todas las direcciones IP accedan a la máquina virtual.  
Esto solo se recomienda para las pruebas. Use los controles avanzados de la pestaña Redes a fin de crear reglas para limitar el tráfico entrante a las direcciones IP conocidas.

< Anterior Siguiente: Discos > Revisar y crear

Enviar comentario

**Microsoft Azure**

Búsqueda de recursos, servicios y documentos (G+)

Copilot

UO289097@uniovi.es  
UNIVERSIDAD DE OVIEDO (UNIOVI)

---

Inicio > Infraestructura de proceso | Máquinas virtuales >

## Crear una máquina virtual

Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo +1

Validación superada

Ayuda para crear una máquina virtual de bajo coste Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo

Datos básicos	
Suscripción	Azure for Students
Grupo de recursos	(nuevo) MIUbuntu-UO289097_group
Nombre de máquina virtual	MIUbuntu-UO289097
Región	North Europe
Opciones de disponibilidad	Zona de disponibilidad
Opciones de zona	Zona autoseleccionada
Zona de disponibilidad	1
Tipo de seguridad	Máquinas virtuales de inicio seguro
Habilitar arranque seguro	Sí
Habilitar vTPM	Sí
Supervisión de integridad	No
Imagen	Ubuntu Server 22.04 LTS - Gen2
Arquitectura de VM	x64
Tamaño	Standard D2s v3 (2 vcpu, 8 GiB de memoria)
Habilitar hibernación	No
Tipo de autenticación	Clave pública SSH

< Anterior Siguiente > Crear

Descargar una plantilla para la automatización Enviar comentario

Microsoft Azure

Inicio > Infraestructura de proceso | Máquinas virtuales >

## Crear una máquina virtual

Validación superada

Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo +1

Ayuda para crear una máquina virtual de bajo coste Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo

**Administración**

Microsoft Defender for Cloud	Ninguno
Identidad administrada asignada por el sistema	Desactivado
Inicio de sesión con Microsoft Entra ID	Desactivado
Apagado automático	Desactivado
Habilitar evaluación periódica	Desactivado
Habilitar revisión en caliente	Desactivado
Opciones de orquestación de revisiones	Aplicación de revisiones orquestada por Azure (versión preliminar): Azure instalará las revisiones
Configuración de reinicio	Reiniciar si es necesario

**Supervisión**

Alertas	Desactivado
Diagnósticos de arranque	Activado
Habilitar diagnósticos del SO invitado	Desactivado
Habilitar supervisión de estado de la aplicación	Desactivado

< Anterior Siguiente > Crear

Descargar una plantilla para la automatización Enviar comentarios

Microsoft Azure

Inicio > Infraestructura de proceso | Máquinas virtuales >

## Crear una máquina virtual

Validación superada

Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo +1

Ayuda para crear una máquina virtual de bajo coste Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo

Configuración de reinicio Reiniciar si es necesario

**Supervisión**

Alertas	Desactivado
Diagnósticos de arranque	Activado
Habilitar diagnósticos del SO invitado	Desactivado
Habilitar supervisión de estado de la aplicación	Desactivado

**Opciones avanzadas**

Extensiones	Ninguno
Aplicaciones de máquina virtual	Ninguno
Cloud-init	No
Datos de usuario	No
Tipo de controladora de disco	SCSI
Grupo con ubicación por proximidad	Ninguno
Grupo de reserva de capacidad	Ninguno

< Anterior Siguiente > Crear

Descargar una plantilla para la automatización Enviar comentarios

Se procede a crear la máquina y con ello se descarga el archivo .pem para acceder mediante SSH.

Microsoft Azure

Inicio > Infraestructura de proceso | Máquinas virtuales >

## Crear una máquina virtual

Validación superada

Ayuda para crear una máquina virtual de bajo coste Ayuda para crear una VM optimizada para alta disponibilidad Ayudarme a elegir el tamaño de VM adecuado para mi carga de trabajo +1

Configuración de reinicio Reiniciar si es necesario

**Supervisión**

Alertas	Desactivado
Diagnósticos de arranque	Activado
Habilitar diagnósticos del SO invitado	Desactivado
Habilitar supervisión de estado de la aplicación	Desactivado

**Opciones avanzadas**

Extensiones	Ninguno
Aplicaciones de máquina virtual	Ninguno
Cloud-init	No
Datos de usuario	No
Tipo de controladora de disco	SCSI
Grupo con ubicación por proximidad	Ninguno
Grupo de reserva de capacidad	Ninguno

**Generar un par de claves nuevo**

Un par de claves SSH contiene una clave pública y una privada. Azure no almacena la clave privada. Una vez creado el recurso de clave SSH, no podrá volver a descargar la clave privada. [Más información](#)

Descargar la clave privada y crear el recurso

Volver a la creación de una máquina virtual

< Anterior Siguiente > Crear

Descargar una plantilla para la automatización Enviar comentarios

La máquina se crea sin problemas.

Microsoft Azure

Inicio > CreateVm-canonical.0001-com-ubuntu-server-jammy-2-20251218000555 | Información general

Se completó la implementación

Nombre de implementación: CreateVm-canonical.0001-com-ubuntu... Hora de inicio: 18/12/2025, 0:10:10  
Suscripción: Azure for Students Id. de correlación: 59cbd28a-1138-487f-882a-d3300e57  
Grupo de recursos: MiUbuntu-UO289097\_group

Detalles de implementación

Recurso	Tipo	Estado	Detalles de la operación
MiUbuntu-UO289097	Microsoft.Compute/virtual...	OK	Detalles de la operación
miubuntu-uo289097737_z1	Microsoft.Network/network...	Created	Detalles de la operación
MiUbuntu-UO289097-vnet	Microsoft.Network/virtualN...	OK	Detalles de la operación
MiUbuntu-UO289097-ip	Microsoft.Network/publicip...	OK	Detalles de la operación
MiUbuntu-UO289097-nsg	Microsoft.Network/network...	OK	Detalles de la operación

Pasos siguientes

- Configurar el apagado automático Recomendado
- Supervisar el estado, el rendimiento y las dependencias de red de la máquina virtual Recomendado
- Ejecutar un script dentro de la máquina virtual Recomendado

[Ir al recurso](#) [Crear otra VM](#)

Cost Management  
Obtenga una notificación para permanecer dentro del presupuesto y evitar cargos inesperados en su factura.  
[Configurar alertas de costo >](#)

Microsoft Defender for Cloud  
Proteja sus aplicaciones e infraestructura.  
[Ir a Microsoft Defender for Cloud >](#)

Tutoriales gratuitos de Microsoft  
[Comience a aprender hoy >](#)

Trabajar con un experto  
Los expertos de Azure son asociados proveedores de servicios que pueden ayudar a administrar sus recursos en Azure y ser la primera línea de soporte técnico.  
[Buscar un experto de Azure >](#)

Se accede a la información de la máquina.

