

DAM
Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma
2º Curso

AD
Acceso a Datos

UD 5
Programación de componentes
de acceso a datos
(Parte 5 - 02)

IES BALMIS
Dpto Informática
Curso 2023-2024
Versión 4 (02/2024)

UD5 – Azure para el proyecto de ciclo

ÍNDICE

1. VM Linux en Azure

- 1.1 Instalación
- 1.2 Configuración de disco
- 1.3 Configuración de red

2. Conexión y actualización

- 2.1 Conexión con clave pública SSH
- 2.2 Conexión con contraseña (solo si no se ha indicado clave pública SSH)
- 2.3 Actualizar
- 2.4 Añadir otros usuarios (solo si no se ha indicado clave pública SSH)
- 2.5 Cambiar máquina de tamaño

3. Instalación de MySQL

- 3.1 Instalar servicio de MySQL
- 3.2 Crear usuario
- 3.3 Permiso de acceso a MySQL
- 3.4 Abrir puerto de MYSQL en el firewall de Azure
- 3.5 Prueba de acceso desde Workbench

4. Instalación de Apache Tomcat

- 4.1 Actualizar sistema e instalar utilidades
- 4.2 Instalar Java 17
- 4.3 Instalar Apache Tomcat
- 4.4 Abrir puertos de Tomcat en el firewall de Azure
- 4.5 Pruebas de acceso
- 4.6 Detener la VM cuando no se use

5. Despliegue de aplicaciones

- 5.1 Preparar una aplicación en NetBeans
- 5.2 Despliegue en VM mediante navegador
- 5.3 Despliegue manual (no es necesario)

1. VM Linux en Azure

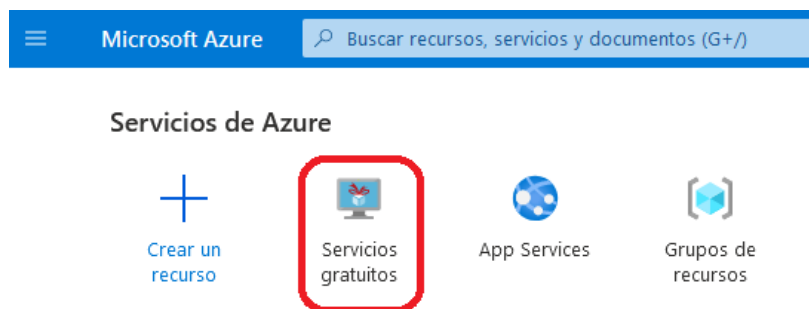
Una **máquina virtual (VM)** es un entorno que funciona como un sistema informático virtual con su propia CPU, memoria, interfaz de red y almacenamiento, pero el cual se crea en un sistema de hardware físico, ya sea **on-premise** u **on-cloud**.

El **hipervisor** es el sistema de software sobre el que se instala una VM, y se encarga de separar los recursos de la máquina host (máquina del sistema de hardware) e implementarlos adecuadamente para que la VM pueda utilizarlos.

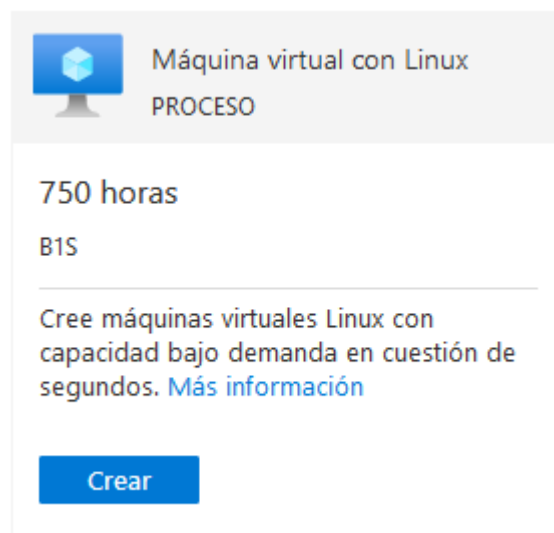
Azure nos permite crear máquinas virtuales (VM) en Linux y Windows pero solo será gratuito durante las primeras 750 horas.

1.1 Instalación

Identificados en el portal de Azure, accederemos a **Servicios gratuitos**:



Y aquí seleccionaremos
Máquina virtual con Linux:



Nos aparecerá un formulario donde indicaremos:

- **Grupo de recursos:** nombre del grupo donde se agruparán todos los recursos que tendrá la VM
- **Nombre de la máquina virtual:** nombre con el que identificaremos nuestra VM
- **Región:** lugar donde se alojará nuestra VM. Este dato afectará al precio final.
- **Imagen:** es la versión del sistema operativo que se instalará.
- **Tamaño:** Hay que recordar que la única gratuita es la B1s (durante las primeras 750 horas)

Crear una máquina virtual ...

máquina virtual con parámetros predeterminados o bien revise cada una de las pestañas para personalizar la configuración. [Más información](#)

Detalles del proyecto

Seleccione la suscripción para administrar recursos implementados y los costes. Use los grupos de recursos como carpetas para organizar y administrar todos los recursos.

Suscripción *	<input type="text" value="Azure para estudiantes"/>
Grupo de recursos *	<input type="text" value="(Nuevo) nombregruporecursos"/> Crear nuevo
Detalles de instancia	
Nombre de máquina virtual *	<input type="text" value="nombremaquinavirtual"/> ✓
Región *	<input type="text" value="(US) Este de EE. UU."/>
Tipo de seguridad	<input type="text" value="Estándar"/>
Imagen *	<input type="text" value="Ubuntu Server 16.04-LTS - Gen1"/> Ver todas las imágenes Configurar la generación de máquinas virtuales
Instancia de Azure de acceso puntual	<input type="checkbox"/>
Tamaño *	<input type="text" value="Standard_B1s - 1 vcpu, 1 GiB de memoria (6,40 €/mes)"/> Ver todos los tamaños

Con clave pública SSH

- **Tipo de autenticación:** si vamos a utilizar la VM para instalar servicios es recomendable con **Clave pública SSH**. Solo si se va a utilizar con varios usuarios en pruebas, seleccionaremos **Contraseña**.

Cuenta de administrador

Tipo de autenticación ⓘ

- ☒ Clave pública SSH
☐ Contraseña

i 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 ▼

Nombre de par de claves *

ubuntuwildfly_key ✓

Seleccionar puertos de entrada: utilizaremos SSH(22)

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.

Al generar la máquina obtendremos un archivo de clave con la extensión **.pem** que deberemos guardar.

Generar un par de claves nuevo

i 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

1.2 Configuración de disco

El disco duro creado es el de 64Gb porque es el gratuito.

1.3 Configuración de red

Por defecto se crea con IP Dinámica pero no tenemos nombre DNS.

Desde información general podremos dar nombre a nuestra VM pulsando en **Configurar**.

Inicio > ubuntu2301

Máquina virtual

Buscar

Información general

Registro de actividad

Control de acceso (IAM)

Etiquetas

Diagnosticar y solucionar problemas

Configuración

Redes

Conectar

Discos

Tamaño

Microsoft Defender for Cloud

Recomendaciones de Advisor

Extensiones y aplicaciones

Conectar

Iniciar

Reiniciar

Detener

Captura

Eliminar

Actualizar

Abrir en dispositivos móviles

CLI / PS

Comentarios

Información esencial

Grupo de recursos (mover): grupo_dam

Estado: En ejecución

Ubicación: West Europe

Suscripción (mover): Azure for Students

Id. de suscripción: 86f209dd-f3ea-4579-a377-d1ea2941aaa3

Etiquetas (editar): Haga clic aquí para agregar etiquetas.

Sistema operativo: Linux (ubuntu 16.04)

Tamaño: Standard B1s (1 vcpu, 1 GiB de memoria)

Dirección IP pública: 13.95.11.102

Red virtual/subred: ubuntu2301-vnet/default

Nombre DNS: Sin configurar

Propiedades

Supervisión

Funcionalidades (7)

Recomendaciones

Tutoriales

Máquina virtual

Nombre del equipo: ubuntu2301

Estado de mantenimiento: -

Sistema operativo: Linux (ubuntu 16.04)

Publicador: canonical

Redes

Dirección IP pública: 13.95.11.102

Dirección IP pública (IPv6): -

Dirección IP privada: 10.1.1.4

Dirección IP privada: -

Inicio > ubuntu2301 > ubuntu2301-ip

ubuntu2301-ip | Configuración

Dirección IP pública

Guardar

Descartar

Actualizar

Información general

Registro de actividad

Control de acceso (IAM)

