



Info: Instalación y uso del Laboratorio Virtual UC3M v2	 
Laboratorio Virtual UC3M v2. Última modificación : 04-09-2021	Curso 2021-2022

Introducción

1 Objetivos

EL objetivo de este documento es ayudarle a instalar y manejar la máquina virtual que aloja el laboratorio virtual UC3M v2 (lightning) en su equipo personal. Puede instalarse en anfitriones (hosts) Windows, Linux y Mac que ejecuten VirtualBox (VirtualBox) [1].

Existen varios vídeos sobre la instalación y uso del laboratorio virtual en el canal de YouTube CacharREDando: <https://www.youtube.com/CacharREDando>

2 Entorno de trabajo

Descargue la imagen en local, tal y como se indica en la sección 3.2 (ocupa alrededor de 4GB). Puede volver a necesitarla si la máquina virtual dejara de funcionar correctamente, pero puede borrarla una vez esté correctamente instalada (VirtualBox genera los ficheros necesarios para su ejecución en otro directorio, por lo que el archivo con la imagen puede borrarse).

Esta imagen está preparada para ejecutarse con el hipervisor VirtualBox [1]. Se recomienda que instale la versión 6.1 (recomendado) o posteriores.

Además del software necesario para los laboratorios, la máquina incluye un número suficiente de programas auxiliares para ayudar en la ejecución de las prácticas de redes. **Evite instalar más paquetes a no ser que se lo indiquen los profesores de alguna de las asignaturas en las que se use el laboratorio virtual.**

3 Instalación de VirtualBox y de la imagen del laboratorio virtual

Para poder utilizar el laboratorio virtual UC3M, el primer paso es instalar VirtualBox. Para ello, acceda a la página Web y descárgue el paquete de instalación del programa que corresponda al Sistema Operativo (SO) de su equipo. Siga las instrucciones de instalación específicas de su Sistema Operativo.

3.1 Activación de las extensiones de virtualización del procesador

Para ejecutar la máquina virtual que contiene el laboratorio virtual es necesario que el sistema anfitrión (host) tenga activadas las extensiones de virtualización del procesador (VT-x, AMD-V). Si dispone de un sistema Windows o Linux, asegúrese de que las tiene activadas, de lo contrario la máquina virtual no funcionará. A continuación explicamos cómo activarlas.

Las extensiones se activan en la BIOS/UEFI del ordenador. Para acceder a la BIOS/UEFI debemos seguir los siguientes pasos:

- BIOS: pulse una tecla especial (SUPR, F2, F12, ESC o similar; depende de cada fabricante) al reiniciar el ordenador (antes de que comience a arrancar el sistema operativo).
- UEFI: (si tenemos Windows 10):
 1. Entre en el menú inicio y a la vez que pulsa la tecla "Shift" o "mayúsculas" pulse en la opción de "reiniciar".
 2. Elija la opción "Solucionar problemas" en la ventana azul con las opciones de recuperación de Windows 10.
 3. Elija "Opciones avanzadas" (es posible que salgan directamente).
 4. Elija "Configuración de firmware UEFI" y reinicie.

Una vez en la BIOS/UEFI, debe buscar el menú donde activar la opción de las extensiones de virtualización y salir guardando los cambios. **No cambie ningún otro parámetro.** Las figuras 1 y 2 muestran ejemplos de la pantalla donde activar las opciones de virtualización para dos de las BIOS/UEFI más extendidas.