Microsoft Azure

Inicio > MiUbuntu-UO289097

Información general

Información esencial

Grupo de recursos (mover)	MiUbuntu-UO289097_group	Sistema operativo	Linux (ubuntu 22.04)
Estado	En ejecución	Tamaño	Standard_D2s_v3
Ubicación	North Europe (Zona 1)	IP pública de NIC principal	20.234.41.117
Suscripción (mover)	Azure for Students	1 direcciones IP públicas asociadas	
Id. de suscripción	1b1b4a1e-fd7e-4b1f-aa7c-d5234d1d3315	Red virtual/subred	MiUbuntu-UO289097-vnet/default
Zona de disponibilidad	1	Nombre DNS	sin configurar
		Estado de mantenimiento	-
		Hora de creación	17/12/2025, 23:10 UTC

Etiquetas (editar) : Agregar etiquetas

Propiedades

<b>Máquina virtual</b>	<b>Redes</b>
Nombre del equipo: MiUbuntu-UO289097	Dirección IP pública: 20.234.41.117 ( Interfaz de red: miubuntu-uo289097737_z1 )
Sistema operativo: Linux (ubuntu 22.04)	1 direcciones IP públicas asociadas
Generación de VM: V2	Dirección IP pública (IPv6): -
Estado del agente: Ready	Dirección IP privada: 10.0.0.4

## Conexión SSH con máquina Ubuntu

Con el archivo de las claves en el escritorio se ejecuta el comando para la conexión SSH con la máquina.

```
azureuser@MiUbuntu-U0289 X + v
PS C:\Users\gabig\Desktop> ssh -i MiUbuntu-U0289097_key.pem azureuser@20.234.41.117
Welcome to Ubuntu 22.04.5 LTS (GNU/Linux 6.8.0-1044-azure x86_64)

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

System information as of Wed Dec 17 23:17:54 UTC 2025

System load:  0.21          Processes:      122
Usage of /:   6.4% of 28.89GB Users logged in:  0
Memory usage: 4%           IPv4 address for eth0: 10.0.0.4
Swap usage:  0%

* Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s
  just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.

  https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

0 updates can be applied immediately.

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.
```

Se comprueba el funcionamiento correcto de la conexión mediante el comando `ls -al` con el cual vemos los archivos y las carpetas que hay en la carpeta raíz.

```
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ ls -al
total 28
drwxr-x--- 4 azureuser azureuser 4096 Dec 17 23:17 .
drwxr-xr-x 3 root      root      4096 Dec 17 23:10 ..
-rw-r--r-- 1 azureuser azureuser  220 Jan  6  2022 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 azureuser azureuser 3771 Jan  6  2022 .bashrc
drwx----- 2 azureuser azureuser 4096 Dec 17 23:17 .cache
-rw-r--r-- 1 azureuser azureuser  807 Jan  6  2022 .profile
drwx----- 2 azureuser azureuser 4096 Dec 17 23:10 .ssh
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ |
```



## Conexión SFTP con máquina Ubuntu

Con el archivo de las claves en el escritorio se ejecuta el comando para la conexión SFTP con la máquina.

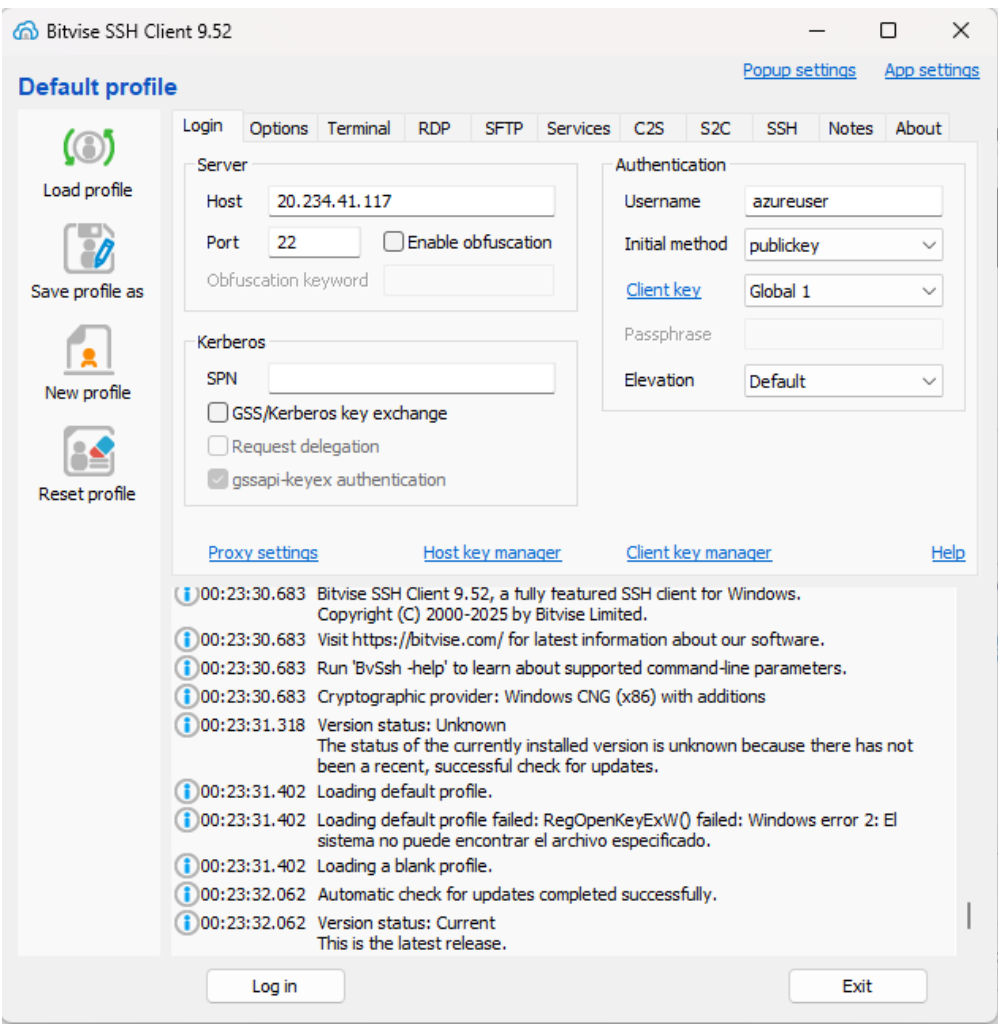
```
Windows PowerShell
PS C:\Users\gabig\Desktop> sftp -i MiUbuntu-U0289097_key.pem azureuser@20.234.41.117
Connected to 20.234.41.117.
sftp> help
Available commands:
bye                               Quit sftp
cd path                           Change remote directory to 'path'
chgrp [-h] grp path              Change group of file 'path' to 'grp'
chmod [-h] mode path            Change permissions of file 'path' to 'mode'
chown [-h] own path             Change owner of file 'path' to 'own'
copy oldpath newpath            Copy remote file
cp oldpath newpath              Copy remote file
df [-hi] [path]                 Display statistics for current directory or
                                filesystem containing 'path'
exit                             Quit sftp
get [-afpR] remote [local]       Download file
help                             Display this help text
lcd path                         Change local directory to 'path'
lls [-ls-options] [path]]       Display local directory listing
lmkdir path                     Create local directory
ln [-s] oldpath newpath         Link remote file (-s for symlink)
lpwd                             Print local working directory
ls [-lafhlNrSt] [path]          Display remote directory listing
lumask umask                    Set local umask to 'umask'
mkdir path                      Create remote directory
progress                         Toggle display of progress meter
put [-afpR] local [remote]       Upload file
pwd                             Display remote working directory
quit                            Quit sftp
reget [-fpR] remote [local]      Resume download file
rename oldpath newpath           Rename remote file
```

Con el comando put se comprueba si la transferencia de archivos desde la máquina local al servidor funciona correctamente.