Etiquetas

Configuración

Configuración

Propiedades

Bloqueos

Asignación de direcciones IP

☒ Dinámica ☐ Estática

Dirección IP ①

13.95.11.102

Tiempo de espera de inactividad (minutos) ①

4

Etiqueta de nombre DNS (opcional) ①

ubuntudam

ubuntudam.westeurope.cloudapp.azure.com

En nuestro ejemplo, el nombre DNS de nuestra máquina será:

ubuntudam.westeurope.cloudapp.azure.com

2. Conexión y actualización

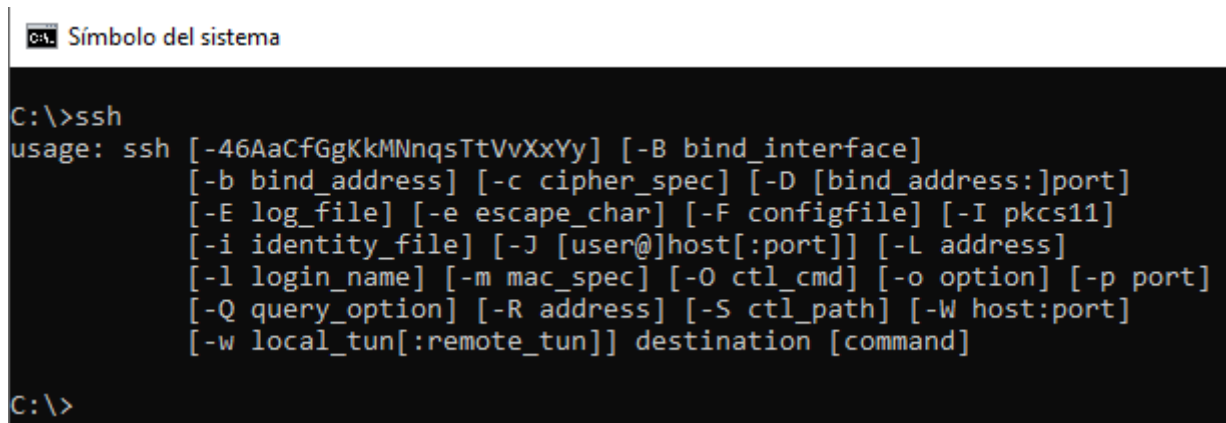
2.1 Conexión con clave pública SSH

Cliente ssh de Windows

Para instalar el cliente OpenSSH de Windows debemos ir a:

Configuración → Sistema → Características opcionales

Una vez instalado disponemos del comando ssh desde un terminal de Windows:



```

C:\>ssh
usage: ssh [-46AaCfGgKkMnqsTtVvXxYy] [-B bind_interface]
          [-b bind_address] [-c cipher_spec] [-D [bind_address:]port]
          [-E log_file] [-e escape_char] [-F configfile] [-I pkcs11]
          [-i identity_file] [-J [user@]host[:port]] [-L address]
          [-l login_name] [-m mac_spec] [-O ctl_cmd] [-o option] [-p port]
          [-Q query_option] [-R address] [-S ctl_path] [-W host:port]
          [-w local_tun[:remote_tun]] destination [command]

C:\>

```

Para conectarnos a nuestra máquina virtual, necesitamos proporcionarle el **usuario**, el **host** y el archivo **.pem** descargado. En nuestro ejemplo:

```
C:\> ssh azureuser@ubuntudam.westeurope.cloudapp.azure.com -i ubuntu2301_key.pem
```

Si aparece el mensaje:

```

@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@          WARNING: UNPROTECTED PRIVATE KEY FILE!          @
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

```

Es porque lo estamos ejecutando desde el USB y no tenemos los permisos suficientes. **Debemos copiarlo al HD y ejecutarlo desde ahí.**

Al conectarnos la primera vez, seguramente recibiremos el mensaje de fingerprint:

```

The authenticity of host 'XXXXXXXXXX' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:XXXXXXXX/XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)?

```

y debemos contestar **yes**.

Ciente Putty

Para conectar utilizaremos un generador de clave privada y un cliente ssh.

El más utilizado es **PuTTY** con **PuTTYgen**. Podemos descargar las utilidades del portal oficial:

<https://www.putty.org/>



Download PuTTY

PuTTY is an SSH and telnet client, developed originally by Simon Tatham for the Windows platform. PuTTY is open source software that is available with source code and is developed and supported by a group of volunteers.

[Download PuTTY](#)

Alternative binary files

The installer packages above will provide versions of all of these (except PuTTYtel and pt) (Not sure whether you want the 32-bit or the 64-bit version? Read the [FAQ entry](#).)

putty.exe (the SSH and Telnet client itself)

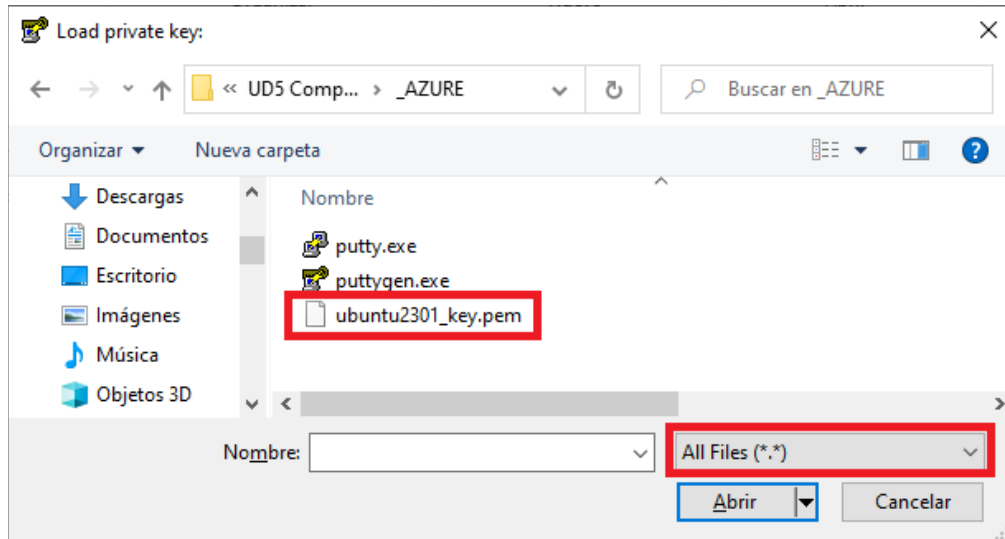
64-bit x86:	putty.exe	(signature)
64-bit Arm:	putty.exe	(signature)
32-bit x86:	putty.exe	(signature)

puttygen.exe (a RSA and DSA key generation utility)

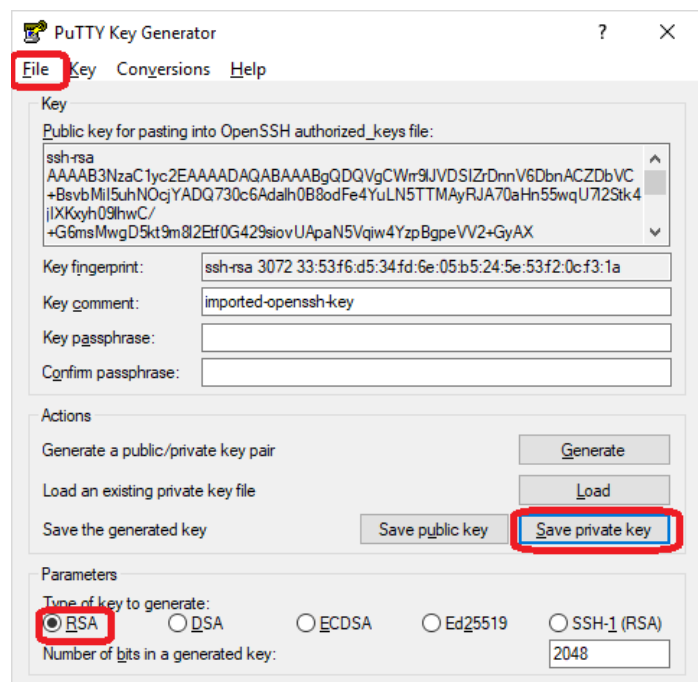
64-bit x86:	puttygen.exe	(signature)
64-bit Arm:	puttygen.exe	(signature)
32-bit x86:	puttygen.exe	(signature)

Lo primero será generar nuestro archivo **ppk** con la utilidad **PuTTYgen**, siguiendo estos pasos:

- **File → Load private key**
 - seleccionar archivo **.pem** que descargamos de Azure al crear la máquina virtual

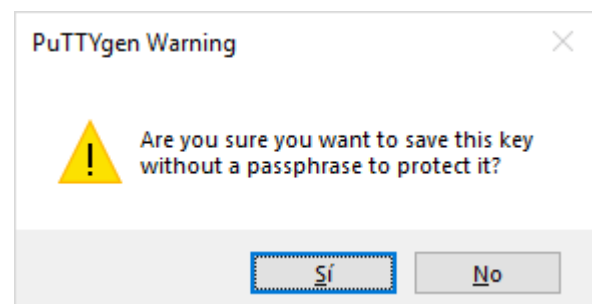


- Dejar marcado **RSA**
- Pulsar "**Save private key**"

