

PRÁCTICA 1

El entorno de trabajo IaaS para la asignatura

Factor de ponderación: 5

1. Objetivos

Los objetivos de esta práctica son:

- Realizar algunas tareas administrativas previas para facilitar el trabajo en la asignatura
- Conocer y configurar el entorno de trabajo de la asignatura en el sistema Linux del IaaS
- Ser capaz de usar comandos de la shell de GNU/Linux para trabajar en la Máquina Virtual (VM) de la asignatura
- Configurar y practicar el uso del Visual Studio Code para editar ficheros en su VM
- Editar, compilar y ejecutar `hello_world.cc`

2. Criterios de evaluación

Se señalan a continuación los aspectos más relevantes (la lista no es exhaustiva) que se tendrán en cuenta a la hora de evaluar esta práctica:

- Se valorará que el alumnado haya realizado de forma efectiva todas las tareas propuestas con anterioridad a la sesión de prácticas. **Para verificar la correcta ejecución de los pasos descritos en este guión, se solicitará la entrega de un documento que acredite los pasos realizados.**

Con anterioridad a la sesión de prácticas, debe Ud. estudiar los documentos que se enlazan desde éste así como realizar todas las tareas posibles de las que en este documento se proponen.

Si el alumnado tiene dudas respecto a cualquiera de estos aspectos, debiera acudir al foro de discusiones de la asignatura para plantearlas allí. Se espera que, a través de ese foro, el alumnado intercambie experiencias y conocimientos, ayudándose mutuamente a resolver dichas dudas. También el profesorado de la asignatura intervendrá en las discusiones que pudieran suscitarse, si fuera necesario.

3. Tareas previas

3.1. GNU/Linux en su ordenador de trabajo

1. Para el trabajo en las prácticas de la asignatura se utilizará intensivamente el Sistema Operativo Linux, trabajando fundamentalmente en una [máquina virtual](#) disponible a través de la infraestructura [IaaS](#) de la ULL. Es por ello que resulta muy conveniente que el alumnado tenga instalado Linux en un ordenador personal con el que trabaje desde su casa. Se optará preferentemente por la distribución Ubuntu para que sea la misma que tiene la máquina virtual (VM) de la asignatura. Hay al menos tres opciones para ello, que son las siguientes en orden de mayor a menor idoneidad para el trabajo en la asignatura:
 - Si dispone Ud. de un ordenador propio, de uso exclusivo, que pueda formatear (borrando por tanto toda la información) instale directamente Ubuntu en él siguiendo (por ejemplo) [estas instrucciones](#). Para esta instalación necesitará Ud. crear un pendrive desde el que pueda arrancar el ordenador. Siga para ello (por ejemplo) [estas otras instrucciones](#).
 - Instalar Ubuntu como un sistema “invitado” dentro de Windows usando para ello un software de virtualización como VirtualBox. La página [Install Ubuntu on Oracle VirtualBox](#) contiene las instrucciones a seguir para instalar Ubuntu como sistema invitado en Windows.
 - Utilizar WSL, [Windows subsystem for Linux](#). WSL es una característica introducida en Windows 10 que permite instalar un núcleo Linux directamente sobre el sistema operativo de Microsoft.

Las tres opciones anteriores están ordenadas atendiendo a la que consideramos idoneidad de cada una, siendo la primera la más idónea, pero este orden posiblemente coincide con el orden inverso de complejidad de la instalación: la primera es posiblemente más compleja que la tercera. Tenga esto en cuenta a la hora de decidirse por cualquiera de estas opciones.

Una opción alternativa que se considera menos adecuada consiste en no instalar un

sistema Linux sino acceder a la VM IaaS de la asignatura desde Windows usando para ello un cliente `ssh`. Se recomienda para este caso instalar en Windows el [cliente ssh PuTTY](#) que puede Ud. descargar libremente. [Este vídeo](#) muestra cómo configurar la VPN en Windows y cómo usar Putty para acceder a una VM.