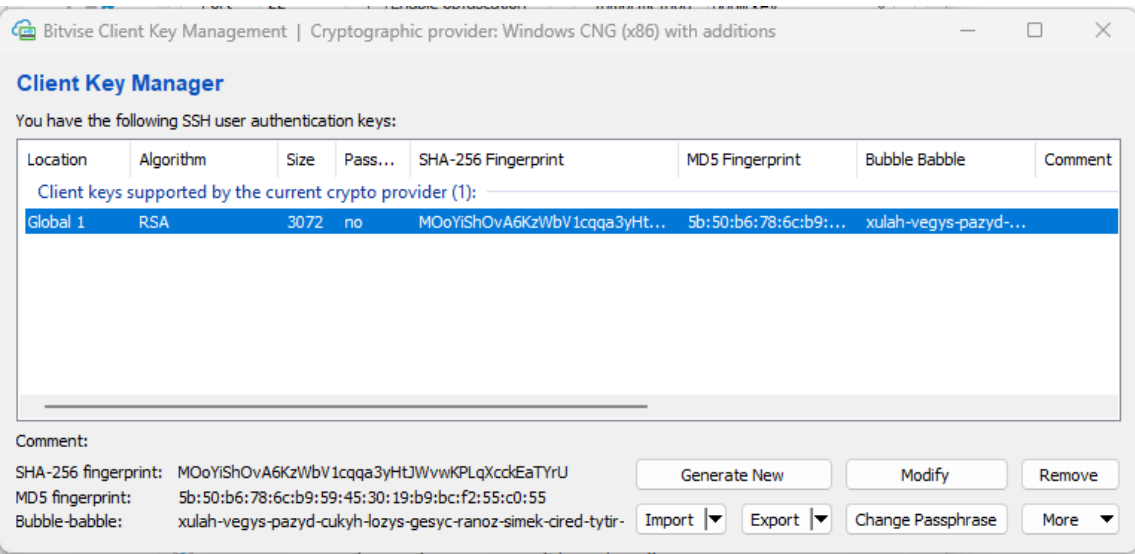
```
Windows PowerShell
sftp> put Tareas.md
Uploading Tareas.md to /home/azureuser/Tareas.md
Tareas.md                               100% 159    2.4KB/s  00:00
sftp> ls -la
drwxr-x--- 4 azureuser azureuser 4096 Dec 17 23:21 .
drwxr-xr-x 3 root      root      4096 Dec 17 23:10 ..
-rw----- 1 azureuser azureuser  13 Dec 17 23:19 .bash_history
-rw-r--r-- 1 azureuser azureuser 220 Jan  6 2022 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 azureuser azureuser 3771 Jan  6 2022 .bashrc
drwx----- 2 azureuser azureuser 4096 Dec 17 23:17 .cache
-rw-r--r-- 1 azureuser azureuser  807 Jan  6 2022 .profile
drwx----- 2 azureuser azureuser 4096 Dec 17 23:10 .ssh
-rw-rw-r-- 1 azureuser azureuser  159 Dec 17 23:21 Tareas.md
sftp>
```

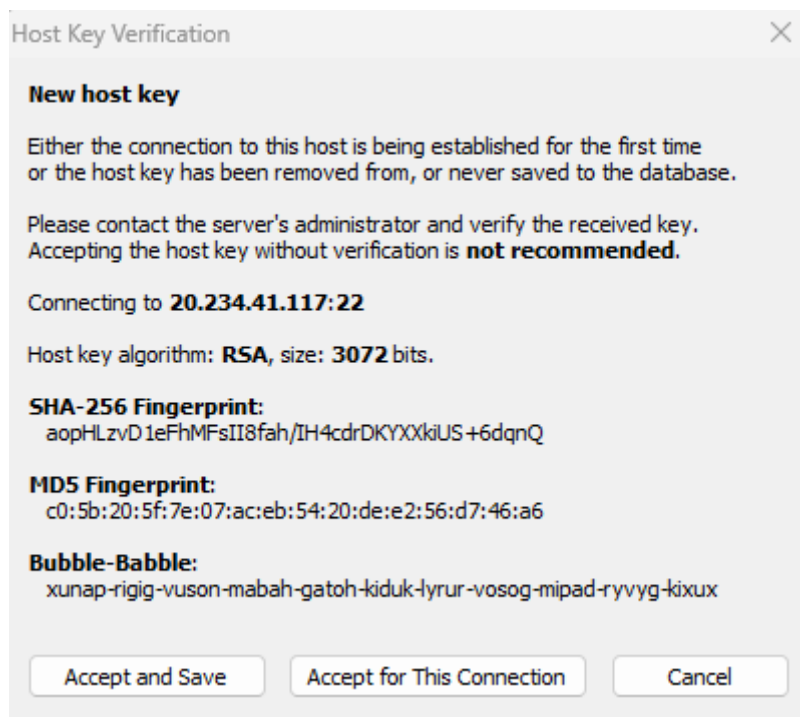
# Bitvise

Se instala Bitvise y se comprueba la conexión configurando la IP del Host, el puerto, así como el nombre de usuario y la clave.

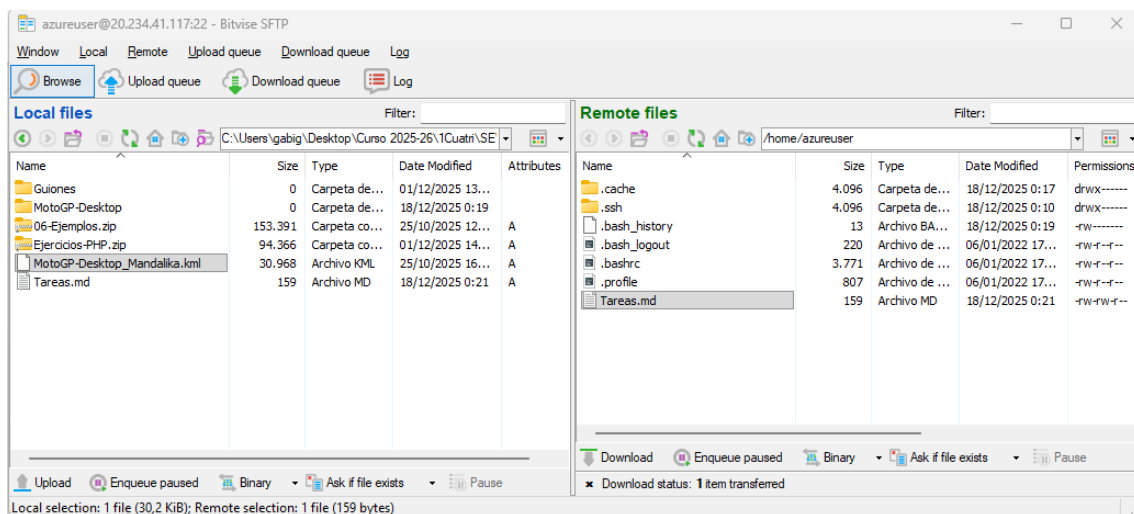


Se importa la clave para realizar la conexión correctamente.





Por último, se comprueba la transferencia de archivos entre ambas máquinas y funciona correctamente.



# Despliegue

Se actualiza la lista de paquetes disponibles en el sistema.

```
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ sudo apt-get update
Hit:1 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy InRelease
Hit:2 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates InRelease
Hit:3 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-backports InRelease
Hit:4 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-security InRelease
Reading package lists... Done
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$
```