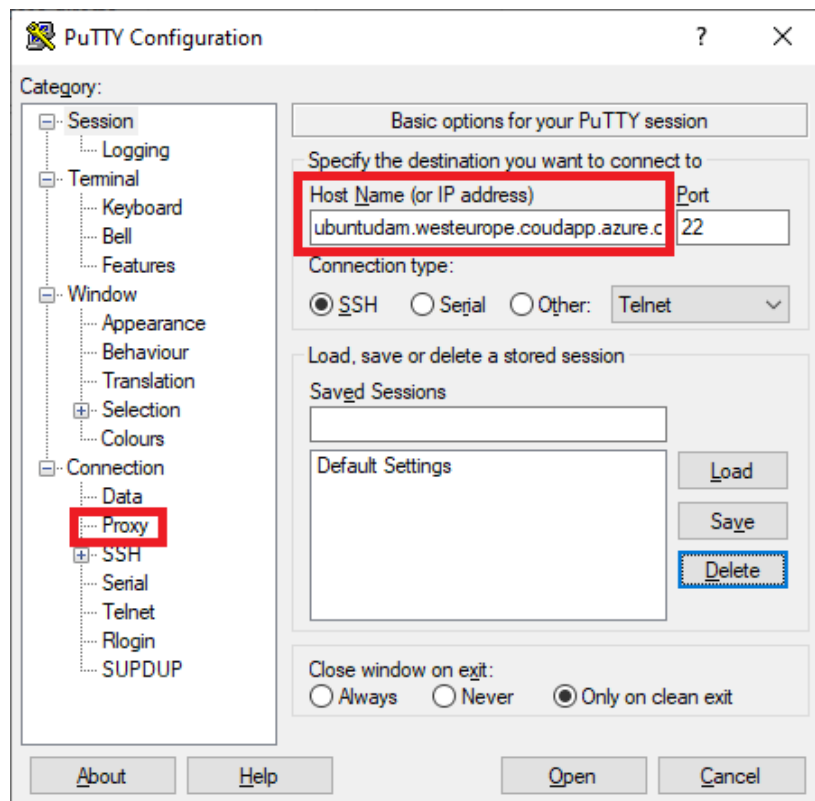


Nos dará un aviso y pulsaremos "Sí":

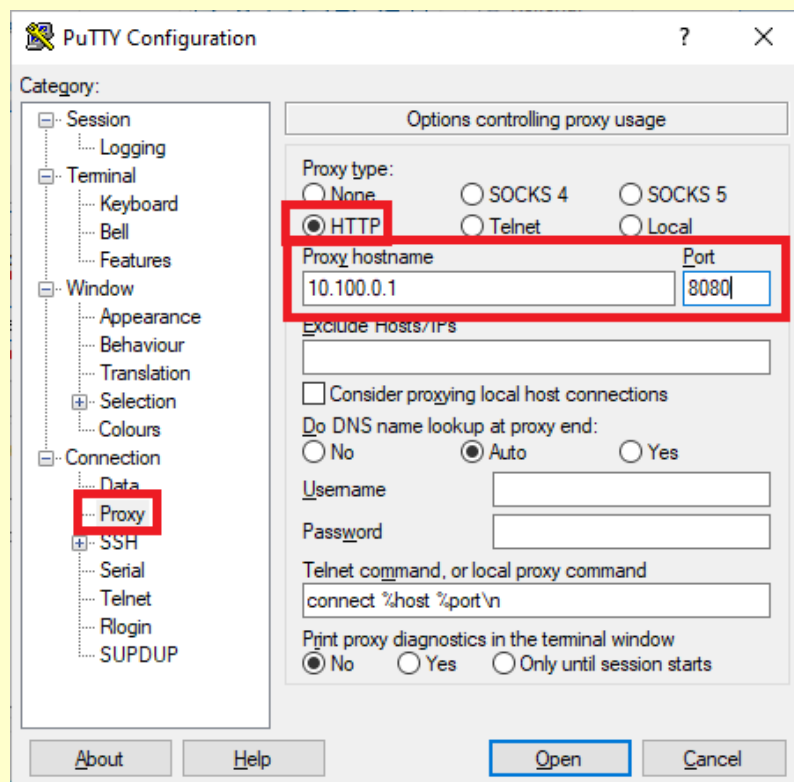
Por último, guardaremos el archivo con extensión **.ppk**



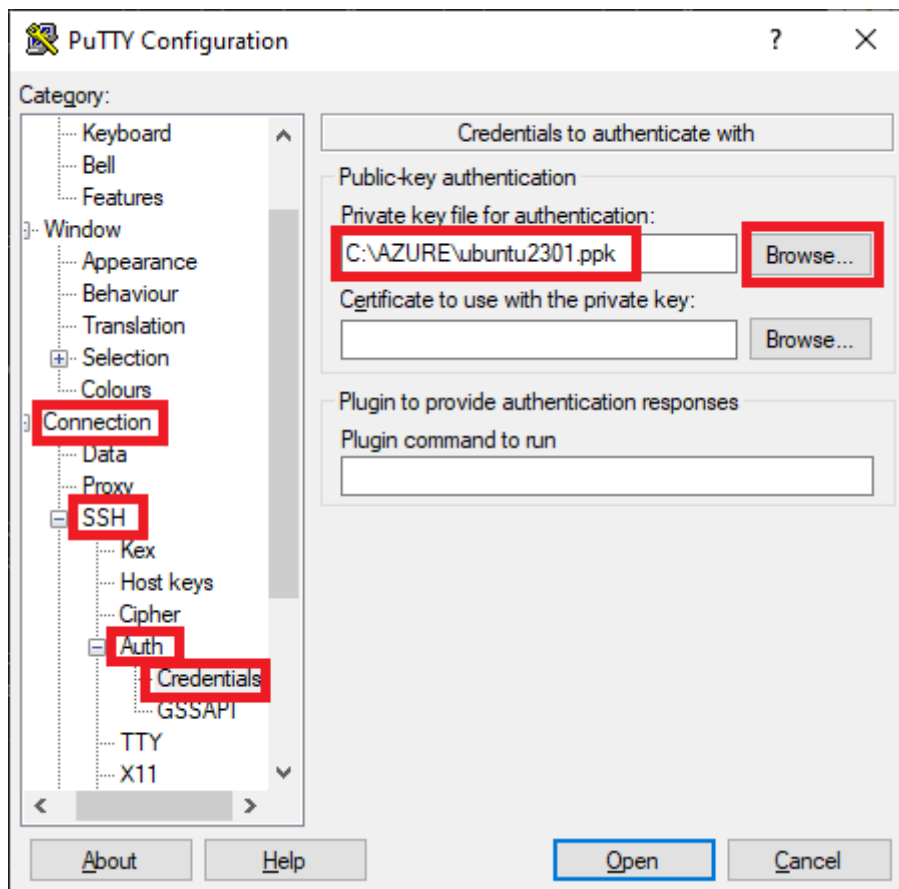
Ahora conectaremos usando **PuTTY**, donde indicaremos el nombre DNS de nuestra máquina y si usamos proxy, indicar su configuración.



SOLO si usamos proxy (por ejemplo en clase con squid) indicaremos



Para la conexión con clave pública SSH deberemos indicar el archivo PPK generado con PuTTYgen en "**Connection** → **SSH** → **Auth** → **Credentials**."



Ahora, pulsando en Open, conectará con nuestra máquina virtual abriendo un terminal que nos pedirá el **usuario** que se indicó en la creación de la VM (en nuestro ejemplo **azureuser**) y utilizará la clave cifrada que contiene el archivo ppk:

```

azureuser@ubuntuvvm: ~
login as: azureuser
Authenticating with public key "imported-openssh-key"
Welcome to Ubuntu 18.04.5 LTS (GNU/Linux 5.4.0-1040-azure x86_64)

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

System information as of Fri Mar 12 08:24:04 UTC 2021

System load:  0.14          Processes:      115
Usage of /:   2.1% of 61.86GB Users logged in:   0
Memory usage: 20%          IP address for eth0: 10.1.1.4
Swap usage:   0%

0 packages can be updated.
0 of these updates are security updates.

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.

azureuser@ubuntuvvm:~$

```

2.2 Conexión con contraseña (solo si no se ha indicado clave pública SSH)

En nuestro caso no lo haremos porque es un servidor.

Si al crear la máquina virtual en **Tipo de autenticación** hemos seleccionado **Contraseña** porque vamos a utilizarla con varios usuarios en pruebas (esto no es recomendable para una máquina en producción), habremos indicado por ejemplo:

Con contraseña:

Cuenta de administrador

Tipo de autenticación ⓘ

- ☐ Clave pública SSH
☒ Contraseña

Nombre de usuario * ⓘ

useradm ✓

Contraseña * ⓘ

•••••••••• ✓

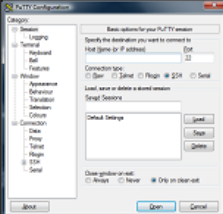
Confirmar contraseña * ⓘ

•••••••••• ✓

Para conectar utilizaremos un cliente ssh.

El más utilizado es **PuTTY**. Podemos descargar la utilidad del portal oficial

<https://www.putty.org/>



Download PuTTY

PuTTY is an SSH and telnet client, developed originally by Simon Tatham for the Windows platform. PuTTY is open source software that is available with source code and is developed and supported by a group of volunteers.