En todo caso recuerde que si desea acceder a las máquinas de la Universidad desde fuera del campus universitario necesitará Ud. configurar una conexión usando VPN. Para configurar la conexión VPN siga las instrucciones de la página [Servicio de VPN de la ULL](#). Para conexiones VPN usando Windows ha de instalar la aplicación Global Protect tal como se explica en el documento [Guía de configuración del cliente VPN GlobalProtect. Sistema Operativo Windows](#). La imagen de la Figura 1 muestra el establecimiento de la conexión VPN con la red de la ULL; la Figura 2 muestra el inicio de sesión, mientras que la Figura 3 muestra la conexión ya establecida.



Figura 1: Establecimiento de una conexión vpn usando Global Protect

[Este vídeo](#) muestra cómo establecer en linux una conexión vpn y [este otro](#) muestra cómo conectar desde linux usando `ssh` con una VM del IaaS.

3.2. Dirección de correo alternativa

2. Acceda al [portal de gestión de usuarios](#) del Servicio TIC de la ULL y configure allí una dirección de correo electrónico alternativa a su dirección `aluXXXX@ull.edu.es`. Las direcciones (alias) alternativas que el sistema le ofrece han de incluir necesariamente dos dígitos numéricos (sin significado específico alguno) y permiten que su dirección de correo sea más legible y fácil de recordar, sobre todo para otras personas. Podrá utilizar indistintamente las direcciones `aluXXXX@ull.edu.es` y el alias que configure.

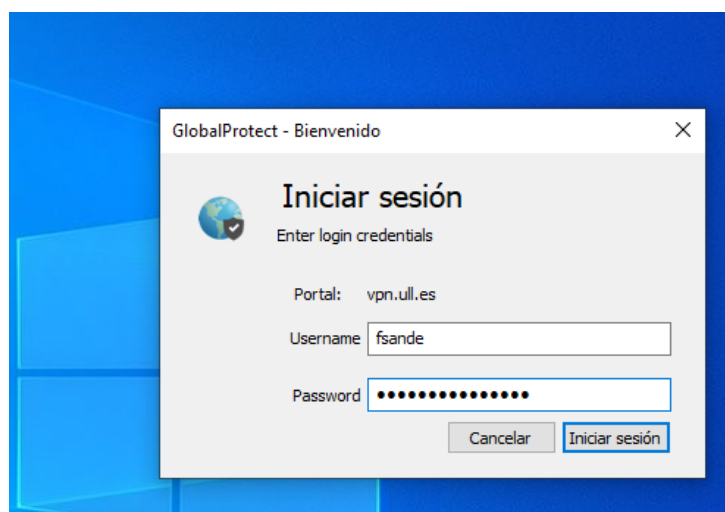


Figura 2: Inicio de sesión con Global Protect



Figura 3: Conexión vpn establecida con Global Protect

3.3. GitHub

3. [GitHub](#) es una plataforma de desarrollo colaborativo para alojar proyectos utilizando el sistema de control de versiones Git. Cree una cuenta en GitHub, si no dispone de una. Configure el perfil de esa cuenta de modo que incluya una imagen (fotografía) en la que se le reconozca y haga que la cuenta de e-mail asociada sea la dirección institucional o su alias. Para la configuración de esa cuenta se le recomienda usar su nombre real, puesto que sus repositorios de código en GitHub pasarán a formar parte de su curriculum profesional.

3.4. El editor Vim

4. Para editar algunos ficheros en esta sesión se usará el editor [vim](#). Estudie los primeros pasos de [este tutorial](#) para que aprenda lo básico sobre cómo modificar un fichero usando `vi`. Con el estudio de este otro [tutorial interactivo on-line](#) puede aprender lo mínimo que necesita para usar `vi` en esta sesión. Si está Ud. interesada/o en aprender `vim` (es un editor muy potente pero los comienzos son difíciles) dispone de muchos tutoriales en la web. [Este tutorial](#) explica lo básico de `vim` a través de ejemplos concretos con ficheros de texto. Para editar algunas líneas concretas de un fichero de texto usando `vi` siga estas indicaciones:
 - a) Use las teclas con flechas arriba/abajo para mover el cursor a la línea que desee editar.
 - b) Antes de modificar el texto ha de presionar `i` para acceder al modo de inserción de `vim`.
 - c) Cuando acabe de modificar el texto, pulse `ESC` (para salir del modo de inserción)
 - d) Ahora escriba `:wq!` y presione `ENTER` para guardar los cambios en disco. `W` es para escribir (Write), `Q` para salir (Quit) y `!` se usa para forzar la escritura.