Se procede a la instalación de Apache:

```
Windows PowerShell x azureuser@MiUbuntu-U0289 x + v
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ sudo apt-get install apache2 -y
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  apache2-bin apache2-data apache2-utils bzip2 libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap
  liblua5.3-0 mailcap mime-support ssl-cert
Suggested packages:
  apache2-doc apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom www-browser bzip2-doc
The following NEW packages will be installed:
  apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils bzip2 libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap
  liblua5.3-0 mailcap mime-support ssl-cert
0 upgraded, 13 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 2142 kB of archives.
After this operation, 8528 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 libapr1 amd64 1.7.0-8ubuntu0.22.04.2 [108 kB]
Get:2 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 libaprutil1 amd64 1.6.1-Subuntu4.22.04.2 [92.8 kB]
Get:3 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 libaprutil1-dbd-sqlite3 amd64 1.6.1-Subuntu4.22.04.2 [11.3 kB]
Get:4 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 libaprutil1-ldap amd64 1.6.1-Subuntu4.22.04.2 [917 B]
Get:5 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 liblua5.3-0 amd64 5.3.6-1build1 [140 kB]
Get:6 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 apache2-bin amd64 2.4.52-1ubuntu4.16 [1349 kB]
Get:7 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 apache2-data all 2.4.52-1ubuntu4.16 [165 kB]
Get:8 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 apache2-utils amd64 2.4.52-1ubuntu4.16 [89.3 kB]
Get:9 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 mailcap all 3.70+nmu1ubuntu1 [23.8 kB]
Get:10 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 mime-support all 3.66 [3696 B]
Get:11 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 apache2 amd64 2.4.52-1ubuntu4.16 [97.9 kB]
Get:12 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 bzip2 amd64 1.0.8-5build1 [34.8 kB]
Get:13 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 ssl-cert all 1.1.2 [17.4 kB]

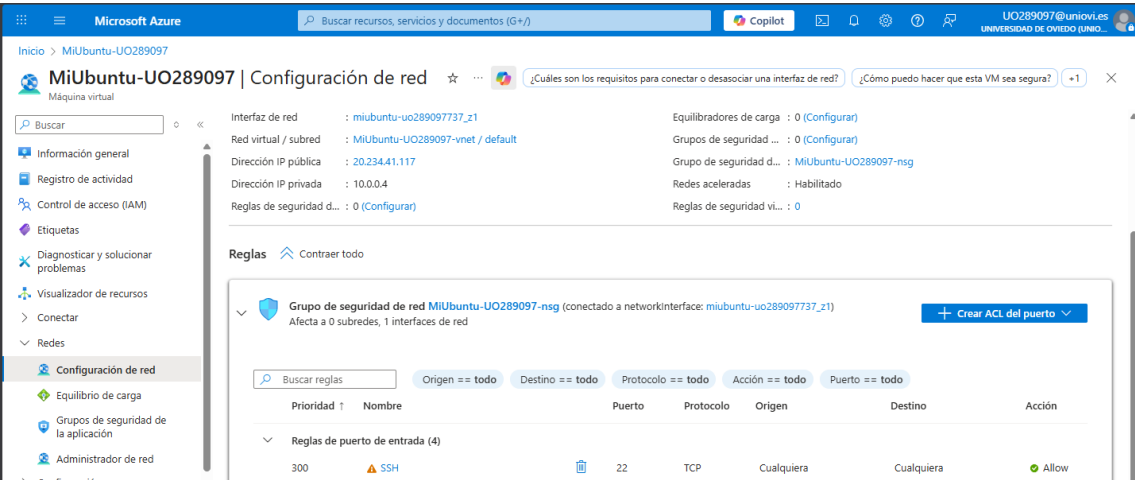
```

Se comprueba si la instalación ha sido correcta viendo el estado del servicio Apache.

```
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ sudo systemctl status apache2 --no-pager
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Wed 2025-12-17 23:33:25 UTC; 11s ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
    Main PID: 4660 (apache2)
      Tasks: 55 (limit: 9463)
     Memory: 5.3M
        CPU: 50ms
    CGroup: /system.slice/apache2.service
            └─4660 /usr/sbin/apache2 -k start
              └─4662 /usr/sbin/apache2 -k start
                └─4663 /usr/sbin/apache2 -k start

Dec 17 23:33:25 MiUbuntu-U0289097 systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
Dec 17 23:33:25 MiUbuntu-U0289097 systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$
```

Se procede a agregar una regla de puerto de entrada para el protocolo HTTP desde Azure.



UO289097@uniovi.es  
UNIVERSIDAD DE OVIEDO (UNIO...)

## Agregar regla de seguridad de entrada

MiUbuntu-UO289097-nsg

Origen

Any

Intervalos de puertos de origen \*

\*

Destino

Any

Servicio

HTTP

Intervalos de puertos de destino

80

Protocolo

☐ Any

☒ TCP

☐ UDP

☐ ICMPv4

☐ ICMPv6

Acción

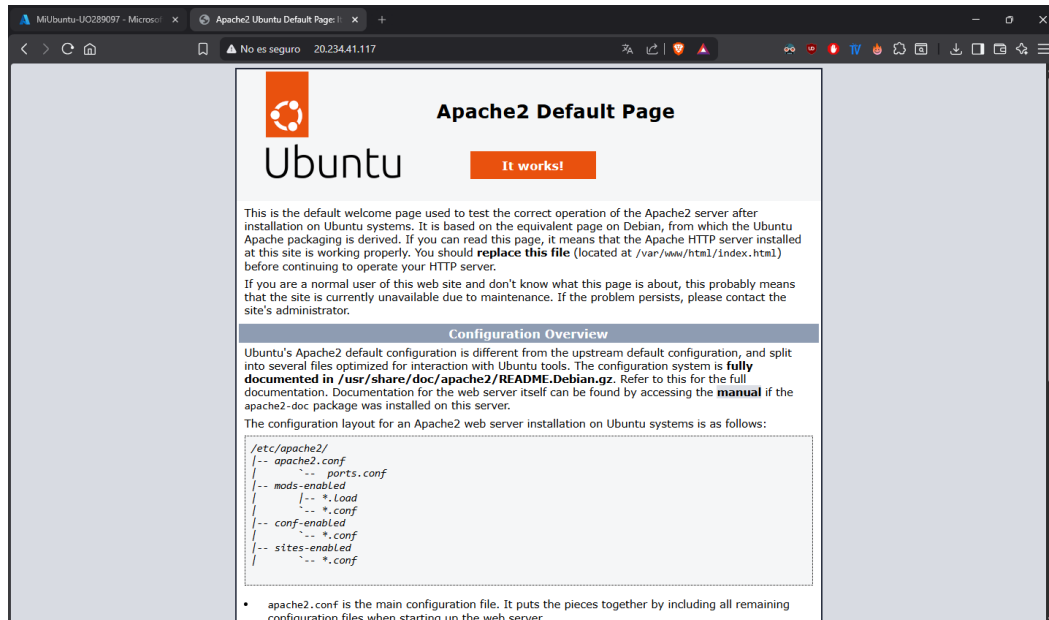
☒ Permitir

☐ Deneqar

Agregar Cancelar

Enviar comentarios

Nos conectamos a la máquina mediante el navegador y se comprueba que la instalación de Apache y el protocolo HTTP funcionan correctamente mediante la visualización de la página predeterminada.



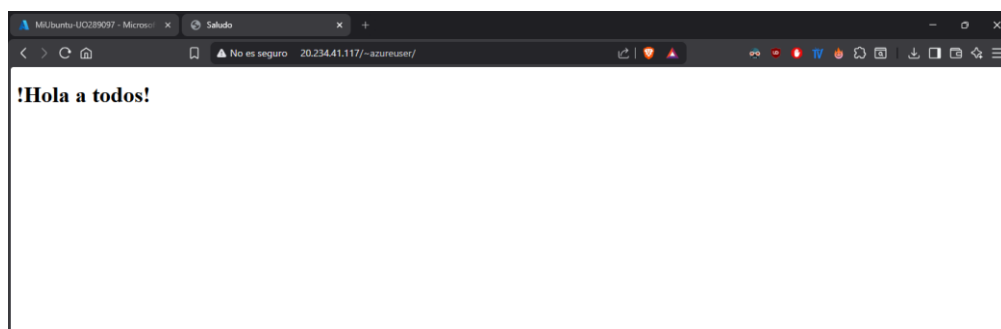
Se procede a crear un Servidor Web para múltiples usuarios cada uno con su sitio Web mediante la creación del directorio `public_html` y la administración de permisos.

```
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ mkdir public_html
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ chmod 777 public_html
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ sudo a2enmod userdir
Enabling module userdir.
To activate the new configuration, you need to run:
    systemctl restart apache2
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ sudo systemctl restart apache2
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$
```

Se crea un archivo `index.html` con un ¡Hola a todos! y se transfiere a la máquina mediante `sftp`.

```
sftp> cd public_html
sftp> put index.html
Uploading index.html to /home/azureuser/public_html/index.html
index.html                                100% 148    2.2KB/s   00:00
sftp> uo289097
```

Se comprueba que funciona correctamente entrando en `20.234.41.117/~azureuser/` y viendo que se visualiza el archivo.