[Download PuTTY](#)

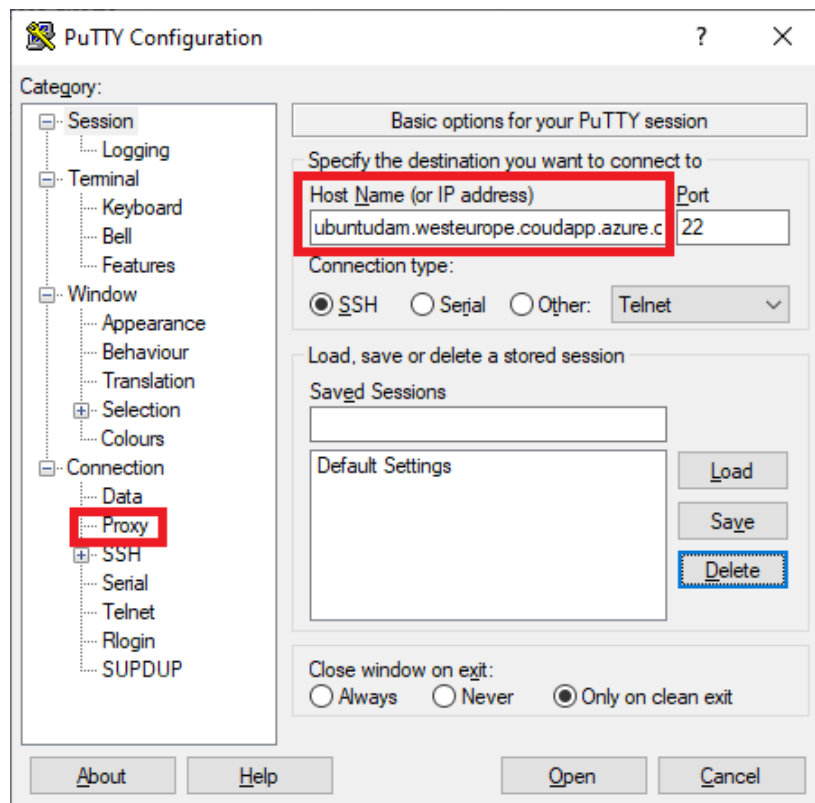
Alternative binary files

The installer packages above will provide versions of all of these (except PuTTYtel and pt) (Not sure whether you want the 32-bit or the 64-bit version? Read the [FAQ entry](#).)

putty.exe (the SSH and Telnet client itself)

64-bit x86:	putty.exe	(signature)
64-bit Arm:	putty.exe	(signature)
32-bit x86:	putty.exe	(signature)

Para conectar, solo será necesario indicar el nombre DNS de nuestra máquina y si usamos proxy, indicar su configuración.



En la ventana de terminal que aparecerá, indicaremos el usuario y la contraseña.

```
useradm@ubuntudemo: ~  
useradm@ubtdemo.eastus.cloudapp.azure.com's password:  
Welcome to Ubuntu 18.04.5 LTS (GNU/Linux 5.4.0-1040-azure x86_64)  
  
* Documentation:  https://help.ubuntu.com  
* Management:    https://landscape.canonical.com  
* Support:        https://ubuntu.com/advantage  
  
System information as of Thu Mar 11 08:04:07 UTC 2021  
  
System load:  0.46          Processes:            112  
Usage of /:   2.4% of 61.86GB Users logged in:          1  
Memory usage: 23%          IP address for eth0: 10.1.1.4  
Swap usage:   0%  
  
0 packages can be updated.  
0 of these updates are security updates.  
  
New release '20.04.2 LTS' available.  
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.  
  
Last login: Thu Mar 11 07:58:08 2021 from 213.0.87.0  
useradm@ubuntudemo:~$
```

2.3 Actualizar

Lo primero que haremos será actualizar el sistema:

```
# sudo apt-get update
# sudo apt-get upgrade
# sudo apt-get autoremove
```

Además podemos instalar algunas herramientas

```
# sudo apt-get install net-tools
# sudo apt-get install nano
```

Actualmente tenemos la versión 22.04 LTS:

```
# lsb_release -a
# cat /etc/os-release
PRETTY_NAME="Ubuntu 22.04.3 LTS"
NAME="Ubuntu"
VERSION_ID="22.04"
VERSION="22.04.3 LTS (Jammy Jellyfish)"
VERSION_CODENAME=jammy
```

El comando para actualizar a una versión posterior que esté disponible sería:

```
# sudo do-release-upgrade
```

2.4 Añadir otros usuarios (solo si no se ha indicado clave pública SSH)

En nuestro caso no lo necesitamos porque es un servidor.

Si hemos seleccionado conexión con **Contraseña** en la VM para disponer de varios usuarios en pruebas, podremos añadirlos utilizando el script **useradd**:

```
# sudo useradd -m -d /home/juan juan
# sudo passwd juan
```

2.5 Cambiar máquina de tamaño

La máquina de tipo/tamaño B1s, gratuita durante las primeras 750 horas, luego tiene un coste de 8,25\$/mes. El problema es que si instalamos servicios y software que requieran de recursos, irá muy lenta.

Si necesitamos más velocidad podemos cambiarla de tamaño, pero el siguiente que es B2s tiene un coste de 32,85\$/mes.

Si se hace el cambio, es muy importante **Detener** la máquina cuando no se use para evitar quedarnos sin saldo.

Mostrando 526 tamaños de máquina virtual. Suscripción: Azure for Students Región: North Europe Tamaño actual: Standard_B1s [Más información sobre los tamaños de VM](#) Agrupar por serie

Tamaño de VM	Tipo	vCPU	RAM (GiB)	Discos de ...	E/S máxim...	Almacenamiento...	Disco prémium	Costo/mes
B1ls	Uso general	1	0.5	2	320	4 (SCSI)	Se admite	4,16 US\$
B1s (servicios gratuitos elegibles)	Uso general	1	1	2	320	4 (SCSI)	Se admite	8,25 US\$
B2s	Uso general	2	4	4	1280	8 (SCSI)	Se admite	32,85 US\$
D51_v2	Uso general	1	3.5	4	3200	7 (SCSI)	Se admite	48,03 US\$
B2ms	Uso general	2	8	4	1920	16 (SCSI)	Se admite	66,43 US\$
D2s_v3	Uso general	2	8	4	3200	16 (SCSI)	Se admite	78,11 US\$
D2as_v4	Uso general	2	8	4	3200	16 (SCSI)	Se admite	78,11 US\$
D52_v2	Uso general	2	7	8	6400	14 (SCSI)	Se admite	96,36 US\$
B4ms	Uso general	4	16	8	2880	32 (SCSI)	Se admite	132,86 US\$
D4s_v3	Uso general	4	16	8	6400	32 (SCSI)	Se admite	156,22 US\$
D53_v2	Uso general	4	14	16	12800	28 (SCSI)	Se admite	191,99 US\$

Cambiar tamaño Los precios que se muestran son precios estimados en USD que incluyen solo el costo de la infraestructura de Azure y los descuentos aplicables a la suscripción y ubicación. Los precios no reflejan los costos de software aplicables. Los cargos definitivos se mostrarán en su moneda local en las vistas de facturación y análisis de costos. [Vea la calculadora de precios de Azure.](#) [Enviar comentarios](#)

3. Instalación de MySQL

3.1 Instalar servicio de MySQL

En la mayoría de los casos, añadiremos servicios que se ofrecen a través de puertos. Por ejemplo, si instalamos **MySQL Server**:

```
# sudo apt-get install mysql-server  
Indicar password de root durante la instalación si la pide
```

3.2 Crear usuario

Si NO ha pedido contraseña en la instalación, le indicaremos una:

```
// Si NO ha pedido contraseña en la instalación  
# sudo mysql -u root  
mysql> ALTER USER 'root'@'localhost' IDENTIFIED BY 'XXXXXXXX';  
mysql> FLUSH PRIVILEGES;  
mysql> EXIT;
```

Ahora podremos conectar desde el terminal en local indicando la contraseña de root:

```
// Conectaremos indicando la contraseña de root  
# sudo mysql -u root -p  
Password:  
mysql>
```

Pero para conectar desde remoto, es decir, desde nuestra máquina local, deberemos crear un usuario de mysql:

```
mysql> CREATE USER 'uremoto'@'%' IDENTIFIED BY 'XXXXXXXX';  
mysql> GRANT ALL ON *.* TO 'uremoto'@'%';  
mysql> EXIT;
```

Ahora podremos conectar con **uremoto** en local sin sudo indicando la contraseña:

```
# mysql -u uremoto -p  
Password:  
mysql> EXIT;
```


3.3 Permiso de acceso a MySQL

Ahora configuraremos el servicio de MySQL para dar acceso desde cualquier IP, cambiando el valor de la variables **bind_address** a **0.0.0.0**:

```
# sudo nano /etc/mysql/mysql.conf.d/mysqld.cnf
```

```
#
# Instead of skip-networking the default is now to listen only on
# localhost which is more compatible and is not less secure.
bind-address            = 0.0.0.0
```

Y ahora reiniciamos el servicio y comprobamos que está iniciado ([+] **mysql**):

```
# sudo service mysql stop
# sudo service mysql start
# sudo service --status-all
# netstat -at
```

3.4 Abrir puerto de MYSQL en el firewall de Azure

Pero el problema es que el puerto 3306 del MySQL no es accesible por defecto en la VM y deberemos indicar en **Azure** que deseamos abrirlo.