4. El Entorno ULL-IaaS

5. Estudie el documento [Manual de administración de Máquinas](#). Tenga en cuenta que el acceso a la infraestructura IaaS está ligado a que esté Ud. registrada/o en el Aula Virtual de la Asignatura. Siga las instrucciones de ese documento para acceder a la [interfaz web de las máquinas IaaS](#).
6. Inicie sesión en Linux en alguno de los PCs de una sala del Centro de Cálculo o bien desde otro ordenador. Recuerde tener iniciada una conexión `vpn` si trabaja desde fuera del campus universitario. En este documento se denominará máquina remota a la VM del [IaaS-ULL](#) y máquina local al PC en el que está Ud. trabajando.
7. Acceda a la [interfaz web](#) de la plataforma IaaS-ULL y autentifíquese en esa interfaz

con sus credenciales (username + password) de la cuenta institucional. La imagen de la Figura 4 muestra la pantalla de acceso a la interfaz. Vea el estado de la máquina y arránquela para comenzar a trabajar con ella.

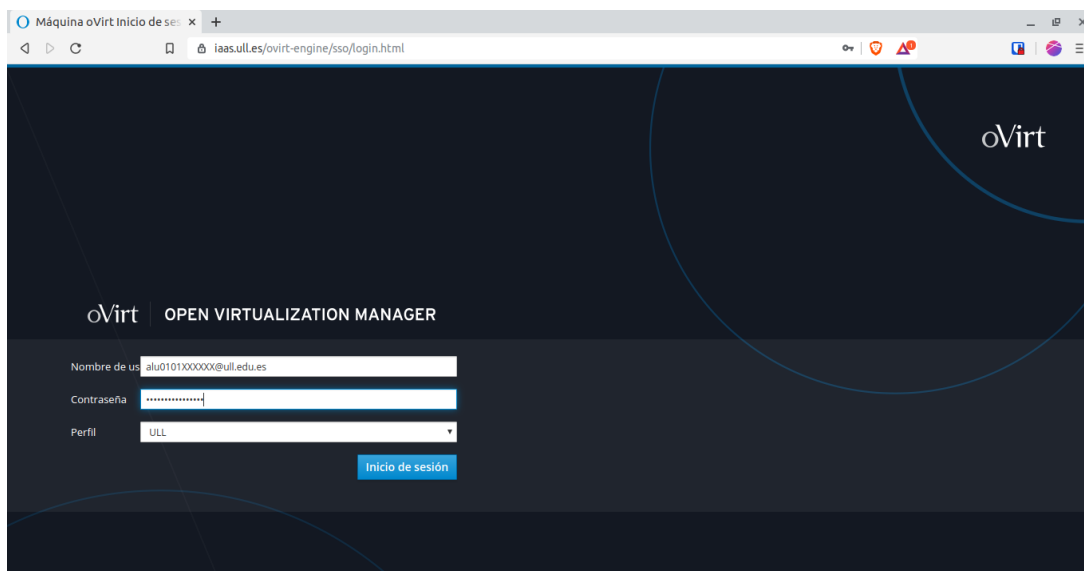


Figura 4: Acceso a la interfaz web del Servicio IaaS

8. La imagen de la Figura 5 muestra las VMs disponibles. Inicialmente la máquina de la asignatura aparece con estado “Apagado” y se arranca mediante el botón “Ejecutar”. El proceso de arranque de la máquina puede durar unos minutos.
9. Una vez que la máquina haya arrancado, tome nota de la Dirección IP de la máquina, que se muestra en el apartado “Detalles” de la máquina. La imagen de la Figura 6 muestra la pantalla de información correspondiente a una VM y en ella se muestra la dirección IP de la máquina. La **dirección IP** es una secuencia de números (de la forma 10.6.131.106) que identifican de forma unívoca a cualquier dispositivo conectado a Internet. Esta dirección será necesaria para establecer conexiones directas a la máquina a través de **ssh** desde su casa o desde las salas del Centro de Cálculo de la ESIT. Anote esa dirección IP puesto que la máquina conserva esa dirección IP de forma estable. Si en algún momento experimenta dificultades de conexión, conecte a través de la interfaz web y compruebe que la dirección de la máquina no ha cambiado. Para consultar la IP de una máquina en un terminal Linux utilice el comando:

```
$ ifconfig -a
```