Se procede a crear un Servidor Web dedicado para servir un único sitio Web mediante la visualización de los archivos de la carpeta `/var/www` en la que se va a instalar el servidor. Además, se permite al usuario *azureuser* manipular archivos de la carpeta.

```
Windows PowerShell X azureuser@MiUbuntu-UO289 X + v
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ ls -l /var/www
total 4
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Dec 17 23:33 html
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ sudo groupadd www
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ sudo usermod -a -G www azureuser
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ exit
```

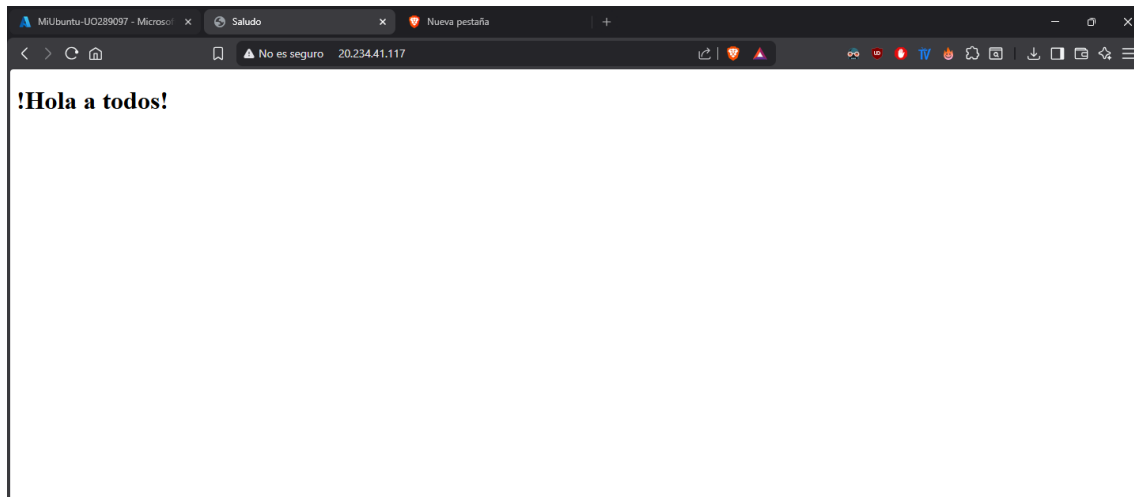
Tras reiniciar la terminal se ejecuta `groups` para comprobar los grupos existentes y se ve que está *azureuser*. Se procede a cambiar los permisos de `/var/www` y se le da al grupo *www* y del directorio `/var/www` y sus subdirectorios así como añadir los permisos de escritura del grupo a los futuros subdirectorios que se creen. Por último, se cambian recursivamente los permisos de los archivos de `/var/www` y sus subdirectorios para añadir los permisos de escritura al grupo.

```
Windows PowerShell X azureuser@MiUbuntu-UO289 X + v
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ groups
azureuser adm dialout cdrom floppy sudo audio dip video plugdev netdev lxd www
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ sudo chown -R root:www /var/www
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ sudo chmod 2775 /var/www
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ find /var/www -type d -exec sudo chmod 2775 {} \;
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ find /var/www -type f -exec sudo chmod 0664 {} \;
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$
```

Ahora se transfiere el archivo *index.html* anteriormente creado al directorio `/var/www/html` para comprobar el correcto funcionamiento.

```
Windows PowerShell X azureuser@MiUbuntu-UO289 X + v
PS C:\Users\gabig\Desktop> sftp -i MiUbuntu-UO289097_key.pem azureuser@20.234.41.117
Connected to 20.234.41.117.
sftp> cd /var/www/html
sftp> pwd
Remote working directory: /var/www/html
sftp> put index.html
Uploading index.html to /var/www/html/index.html
index.html                               100% 148    2.5KB/s   00:00
sftp> ls -l
-rw-rw-r-- 1 root    www      148 Dec 17 23:53 index.html
sftp>
```

Se visualiza en el navegador y se ve que funciona correctamente.



## Instalación PHP

Se añade el repositorio que contiene PHP al servidor.

```
Windows PowerShell
azureser@MIUbuntu-UO289:~$ sudo add-apt-repository ppa:ondrej/php
PPA publishes dbgshim, you may need to include 'main/debug' component
Repository: 'deb https://ppa.launchpadcontent.net/ondrej/php/ubuntu/ jammy main'
Description:
Co-installable PHP versions: PHP 5.6, PHP 7.x, PHP 8.x and most requested extensions are included. Packages are provided
for *Current* Ubuntu *LTS* releases (https://wiki.ubuntu.com/Releases). Expanded Security Maintenance releases ARE NOT
supported.

Debian stable, oldstable and Debian LTS packages are provided from a separate repository: https://deb.sury.org/#debian-d
pa

You can get more information about the packages at https://deb.sury.org

BUGS&FEATURES: This PPA has a issue tracker:
https://deb.sury.org/#bug-reporting

Issues reported in a private email don't scale and most likely will be ignored. I simply don't have capacity to answer
questions privately.

CAVEATS:
1. If you are using apache2, you are advised to add ppa:ondrej/apache2
2. If you are using nginx, you are advised to add ppa:ondrej/nginx

DONATION: If you like my work and you want to show appreciation, please consider donating regularly: https://donate.sury
.org/


COMMERCIAL SUPPORT: Support for PHP packages for older Debian and Ubuntu release can be bought from https://www.freexian
.com/lts/php/
More info: https://launchpad.net/~ondrej/+archive/ubuntu/php
Adding repository.
```

Se instala la versión 8.2 de PHP, ya que sigue recibiendo actualizaciones y correcciones mientras que la 8.0 no, por lo que se evitan riesgos de seguridad.

```
Windows PowerShell
azureser@MIUbuntu-UO289:~$ sudo apt install php8.2 libapache2-mod-php8.2
Reading package lists... Done
azureser@MIUbuntu-UO289:~$ sudo apt install php8.2 libapache2-mod-php8.2
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  php-common php8.2-cli php8.2-common php8.2-opcache php8.2-readline
Suggested packages:
  php-pear
The following NEW packages will be installed:
  libapache2-mod-php8.2 php-common php8.2-cli php8.2-common php8.2-opcache php8.2-readline
0 upgraded, 7 newly installed, 0 to remove and 3 not upgraded.
Need to get 4907 kB of archives.
After this operation, 21.3 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
Get:1 https://ppa.launchpadcontent.net/ondrej/php/ubuntu jammy/main amd64 php-common all 2:99~ubuntu22.04.1+deb.sury.or
g+1 [17.0 kB]
Get:2 https://ppa.launchpadcontent.net/ondrej/php/ubuntu jammy/main amd64 php8.2-common amd64 8.2.29-1+ubuntu22.04.1+deb
.sury.org+1 [739 kB]
Get:3 https://ppa.launchpadcontent.net/ondrej/php/ubuntu jammy/main amd64 php8.2-opcache amd64 8.2.29-1+ubuntu22.04.1+de
b.sury.org+1 [371 kB]
Get:4 https://ppa.launchpadcontent.net/ondrej/php/ubuntu jammy/main amd64 php8.2-readline amd64 8.2.29-1+ubuntu22.04.1+d
eb.sury.org+1 [13.7 kB]
Get:5 https://ppa.launchpadcontent.net/ondrej/php/ubuntu jammy/main amd64 php8.2-cli amd64 8.2.29-1+ubuntu22.04.1+deb.su
ry.org+1 [1889 kB]
Get:6 https://ppa.launchpadcontent.net/ondrej/php/ubuntu jammy/main amd64 libapache2-mod-php8.2 amd64 8.2.29-1+ubuntu22.
04.1+deb.sury.org+1 [1826 kB]
Get:7 https://ppa.launchpadcontent.net/ondrej/php/ubuntu jammy/main amd64 php8.2 all 8.2.29-1+ubuntu22.04.1+deb.sury.org
+1 [50.5 kB]
Fetched 4907 kB in 1s (7223 kB/s)
```




```
Windows PowerShell x azureuser@MiUbuntu-UO289 x + v
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ sudo systemctl restart apache2
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ php -v
PHP 8.2.29 (cli) (built: Jul 3 2025 13:07:49) (NTS)
Copyright (c) The PHP Group
Zend Engine v4.2.29, Copyright (c) Zend Technologies
    with Zend OPcache v8.2.29, Copyright (c), by Zend Technologies
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$
```