Desde la opción Redes, añadiremos una nueva regla para permitir el acceso al puerto 3306:

Inicio > ubuntu2301

ubuntu2301 | Redes

Máquina virtual

Buscar

Información general

Registro de actividad

Control de acceso (IAM)

Etiquetas

Diagnosticar y solucionar problemas

Configuración

Redes

Conectar

Discos

Tamaño

Microsoft Defender for Cloud

Recomendaciones de Advisor

Extensiones + aplicaciones

Entrega continua

Adjuntar interfaz de red Desasociar interfaz de red Comentarios

ubuntu2301894

Configuración de IP

ipconfig1 (Principal)

Interfaz de red: ubuntu2301894 Reglas de seguridad vigentes Solucionar problemas de conexión de VM Topología

Red virtual/subred: ubuntu2301-vnet/default IP pública de NIC: 13.95.11.102 IP privada de NIC: 10.1.1.4 Redes aceleradas: Deshabilitado

Reglas de puerto de entrada Reglas de puerto de salida Grupos de seguridad de aplicación Equilibrio de carga


Grupo de seguridad de red ubuntu2301-nsg (se conectó a la interfaz de red: ubuntu2301894)

Impactos 0 subredes, 1 interfaces de red

Prioridad	Nombre	Puerto	Protocolo	Origen	Destino	Acción
300	SSH	22	TCP	Cualquiera	Cualquiera	Permitir
65000	AllowVnetInBound	Cualquiera	Cualquiera	VirtualNetwork	VirtualNetwork	Permitir
65001	AllowAzureLoadBalancerInB...	Cualquiera	Cualquiera	AzureLoadBalancer	Cualquiera	Permitir
65500	DenyAllInBound	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Denegar

Agregar regla de puerto de entrada

En el formulario indicaremos el servicio si ya está preconfigurado como es el caso de **MySQL**), o bien se indica de forma personalizada (**Custom** para otros casos):


Agregar regla de seguridad de entrada
✕

Origen ⓘ
 Any

Intervalos de puertos de origen * ⓘ
 *

Destino ⓘ
 Any

Servicio ⓘ
 MySQL

Intervalos de puertos de destino ⓘ
 3306


Protocolo
☐ Any
☒ TCP
☐ UDP
☐ ICMP

Acción
☒ Permitir
☐ Denegar

Prioridad * ⓘ
 310

Nombre *
 Port_3306_MySQL

Descripción

 El puerto 3306 de base de datos de Mysql se expone a Internet. No es recomendable exponer puertos con bases de datos a Internet y se sugiere exponerlos únicamente en el nivel de front-end interno de la red virtual.

Hay que tener en cuenta que estos puertos de los servicios quedan expuestos en internet y puede haber problemas de seguridad por ataques informáticos por lo que conviene tener el sistema bien controlado.

3.5 Prueba de acceso desde Workbench

Ahora podremos conectar a nuestro servidor de Azure con **Workbench** indicando:

host	ubuntudam.westeurope.cloudapp.azure.com (ver apartado 1.3)
port	3306
usuario	uremoto
password	(contraseña indicada en apartado 3.2)

4. Instalación de Apache Tomcat

4.1 Actualizar sistema e instalar utilidades

Lo primero antes de una instalación es actualizar el sistema:

```
# sudo apt update
# sudo apt upgrade
# sudo apt autoremove
```

A continuación instalaremos dos utilidades que necesitaremos:

```
# sudo apt install nano
# sudo apt install wget
```

4.2 Instalar Java 17

Si instaláramos la versión de Java por defecto, seguramente no será la versión 17:

```
// No realizar, es solo para ver cómo se haría
# sudo apt install default-jre
# java -version
openjdk version "1.8.0_292"
OpenJDK Runtime Environment (build 1.8.0_292-8u292-b10-0ubuntu1~16.04.1-b10)
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 25.292-b10, mixed mode)

# sudo apt install default-jdk
# javac -version
javac 1.8.0_292
```

Como deseamos tener la **versión 17**, añadiremos el repositorio oficial de **openjdk** y lo instalaremos:

```
# sudo apt install openjdk-17-jdk openjdk-17-jre
# java -version
openjdk version "17.0.5" 2022-10-18
OpenJDK Runtime Environment (build 17.0.5+8-Ubuntu-2ubuntu118.04)
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 17.0.5+8-Ubuntu-2ubuntu118.04, mixed mode,
sharing)
# javac -version
javac 17.0.5
```

4.3 Instalar Apache Tomcat

Instalación inicial

Para comenzar, descargaremos el software, lo descomprimiremos:

```
# cd /opt

// Descargar Apache Tomcat
# sudo wget https://archive.apache.org/dist/tomcat/tomcat-10/v10.1.16/bin/apache-tomcat-10.1.16.tar.gz

// Crear carpeta para descomprimir Apache Tomcat
# sudo mkdir -p /opt/tomcat

// Descomprimir Apache Tomcat
# sudo tar xzvf apache-tomcat-*tar.gz -C /opt/tomcat --strip-components=1
```

Crear usuario dedicado

```
// Crear usuario dedicado para Apache Tomcat y asignarle permisos
# sudo groupadd tomcat
# sudo useradd -s /bin/false -g tomcat -d /opt/tomcat tomcat
# sudo chown -R tomcat: /opt/tomcat
# sudo sh -c 'chmod +x /opt/tomcat/bin/*.sh'
```

Crear el servicio

Ahora crearemos Apache Tomcat como service. Para ello crearemos el archivo **tomcat.service** con el editor **nano**:

```
# sudo nano /etc/systemd/system/tomcat.service
```

El contenido del archivo debe ser:

```
/etc/systemd/system/tomcat.service

[Unit]
Description=Tomcat webs servlet container
After=network.target

[Service]
Type=forking

User=tomcat
Group=tomcat
RestartSec=10
Restart=always
Environment="JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-1.17.0-openjdk-amd64"
Environment="JAVA_OPTS=-Djava.awt.headless=true
-Djava.security.egd=file:/dev/./urandom"
```

```
Environment="CATALINA_BASE=/opt/tomcat"
Environment="CATALINA_HOME=/opt/tomcat"
Environment="CATALINA_PID=/opt/tomcat/temp/tomcat.pid"
Environment="CATALINA_OPTS=-Xms512M -Xmx1024M -server -XX:+UseParallelGC"

ExecStart=/opt/tomcat/bin/startup.sh
ExecStop=/opt/tomcat/bin/shutdown.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

En el código anterior para crear el archivo en **systemd**, debemos mencionar la ruta de Java. Sin embargo, en el código anterior se indica la ruta predeterminada, y aún así, para confirmar lo mismo, podemos ejecutar el siguiente comando:

```
# sudo update-java-alternatives -l
```

Habilitar el servicio

```
# sudo systemctl daemon-reload
# sudo systemctl start tomcat
# sudo systemctl enable tomcat
```

Comprobar que el servicio está funcionando

```
# sudo systemctl status tomcat --no-pager -l
# netstat -at
```

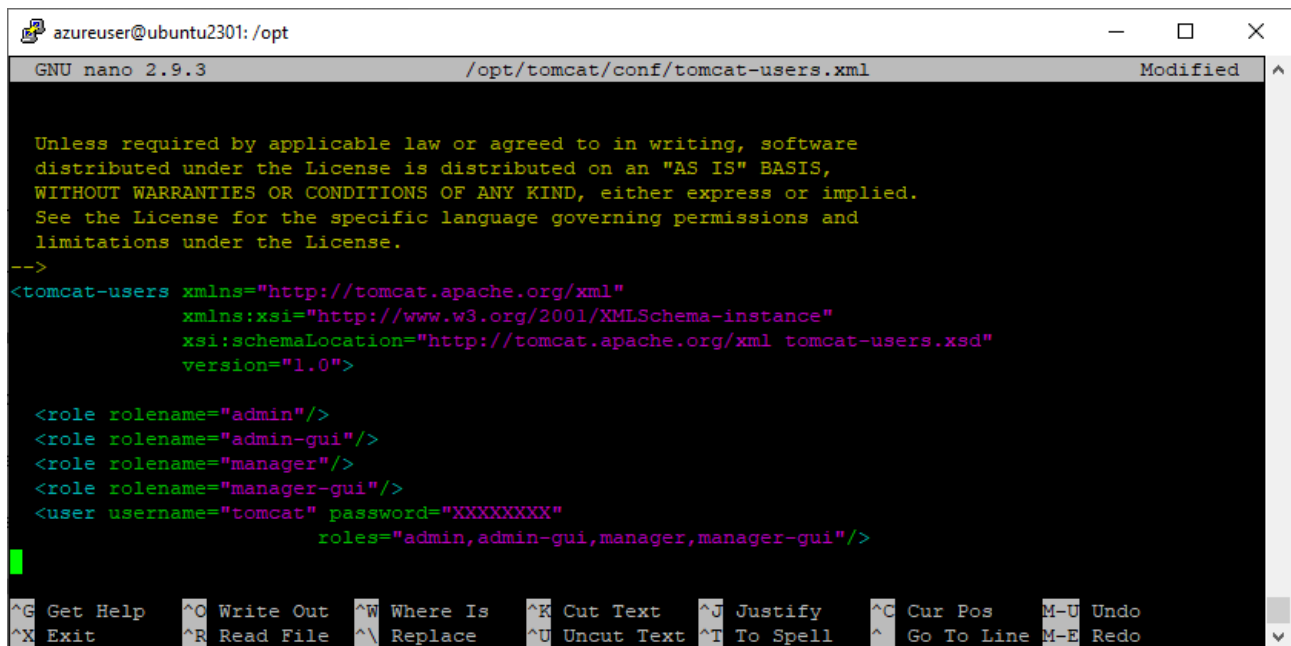
Añadir usuario tomcat de administrador

Debemos editar el archivo **tomcat-users.xml** y añadir el contenido en la sesión **<tomcat-users>**:

```
# sudo nano /opt/tomcat/conf/tomcat-users.xml
```

/opt/tomcat/conf/tomcat-users.xml

```
...
<role rolename="admin"/>
<role rolename="admin-gui"/>
<role rolename="manager"/>
<role rolename="manager-gui"/>
<user username="tomcat" password="xxxxxxx"
      roles="admin,admin-gui,manager,manager-gui"/>
...
```



```

azureuser@ubuntu2301: /opt
GNU nano 2.9.3 /opt/tomcat/conf/tomcat-users.xml Modified
Unless required by applicable law or agreed to in writing, software
distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS,
WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.
See the License for the specific language governing permissions and
limitations under the License.
-->
<tomcat-users xmlns="http://tomcat.apache.org/xml"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://tomcat.apache.org/xml tomcat-users.xsd"
  version="1.0">

  <role rolename="admin"/>
  <role rolename="admin-gui"/>
  <role rolename="manager"/>
  <role rolename="manager-gui"/>
  <user username="tomcat" password="XXXXXXXX"
    roles="admin,admin-gui,manager,manager-gui"/>

```

Habilitar el acceso remoto al Host Manager de Tomcat

De forma predeterminada, no podrá acceder a las secciones de Tomcat Manager instaladas (interfaz web) fuera del sistema local. Para eso, tenemos que habilitarlo editando individualmente el archivo **context.xml** disponible para **Tomcat Manager** y **Host Manager**.

Comenzaremos por el archivo de Tomcat Manager:

```
# sudo nano /opt/tomcat/webapps/manager/META-INF/context.xml
```

Debemos deshabilitar la etiqueta que añade la restricción de acceso local añadiendo **<!--** antes y **-->** después:

```

/opt/tomcat/webapps/manager/META-INF/context.xml
...
<!-- <Valve className="org.apache.catalina.valves.RemoteAddrValve"
allow="127\.\d+\.\d+\.\d+|::1|0:0:0:0:0:0:0:1" /> -->
...

```

Ahora hacemos lo mismo para el archivo de Host Manager:

```
# sudo nano /opt/tomcat/webapps/host-manager/META-INF/context.xml
```

Igual que en el anterior, debemos deshabilitar la etiqueta que añade la restricción de acceso local añadiendo `<!--` antes y `-->` después:

```
/opt/tomcat/webapps/host-manager/META-INF/context.xml
```

```
...  
<!-- <Valve className="org.apache.catalina.valves.RemoteAddrValve"  
allow="127\.\d+\.\d+\.\d+|::1|0:0:0:0:0:0:0:1" /> -->  
...
```

Reiniciar el servicio de Tomcat