10. Abra una conexión **ssh** con su máquina usando la dirección IP de la misma que ha obtenido en el paso anterior. Si esa conexión la realiza desde Linux el comando que ha de usar para establecerla es

```
$ ssh usuario@10.6.131.106
```

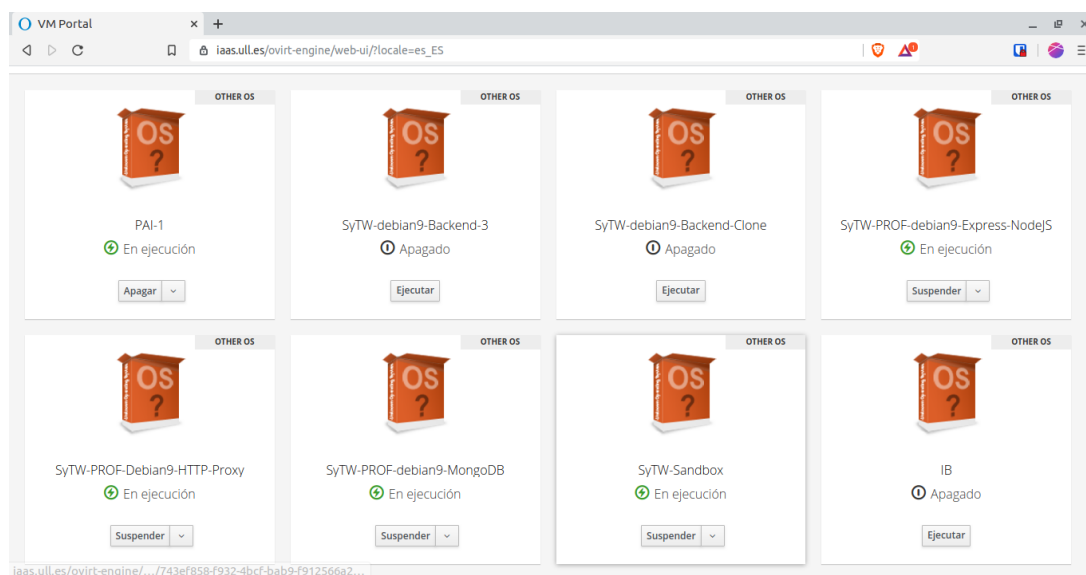


Figura 5: Máquinas virtuales disponibles para un usuario del servicio

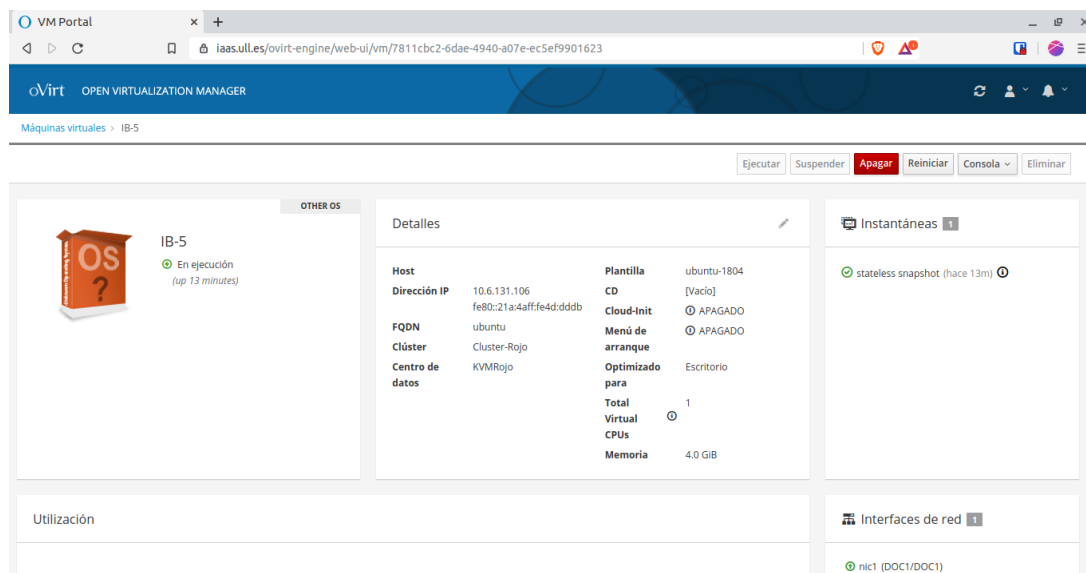


Figura 6: Información de la VM IB-5

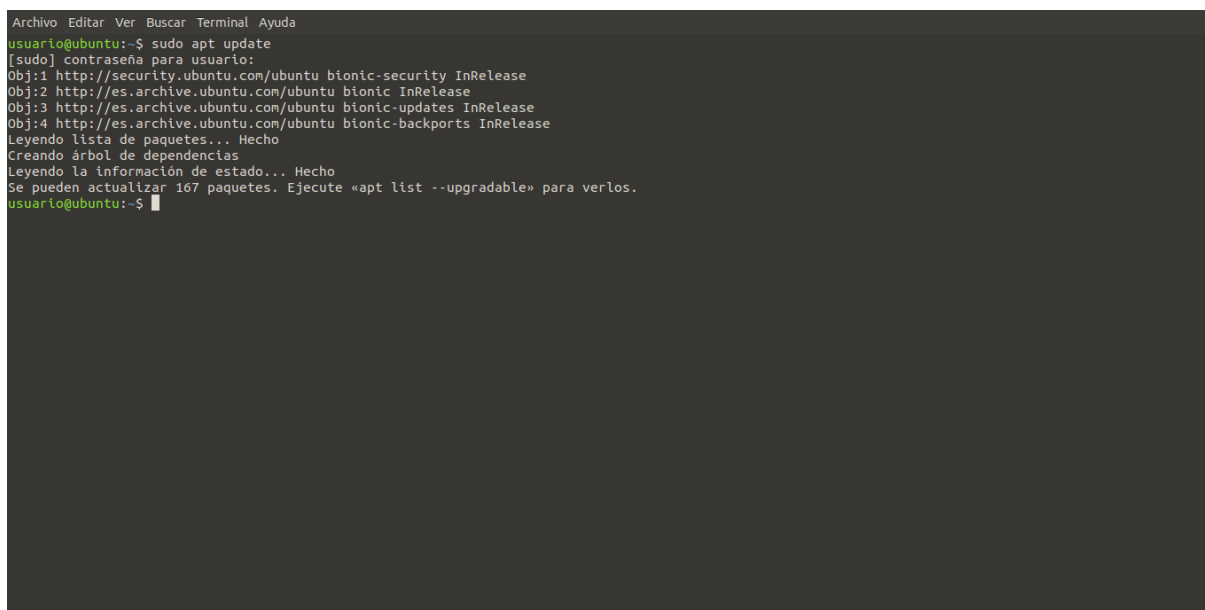
Cambiando en el comando anterior, la dirección IP por la de su máquina. En cuanto se conecte a la máquina remota, el sistema le pedirá sus credenciales. Recuerde que inicialmente esas credenciales de acceso son Username: **usuario** y password: **usuario**.

Preste mucha atención a este paso porque si comete un error, puede ser irreparable y su máquina resultará inaccesible. En este primer acceso el sistema le solicitará que introduzca la contraseña actual y que escriba dos veces la nueva contraseña elegida. No se preocupe por ahora por la contraseña que elija puesto que siempre la puede cambiar en el futuro pero anote el password que elija para no perderlo u olvidarlo. La recomendación es que elija ahora un password simple (algo como 12345 o similar). Ya en el futuro podrá cambiarlo por otro más robusto. Compruebe a continuación el sistema operativo y versión del mismo:

```
$ lsb_release -a
```