The screenshot displays two terminal windows side-by-side. The left window is titled 'Windows PowerShell' and shows the command 'phpinfo()' being executed. The right window is titled 'azureuser@MiUbuntu-UO289' and shows the command 'phpinfo()' being executed, followed by a series of tilde characters '~' indicating the output of the command.

**PHP Version 8.2.29**



System	Linux MiUbuntu-UO289097 6.8.0-1044-azure #50~22.04.1-Ubuntu SMP Wed Dec 3 15:13:22 UTC 2025 x86_64
Build Date	Jul 3 2025 13:07:49
Build System	Linux
Build Provider	Debian
Server API	Apache 2.0 Handler
Virtual Directory Support	disabled
Configuration File (php.ini) Path	/etc/php/8.2/apache2
Loaded Configuration File	/etc/php/8.2/apache2/php.ini
Scan this dir for additional .ini files	/etc/php/8.2/apache2/conf.d
Additional ini files parsed	/etc/php/8.2/apache2/conf.d/10-opcache.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/10-pdo.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-calendar.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-ctype.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-exif.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-fn.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-gdlib.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-gettext.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-iconv.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-phar.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-posix.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-readline.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-shmop.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-sockets.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-sysmsg.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-syssem.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-sysshm.ini, /etc/php/8.2/apache2/conf.d/20-tokenizer.ini
PHP API	20220829
PHP Extension	20220829
Zend Extension	420220829
Zend Extension Build	API20220829.NTS
PHP Extension Build	API20220829.NTS
Debug Build	no
Thread Safety	disabled
Zend Signal Handling	enabled
Zend Memory Manager	enabled
Zend Multibyte Support	disabled
Zend Max Execution Timers	disabled
IPv6 Support	enabled
DTrace Support	available, disabled
Registered PHP Streams	https, ftps, compress.zlib, php, file, glob, data, http, ftp, phar

Se instala MySQL ya que es compatible con el código de la aplicación.

```
Windows PowerShell
azureuser@MiUbuntu-UO289 x + v
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ sudo apt install mysql-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libcgi-fast-perl libcgi-pm-perl libclone-perl libencode-locale-perl libevent-pthreads-2.1-7 libfcgi-bin libfcgi-perl
  libfcgi0ldbl libhtml-parser-perl libhtml-tagset-perl libhtml-template-perl libhttp-date-perl libhttp-message-perl
  libio-html-perl liblwp-mediatypes-perl libmecab2 libprotobuf-lite23 libtimedate-perl liburi-perl mecab-ipadic
  mecab-ipadic-utf8 mecab-utils mysql-client-8.0 mysql-client-core-8.0 mysql-common mysql-server-8.0
  mysql-server-core-8.0
Suggested packages:
  libdata-dump-perl libipc-sharedcache-perl libbusiness-isbn-perl libwww-perl mailx tinyc
The following NEW packages will be installed:
  libcgi-fast-perl libcgi-pm-perl libclone-perl libencode-locale-perl libevent-pthreads-2.1-7 libfcgi-bin libfcgi-perl
  libfcgi0ldbl libhtml-parser-perl libhtml-tagset-perl libhtml-template-perl libhttp-date-perl libhttp-message-perl
  libio-html-perl liblwp-mediatypes-perl libmecab2 libprotobuf-lite23 libtimedate-perl liburi-perl mecab-ipadic
  mecab-ipadic-utf8 mecab-utils mysql-client-8.0 mysql-client-core-8.0 mysql-common mysql-server mysql-server-8.0
  mysql-server-core-8.0
0 upgraded, 28 newly installed, 0 to remove and 3 not upgraded.
Need to get 29.8 MB of archives.
After this operation, 243 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
Get:1 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 mysql-common all 5.8+1.0.8 [7212 B]
Get:2 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 mysql-client-core-8.0 amd64 8.0.44-0ubuntu0.22.04.2 [2707 kB]
Get:3 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 mysql-client-8.0 amd64 8.0.44-0ubuntu0.22.04.2 [22.6 kB]
Get:4 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 libevent-pthreads-2.1-7 amd64 2.1.12-stable-1build3 [7642 B]
Get:5 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 libmecab2 amd64 0.996-14build9 [199 kB]
Get:6 http://azure.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 libprotobuf-lite23 amd64 3.12.4-1ubuntu7.22.04.4 [209 kB]
mysql-server-8.0
```

Se ejecuta el comando para aplicar las medidas de seguridad a MySQL.

```
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ sudo mysql_secure_installation

Securing the MySQL server deployment.

Connecting to MySQL using a blank password.

VALIDATE PASSWORD COMPONENT can be used to test passwords
and improve security. It checks the strength of password
and allows the users to set only those passwords which are
secure enough. Would you like to setup VALIDATE PASSWORD component?

Press y|Y for Yes, any other key for No: Y

There are three levels of password validation policy:

LOW      Length >= 8
MEDIUM  Length >= 8, numeric, mixed case, and special characters
STRONG Length >= 8, numeric, mixed case, special characters and dictionary file
```

Se ajustan la autenticación y los privilegios de usuario:

```
Windows PowerShell
azureuser@MiUbuntu-UO289 x + v
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ sudo mysql
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 10
Server version: 8.0.44-0ubuntu0.22.04.2 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

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> SELECT user,authentication_string,plugin,host FROM mysql.user;
+-----+-----+-----+-----+
| user          | authentication_string | plugin          | host          |
+-----+-----+-----+-----+
| debian-sys-maint | $A$005$              | caching_sha2_password | localhost |
| d3f9@         | u03x2c%u0fmy3R0ym6Eql8dcD/cHwib8wKUAUVv7k4MUIx8TFZ8 | caching_sha2_password | localhost |
| mysql.infoschema | $A$005$THISISACOMBINATIONOFINVALIDSALTANDPASSWORDTHATMUSTNEVERBRBEUSED | caching_sha2_password | localhost |
| mysql.session   | $A$005$THISISACOMBINATIONOFINVALIDSALTANDPASSWORDTHATMUSTNEVERBRBEUSED | caching_sha2_password | localhost |
| mysql.sys       | $A$005$THISISACOMBINATIONOFINVALIDSALTANDPASSWORDTHATMUSTNEVERBRBEUSED | caching_sha2_password | localhost |
| root@          |                       | auth_socket        | localhost |
+-----+-----+-----+-----+
5 rows in set (0.00 sec)

mysql>
```