```
# sudo systemctl restart tomcat
```

4.4 Abrir puertos de Tomcat en el firewall de Azure

El problema es que el puerto **8080** del Servidor Web Apache Tomcat no es accesible por defecto en la VM y deberemos indicar en **Azure** que deseamos abrirlos.

Desde la opción **Redes**, añadiremos una nueva regla para permitir el acceso al puerto 8080:

Inicio > ubuntu2301

ubuntu2301 | Redes ☆ ...

Máquina virtual

Buscar

Adjuntar interfaz de red Desasociar interfaz de red Comentarios

Información general
Registro de actividad
Control de acceso (IAM)
Etiquetas
Diagnosticar y solucionar problemas

Configuración

Redes
Conectar
Discos
Tamaño
Microsoft Defender for Cloud
Recomendaciones de Advisor
Extensiones + aplicaciones
Entrega continua

ubuntu2301894

Configuración de IP
ipconfig1 (Principal)

Interfaz de red: ubuntu2301894 Reglas de seguridad vigentes Solucionar problemas de conexión de VM Topología

Red virtual/subred: ubuntu2301-vnet/default IP pública de NIC: 13.95.11.102 IP privada de NIC: 10.1.1.4 Redes aceleradas: Deshabilitado

Reglas de puerto de entrada Reglas de puerto de salida Grupos de seguridad de aplicación Equilibrio de carga

Grupo de seguridad de red ubuntu2301-nsg (se conectó a la interfaz de red: ubuntu2301894)
Impactos 0 subredes, 1 interfaces de red

Agregar regla de puerto de entrada

Prioridad	Nombre	Puerto	Protocolo	Origen	Destino	Acción
300	SSH	22	TCP	Cualquiera	Cualquiera	Permitir
310	Port_3306_MySQL	3306	TCP	Cualquiera	Cualquiera	Permitir
65000	AllowVnetInBound	Cualquiera	Cualquiera	VirtualNetwork	VirtualNetwork	Permitir
65001	AllowAzureLoadBalancerInB...	Cualquiera	Cualquiera	AzureLoadBalancer	Cualquiera	Permitir
65500	DenyAllInBound	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Denegar

Agregar regla de seguridad de entrada

Origen
Any

Intervalos de puertos de origen
*

Destino
Any

Servicio
Custom

Intervalos de puertos de destino
8080

Protocolo
☒ Any
☐ TCP
☐ UDP
☐ ICMP

Acción
☒ Permitir
☐ Denegar

Prioridad
320

Nombre
Port_8080_Tomcat

Descripción

Agregar Cancelar

Enviar comentarios

4.5 Pruebas de acceso

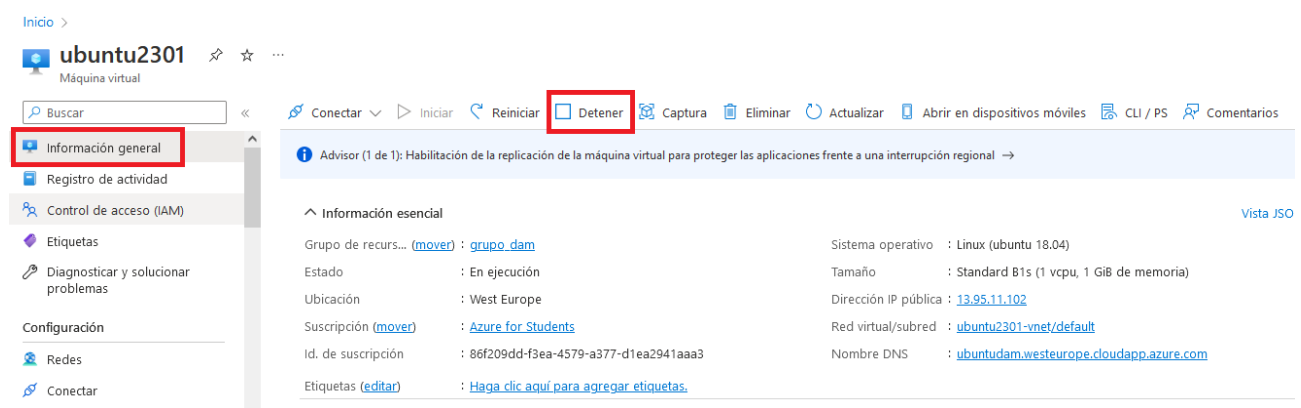
Las URL de nuestro ejemplo serían:

<http://ubuntudam.westeurope.cloudapp.azure.com:8080/>

<http://ubuntudam.westeurope.cloudapp.azure.com:8080/manager/html>

4.6 Detener la VM cuando no se use

Para detener la máquina virtual deberemos pulsar en **Detener**:



The screenshot shows the Azure portal interface for a virtual machine named 'ubuntu2301'. The 'Detener' button is highlighted with a red box. The left sidebar contains a navigation menu with 'Información general' highlighted. The main area displays the 'Información esencial' section with various details about the VM.

Información esencial

Grupo de recurs... (mover)	: grupo_dam	Sistema operativo	: Linux (ubuntu 18.04)
Estado	: En ejecución	Tamaño	: Standard B1s (1 vcpu, 1 GiB de memoria)
Ubicación	: West Europe	Dirección IP pública	: 13.95.11.102
Suscripción (mover)	: Azure for Students	Red virtual/subred	: ubuntu2301-vnet/default
Id. de suscripción	: 86f209dd-f3ea-4579-a377-d1ea2941aaa3	Nombre DNS	: ubuntudam.westeurope.cloudapp.azure.com
Etiquetas (editar)	: Haga clic aquí para agregar etiquetas.		

5. Despliegue de aplicaciones

5.1 Preparar una aplicación en NetBeans

Configurar conexión

Lo primero es parametrizar la conexión a la BD indicando el usuario y contraseña correcto en la **URL del jdbc** o en el archivo **persistence.xml**.

Lo único que hay que actualizar en nuestros proyectos para que funcionen en Azure es el usuario a **uremoto** y el **password** para acceder a MySQL, ya que **Tomcat** y **MySQL** están en la misma máquina virtual, por lo que el **host** sigue siendo **localhost** o **127.0.0.1**.

Si usamos **JDBC** lo indicaremos en el **código Java** al conectar, mientras que con **JPA** deberemos indicarlo en el archivo **persistence.xml**.

Obtener archivo WAR

Compilaremos el proyecto para obtener el archivo WAR en la carpeta dist.

5.2 Despliegue en VM mediante navegador