11. Actualice el software (paquetes) de la máquina siguiendo las indicaciones de [esta página](#) (por ejemplo). Los comandos que tendrá que utilizar son:

```
$ sudo apt update
$ sudo apt upgrade
$ sudo apt autoremove
```



```
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
usuario@ubuntu:~$ sudo apt update
[sudo] contraseña para usuario:
Obj:1 http://security.ubuntu.com/ubuntu bionic-security InRelease
Obj:2 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic InRelease
Obj:3 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates InRelease
Obj:4 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-backports InRelease
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se pueden actualizar 167 paquetes. Ejecute «apt list --upgradable» para verlos.
usuario@ubuntu:~$
```

Figura 7: Resultado de la ejecución del comando `apt update`

la imagen de la Figura 7 muestra el resultado de ejecución del primero de estos comandos y la Figura 8 el del segundo de ellos. Cuando el sistema le pregunte si hacerlo, elija **No instalar grub**. Los comandos que se ejecutan con **sudo** se están ejecutando como “superusuario” de modo que nunca ejecute comandos con **sudo**

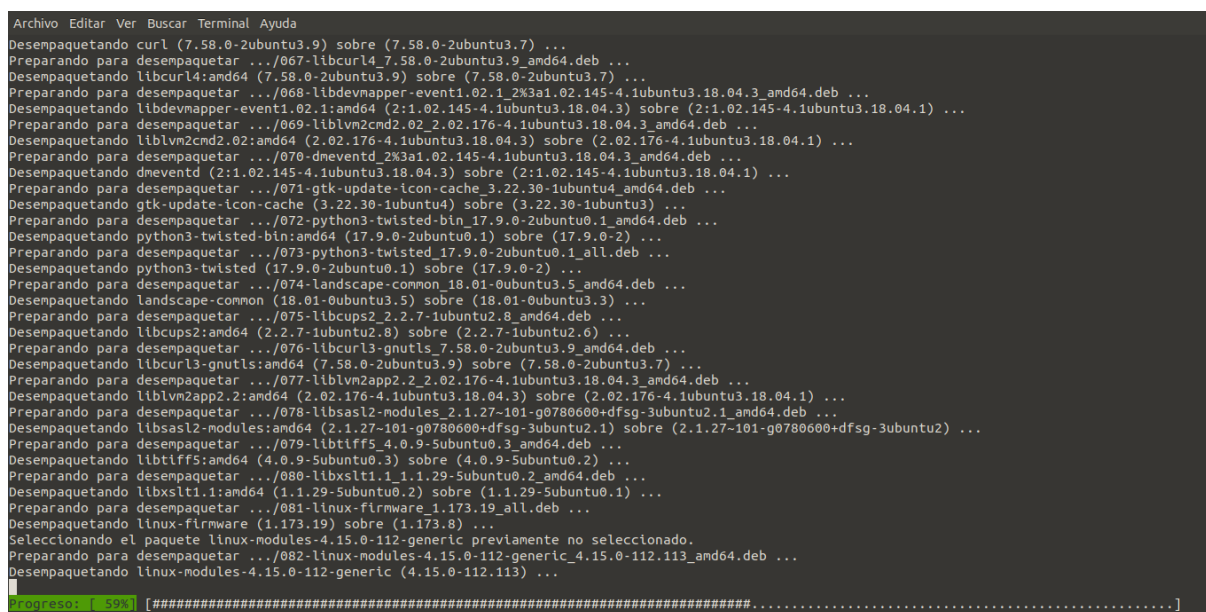


Figura 8: Resultado de la ejecución del comando `apt upgrade`

salvo que sepa muy bien lo que está haciendo o se le indique (como en este caso) cómo usarlo.