Se prueba el estado del servicio.

```
Windows PowerShell
azureuser@MiUbuntu-UO289 x + v
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ systemctl status mysql.service
● mysql.service - MySQL Community Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/mysql.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Thu 2025-12-18 00:03:44 UTC; 3min 51s ago
     Process: 17145 ExecStartPre=/usr/share/mysql/mysql-systemd-start pre (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 17153 (mysqld)
      Status: "Server is operational"
        Tasks: 39 (limit: 9463)
       Memory: 381.5M
          CPU: 2.166s
      CGroup: /system.slice/mysql.service
             └─17153 /usr/sbin/mysqld

Dec 18 00:03:43 MiUbuntu-UO289097 systemd[1]: Starting MySQL Community Server...
Dec 18 00:03:44 MiUbuntu-UO289097 systemd[1]: Started MySQL Community Server.
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$
```

```
azureuser@MiUbuntu-UO289097:~$ sudo mysql
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 14
Server version: 8.0.44-0ubuntu0.22.04.2 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

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.

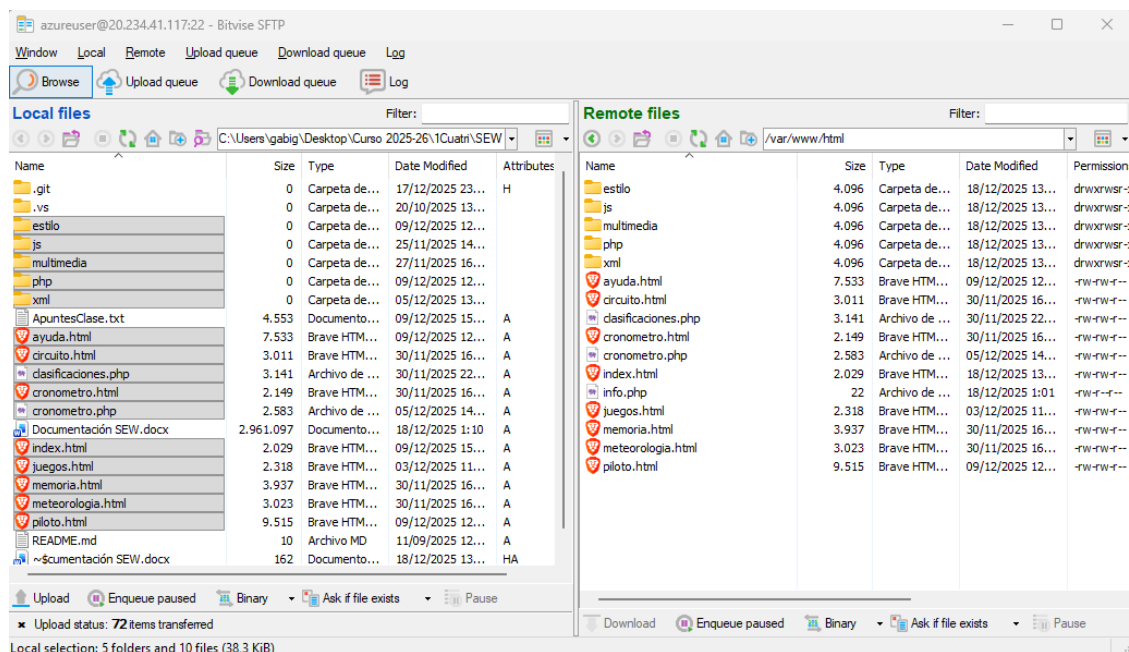
mysql> CREATE USER 'DBUSER2025'@'localhost' IDENTIFIED BY 'DBPSWD2025';
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> GRANT ALL PRIVILEGES ON uo289097_db.* TO 'DBUSER2025'@'localhost';
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

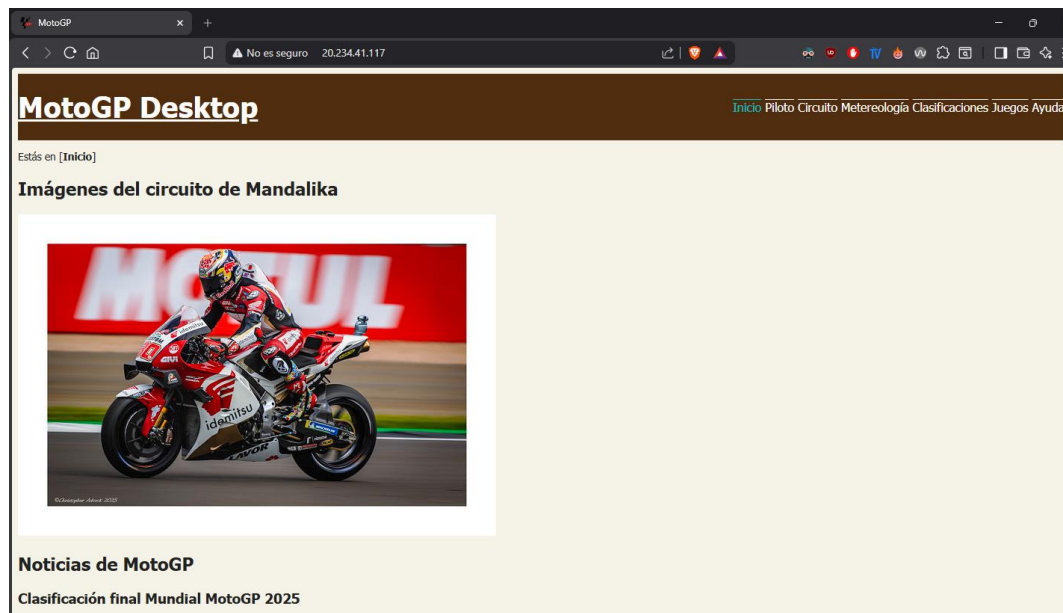
mysql> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql>
```

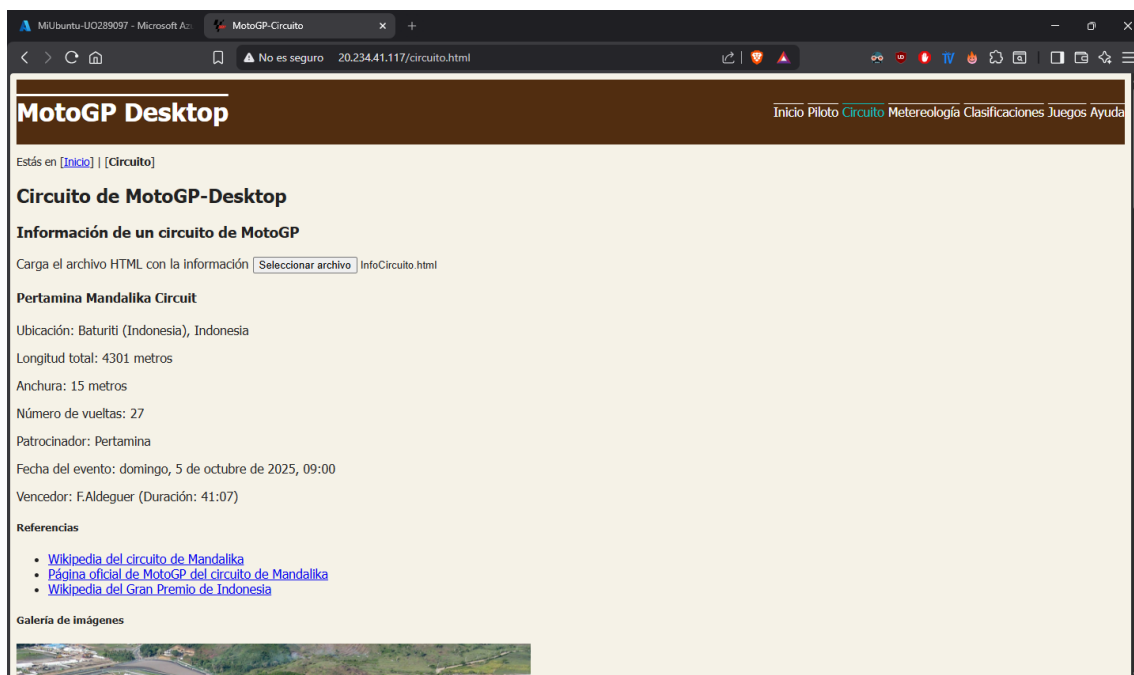
Se transfieren todos los archivos necesarios para el despliegue del proyecto mediante Bitvise.