Al acceder al servicio público nos aparecerá una página de bienvenida:

<http://ubuntudam.westeurope.cloudapp.azure.com:8080/>

Al acceder a la consola de mantenimiento (Manager) nos pedirá el usuario y contraseña del administrador, que en nuestro caso será el usuario **tomcat** y la contraseña que hayamos indicado al crearlo en el archivo **tomcat-users.xml**:

<http://ubuntudam.westeurope.cloudapp.azure.com:8080/manager/html>



Gestor de Aplicaciones Web de Tomcat

Mensaje:	OK				
Gestor					
Listar Aplicaciones	Ayuda HTML de Gestor	Ayuda de Gestor	Estado de Servidor		
Aplicaciones					
Ruta	Versión	Nombre a Mostrar	Ejecutándose	Sesiones	Comandos
/	Ninguno especificado	Welcome to Tomcat	true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos
/docs	Ninguno especificado	Tomcat Documentation	true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos
/examples	Ninguno especificado	Servlet and JSP Examples	true	0	Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar ≥ 30 minutos

Una vez identificados en el **Manager**, podremos desplegar nuestro proyecto de java web.

Para ello pulsaremos en **Examinar** y seleccionaremos nuestro archivo **WAR**. Luego pulsaremos en **Desplegar** y tendremos desplegado nuestro proyecto.

Archivo WAR a desplegar	
Seleccione archivo WAR a cargar	<input type="button" value="Examinar..."/> No se ha seleccionado ningún archivo.
<input type="button" value="Desplegar"/>	

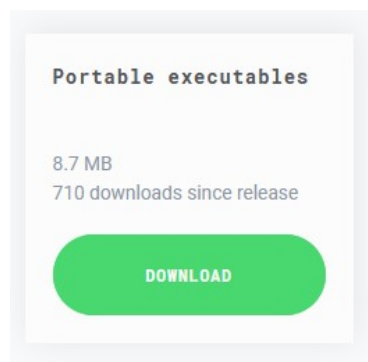
5.3 Despliegue en VM manual

Recomendamos realizarlo a través del Manager aunque esta posibilidad también existe.

Copiar el archivo WAR en la máquina virtual

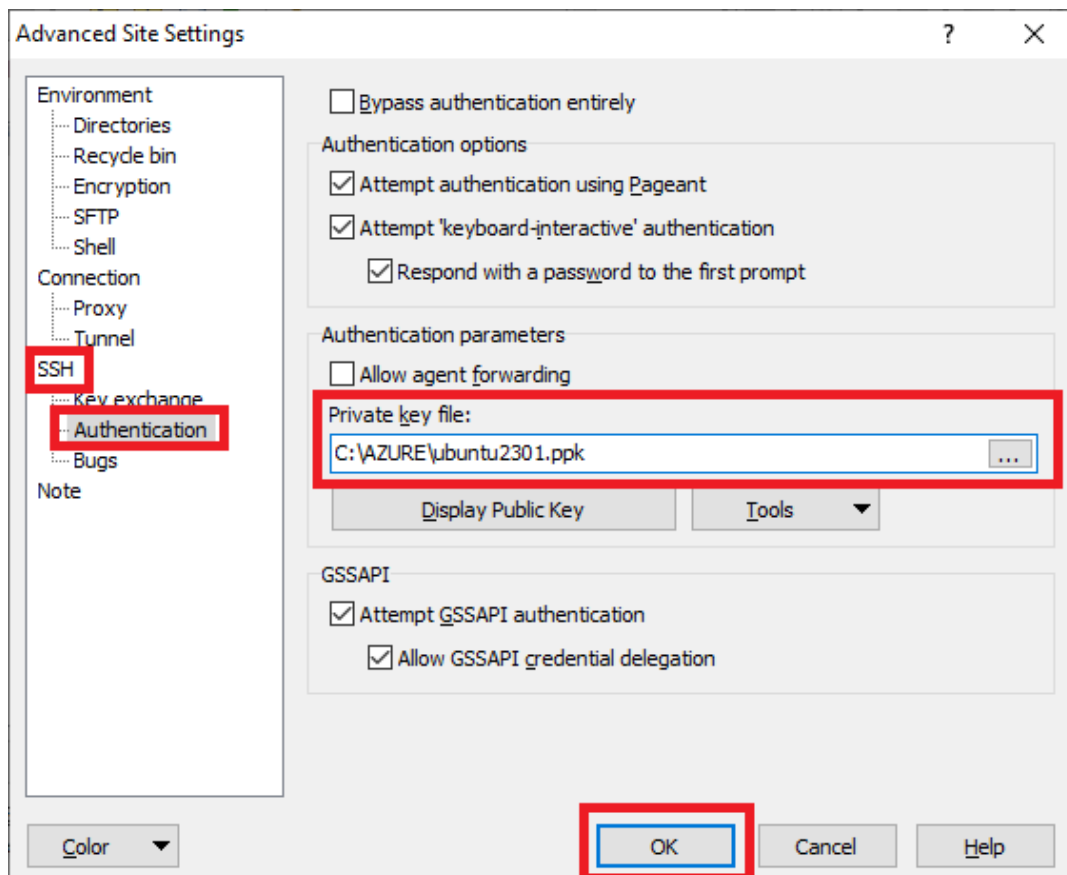
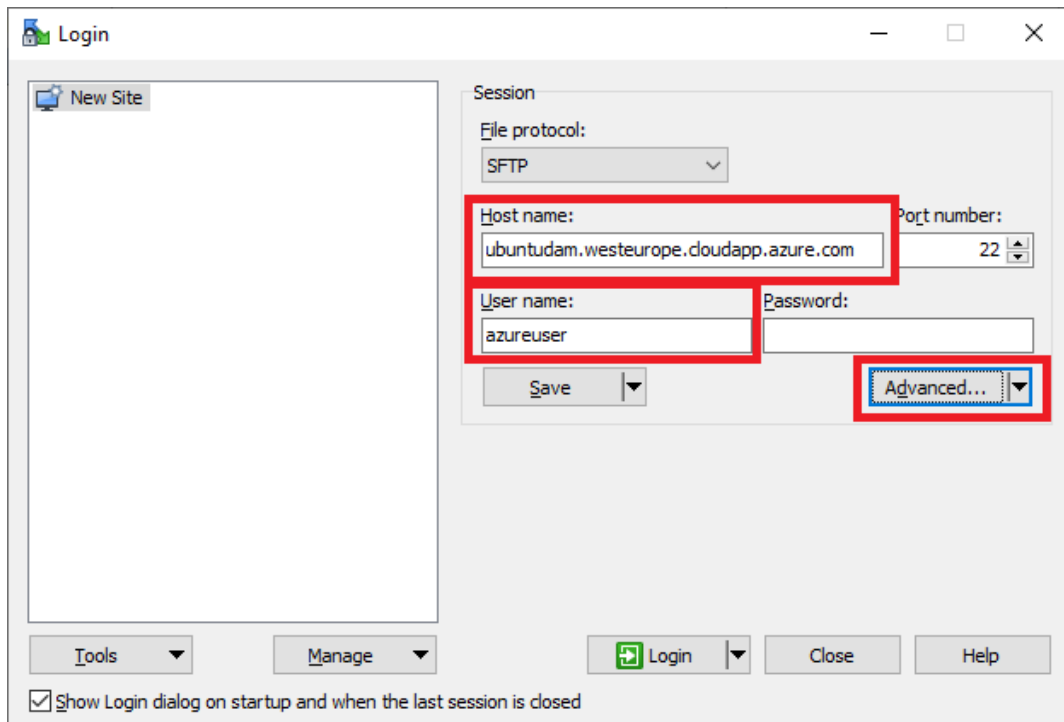
Para copiar el archivo descargaremos la aplicación WinSCP. Esta aplicación permite realizar conexiones con servidor FTP y SFTP de forma similar a Filezilla. Descargaremos la versión portable de **WinSCP** desde:

<https://winscp.net/eng/downloads.php>

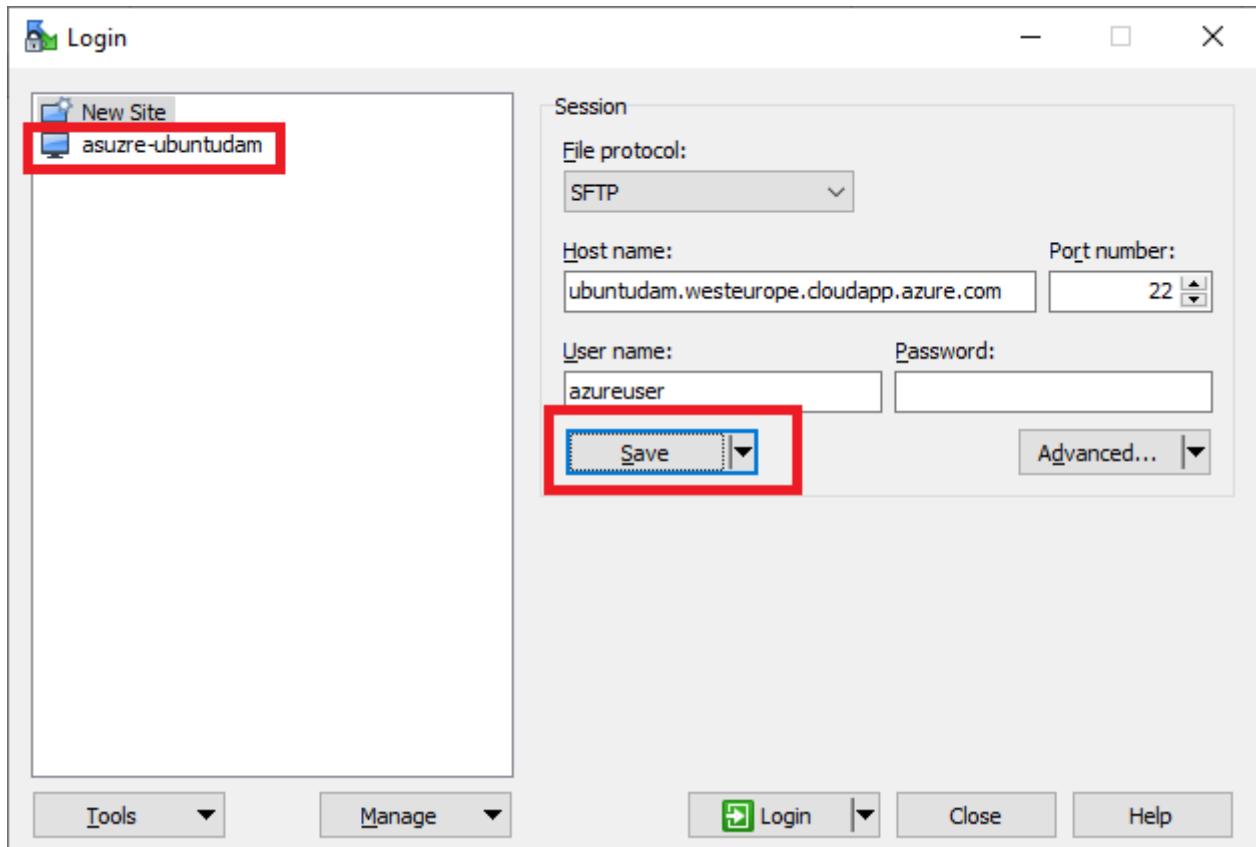


Una vez descomprimida, ejecutaremos **winscp.exe** y crearemos nuestra conexión **pulsando en la pestaña "New Session"**, aunque al entrar ya se activa esta ventana.

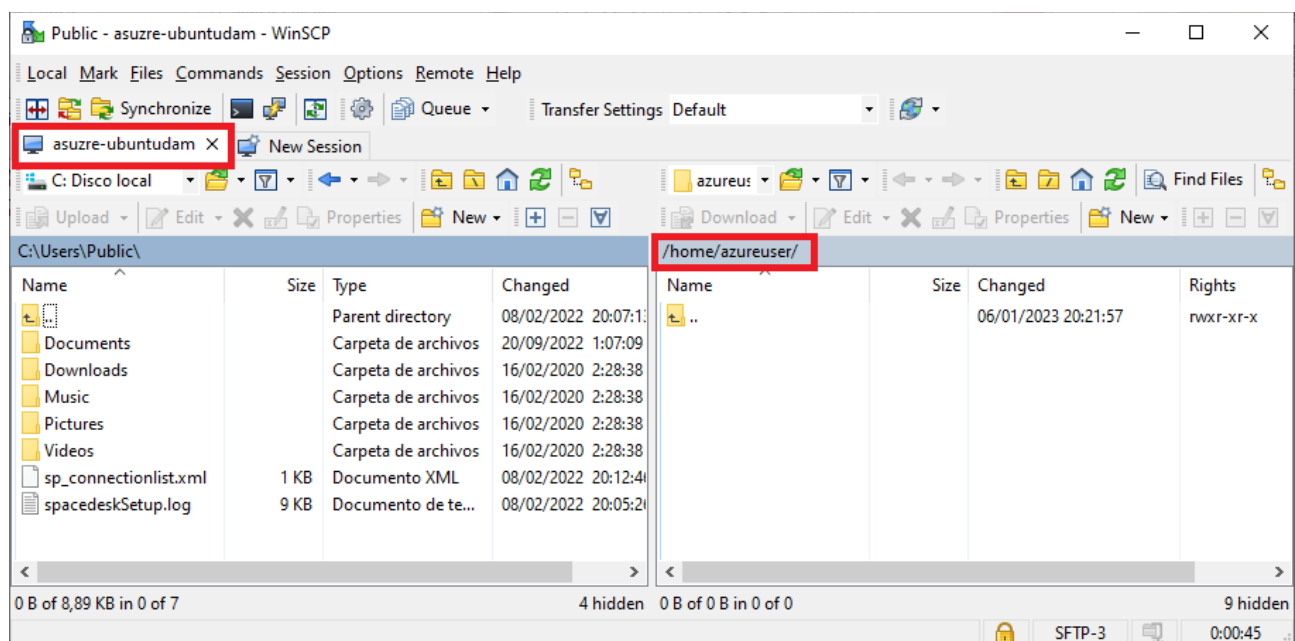
Para que la conexión funcione con nuestro certificado PPK tendremos que pulsar en el botón **Advanced** y seleccionar el fichero (**el mismo que usamos en Putty**):



Al terminar podremos grabar nuestra conexión pulsando el botón Save

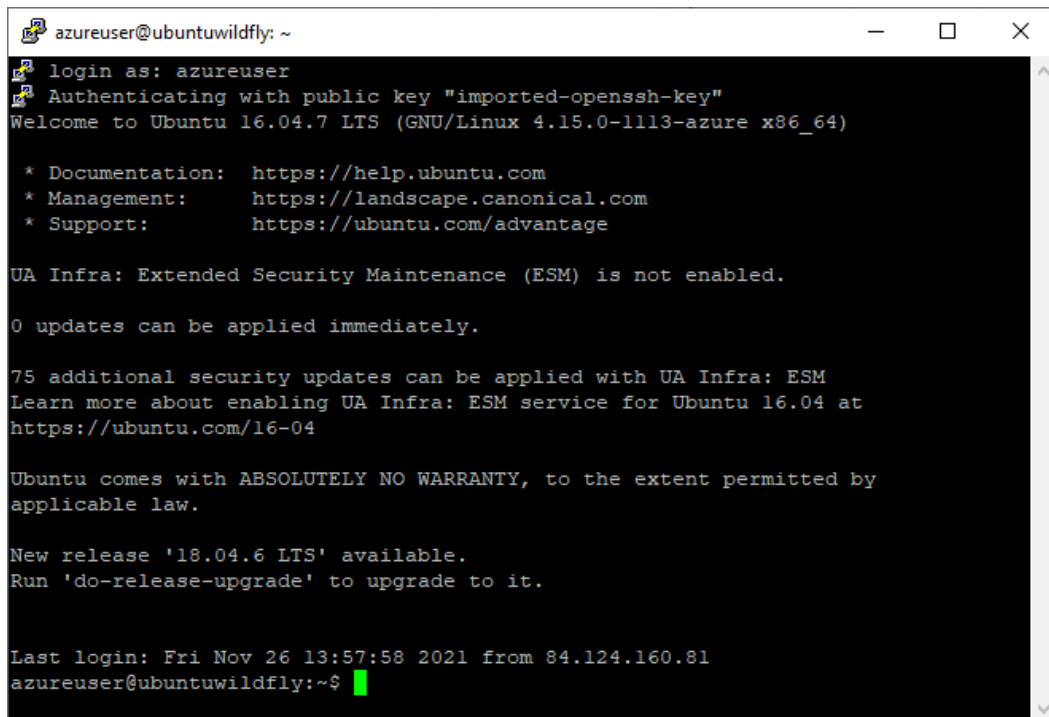


Cuando hayamos conectado, estaremos en la carpeta del usuario **/home/azureuser** que será la única en la que podamos copiar archivos. Así que copiaremos aquí nuestro proyecto:



Realizar el DEPLOY

Ahora conectaremos con **Putty** para realizar el Deploy.

A terminal window titled 'azureuser@ubuntuwildfly: ~' showing the login process for 'azureuser' using a public key. It displays the Ubuntu 16.04.7 LTS welcome message, system documentation links, and update information. The prompt 'azureuser@ubuntuwildfly:~\$' is visible at the bottom.

```
azureuser@ubuntuwildfly: ~
login as: azureuser
Authenticating with public key "imported-openssh-key"
Welcome to Ubuntu 16.04.7 LTS (GNU/Linux 4.15.0-1113-azure x86_64)

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

UA Infra: Extended Security Maintenance (ESM) is not enabled.

0 updates can be applied immediately.

75 additional security updates can be applied with UA Infra: ESM
Learn more about enabling UA Infra: ESM service for Ubuntu 16.04 at
https://ubuntu.com/16-04

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

New release '18.04.6 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.

Last login: Fri Nov 26 13:57:58 2021 from 84.124.160.81
azureuser@ubuntuwildfly:~$
```

Para realizar el Deploy bastará con copiar el archivo **WAR** que hayamos subido en la carpeta de **/opt/tomcat/webapps/**:

```
# sudo cp /home/azureuser/ApiRest.war /opt/tomcat/webapps/
```

En unos segundos se habrá desplegado el archivo WAR y estará disponible su acceso.