12. Edite los ficheros necesarios para [cambiar el nombre lógico de la máquina](#) que le ha sido asignada. Se propone utilizar como nombre algo como Ubuntu-18-ASIG-XXX (cambiando “ASIG” por el acrónimo de la asignatura y “XXX” por lo que Ud. quiera), aunque puede Ud. usar para su máquina el nombre que prefiera. Para realizar ese cambio ha de editar Ud. los siguientes ficheros (necesita usar **sudo** para tener permisos de root al tratarse de ficheros del sistema) y sustituir en ellos el nombre actual de la máquina (que es “ubuntu”) por el que haya elegido:

```
$ sudo vi /etc/hostname
$ sudo vi /etc/hosts
```

Para que este cambio tenga efecto, ha de reiniciar la máquina. Siempre puede reiniciar la máquina desde la interfaz web de administración o bien usando el comando:

```
$ sudo reboot
```

4.1. git y GitHub

13. Instale git en su máquina:

```
$ sudo apt install git
```

y compruebe que está instalado:

```
$ git --version
```

14. Consiga que se pueda subir código desde su VM hacia su cuenta GitHub sin necesidad de autenticación. Consulte para ello las instrucciones [Adding a new SSH key to your GitHub account](#)
15. Cree un directorio practicas y clone en él un repositorio git:

```
cd
mkdir practicas
cd practicas
git clone git@github.com:fsande/IB-P01-EntornoIaaS.git
```

4.2. Visual Studio Code (VSC)

16. En la máquina local ejecute el VSC y siga [estas instrucciones](#) para configurar la edición remota de ficheros alojados en la VM. Para instalar VSC en la instalación Linux de su casa siga [estas instrucciones](#) descargando el paquete `.deb`. Resulta útil realizar el paso 3 (opcional) del apartadto “*SSH host setup#*” que se muestra en [esta página](#). Ejecute para ello (sustituyendo la dirección IP por la de su VM):

```
$ ssh-keygen -t rsa -b 4096
$ export USER_AT_HOST=usuario@10.6.131.106
$ export PUBKEYPATH="$HOME/.ssh/id_rsa.pub"
$ ssh-copy-id -i "$PUBKEYPATH" "$USER_AT_HOST"
```