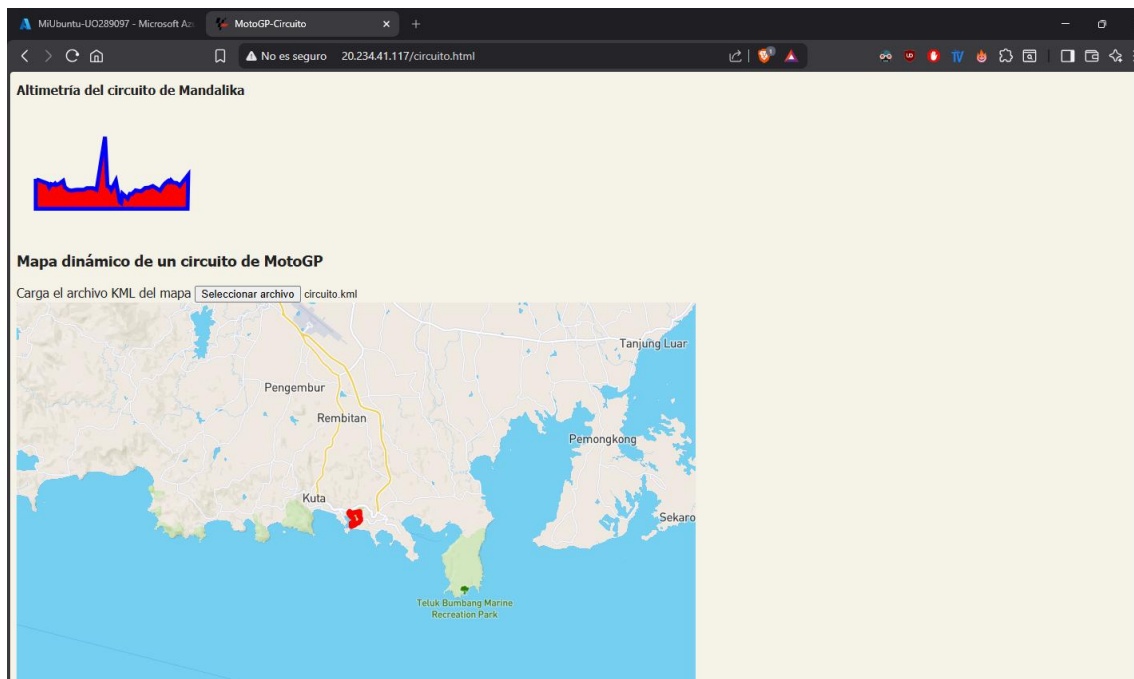


Se comprueba que funciona correctamente. En primer lugar, la página principal del proyecto. Se observa que HTML, CSS y JS funcionan correctamente.



A continuación, se comprueba con la página del circuito en la que se ve el correcto funcionamiento de la inserción de archivos XML, SVG y KML.





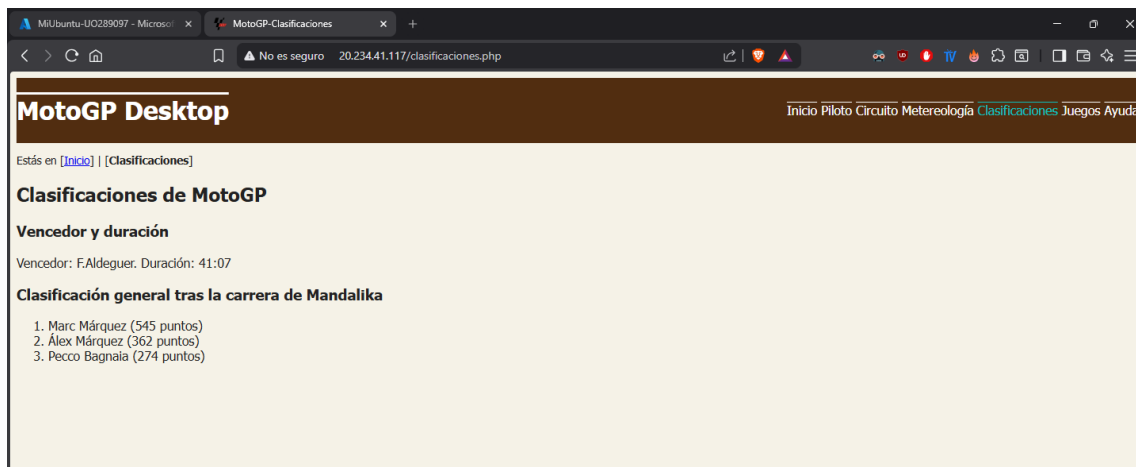
Se habilita el módulo de PHP en Apache con el primer comando. Se reinicia Apache con el segundo y por último, se instala una extensión de php que permite trabajar con XML para el apartado de clasificaciones.

```
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ sudo a2enmod php8.2
Considering dependency mpm_prefork for php8.2:
Considering conflict mpm_event for mpm_prefork:
Considering conflict mpm_worker for mpm_prefork:
Module mpm_prefork already enabled
Considering conflict php5 for php8.2:
Module php8.2 already enabled
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ sudo systemctl restart apache2
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ sudo apt install php8.2-xml
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  php8.2-xml
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 3 not upgraded.
Need to get 125 kB of archives.
After this operation, 505 kB of additional disk space will be used.
```

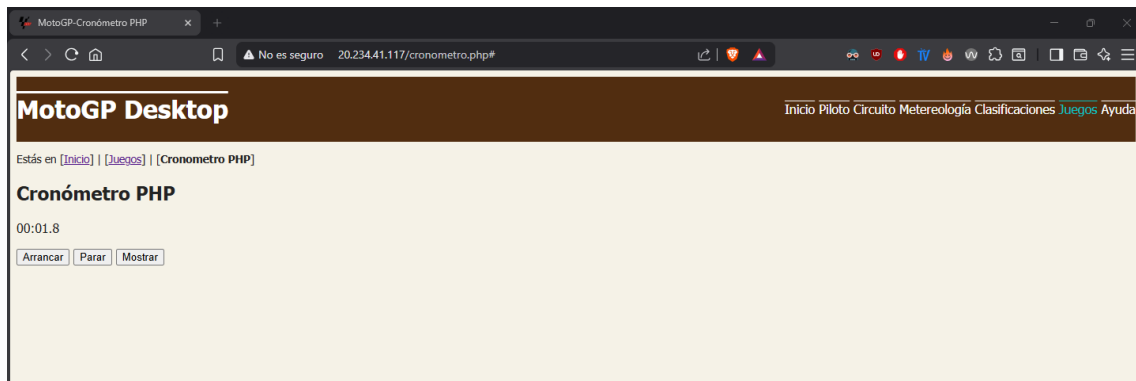
Se cambian los permisos y los propietarios de la carpeta /csv para que Apache lea y PHP escriba al exportar el CSV.

```
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/php/csv
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$ sudo chmod -R 755 /var/www/html/php/csv
azureuser@MiUbuntu-U0289097:~$
```

Por último, se comprueba el funcionamiento de la parte de PHP del proyecto. En primer lugar, con las clasificaciones.



A continuación, con el cronómetro.



Por último, con el test de usabilidad.