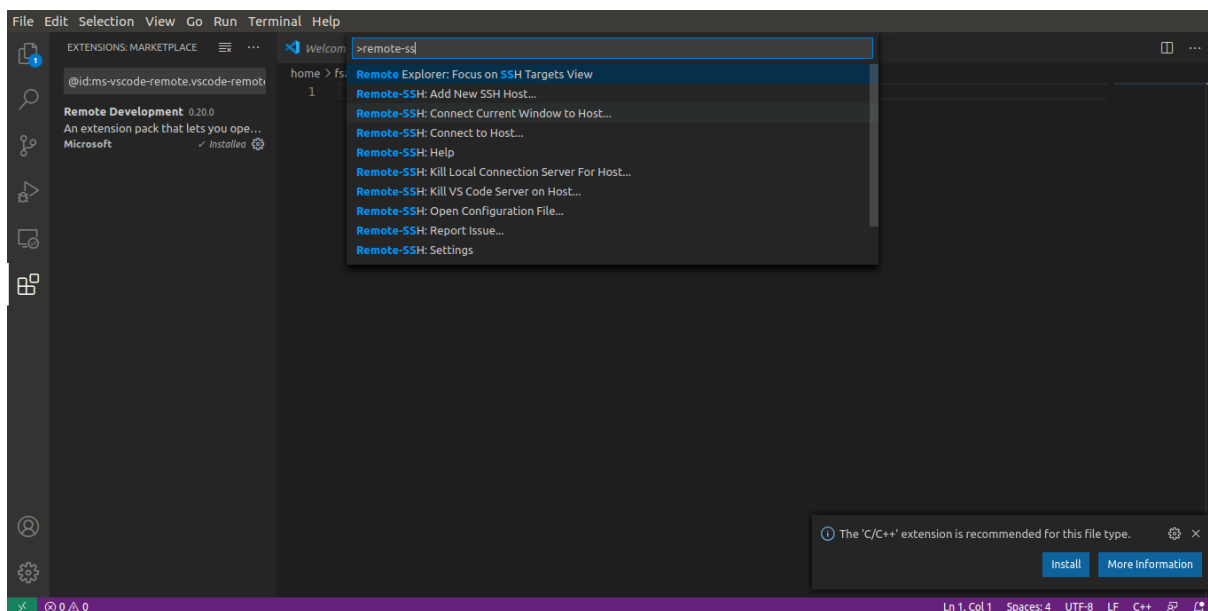


Figura 9: Conexión a una máquina remota en VSC

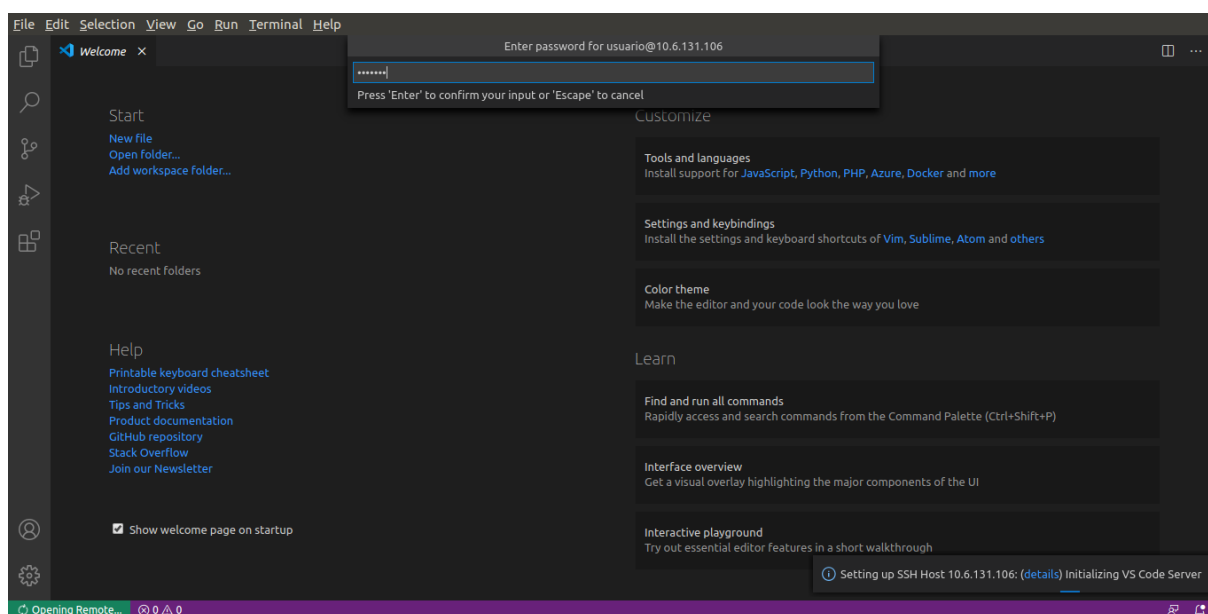


Figura 10: Autenticación en la máquina remota accedida desde VSC

La imagen de la Figura 9 muestra el paso 2 del apartado “Connect to a remote host” de esas instrucciones mientras que la de la Figura 10 muestra la ventana de autenticación de VSC para darle acceso a la VM. [Este vídeo](#) ilustra cómo configurar la edición remota de ficheros alojados en máquinas IaaS-ULL usando VSC.

17. Utilice el VSC para escribir el código fuente del programa [hello_world.cc](#). Grabe ese fichero en el directorio `practicas` creado en su VM. Acceda a la VM usando `ssh`, compile y ejecute ese programa. Para compilar el programa escriba el comando:

```
$ g++ -std=c++14 -g -Wall -o hello_world hello_world.cc
```

Y para ejecutarlo escriba:

```
$ ./hello_world
```

4.3. Simplificar la conexión a la VM

18. Siga [estas instrucciones](#) para establecer la configuración de la máquina de modo que se pueda conectar a ella sin necesidad de escribir el password en cada conexión. Para poder conectarse por `ssh` con las VMs de IaaS ULL ha de autenticarse en la página <http://acceso.ull.es/>. Para trabajar en las sesiones de evaluación de prácticas, comience por abrir un navegador y autenticarse en esa página. Recuerde que en caso de acceder desde fuera de del campus ha de hacerlo mediante una conexión VPN. Consulte esta referencia (en el Centro de Cálculo, por ahora no lo necesita) para conectarse a través de `vpn`.

También resulta conveniente utilizar alguno de los métodos (`ssh config` o `alias`) que

se presentan en [estas instrucciones](#) de modo que se simplifique la conexión con la máquina remota pudiendo escribir algo como:

```
$ ssh vm-asignatura
```

para conectarse a la VM.