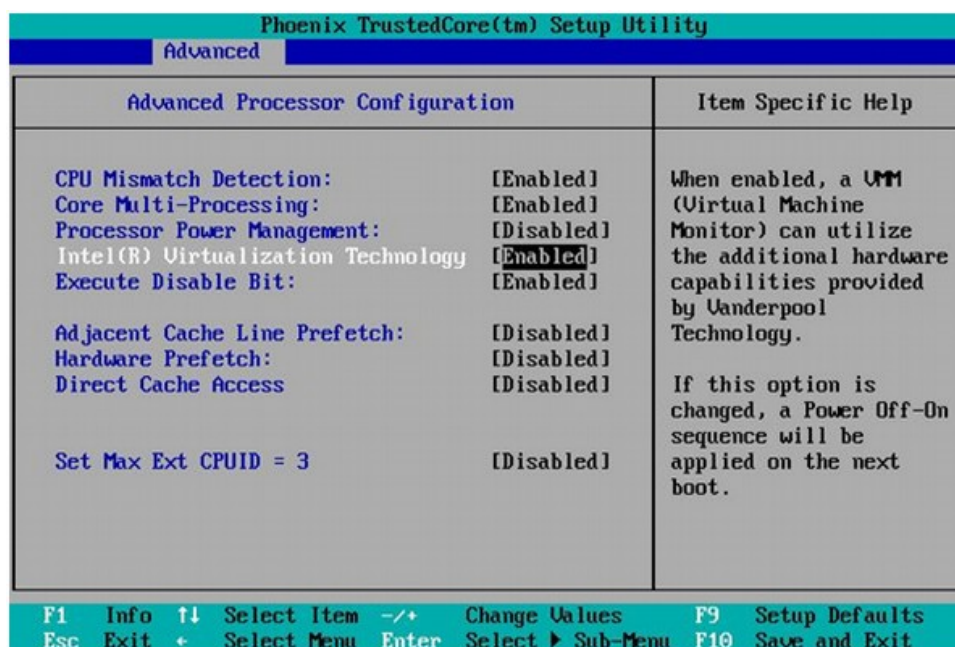


Figure 1: Ejemplo de BIOS/UEFI

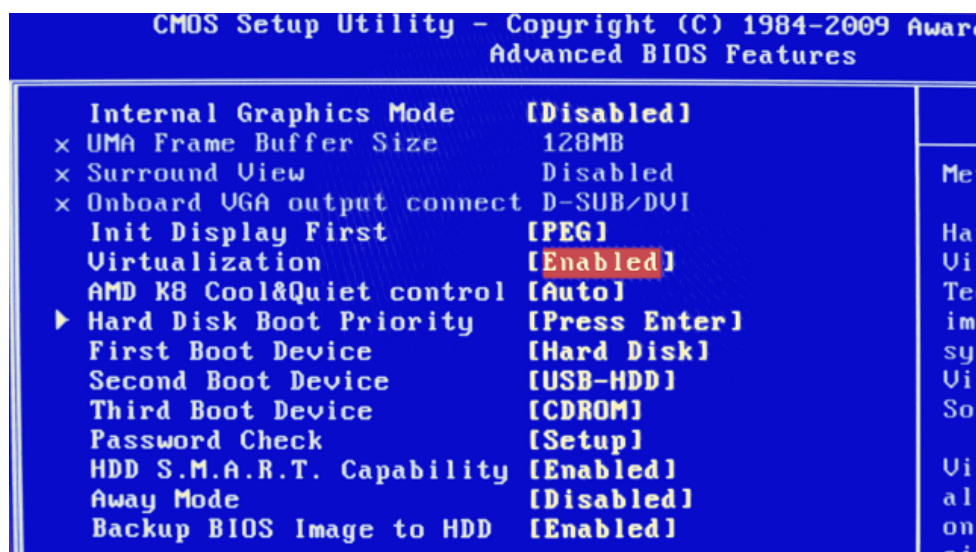


Figure 2: Ejemplo de BIOS/UEFI

Puede encontrar más información en Internet, por ej.: <https://www.profesionalreview.com/2018/11/07/activar-virtualizacion-bios/>

3.2 Descarga de la imagen y creación de la Máquina Virtual

En paralelo con la descarga y la instalación de VirtualBox, descárguese el fichero de la máquina virtual (la imagen tiene un tamaño de aproximadamente 4GB):

https://drive.google.com/file/d/1RyKhfTpp_E8hAGDhpnLfAIW76KEcspHF/view

Una vez disponga del fichero y tenga VirtualBox operativo, proceda a crear la Máquina Virtual (VM) siguiendo los pasos siguientes:

1. Seleccione 'Herramientas → Importar':



Figure 3: Ventana inicial de VirtualBox

2. Desde el dialogo de selección

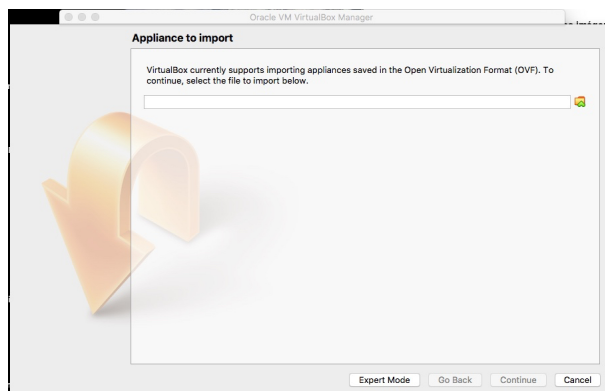


Figure 4: Dialogo de selección de imagen

3. Navegue al directorio donde haya almacenado la imagen y seleccione la

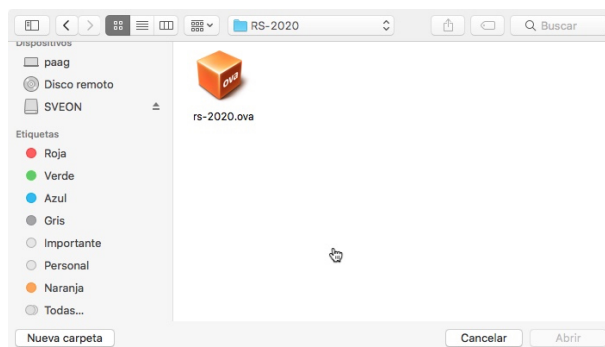


Figure 5: Seleccione la imagen que se ha descargado

4. Aparecerá un diálogo con las características de la VM

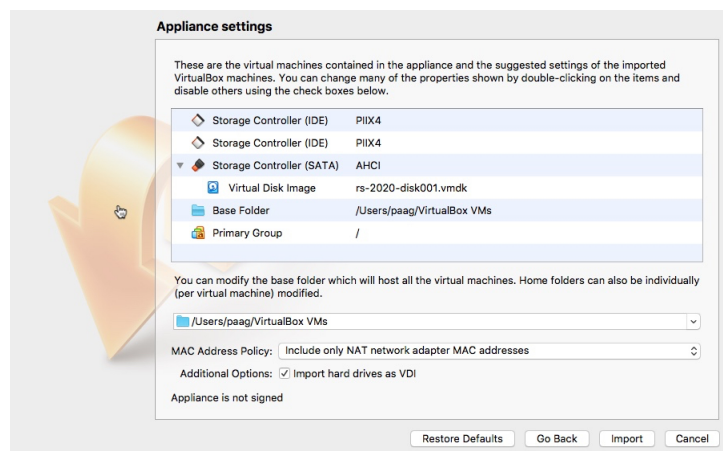


Figure 6: Diálogo con las características de la VM que se va a crear.

Confirme seleccionando la opción de **Importar**.

5. Espere a que termine el proceso de generación de la VM.

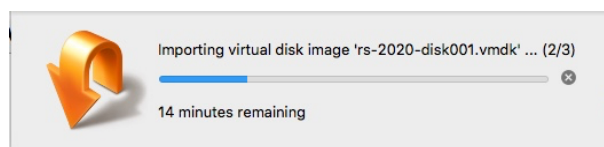


Figure 7: Diálogo de progreso en la creación de la VM.

Nota: en las pantallas mostradas en la figura aparece el nombre de otra imagen, pero el proceso es el mismo.

3.3 Arranque de la Máquina Virtual y usuario por defecto

En este paso, debería aparecer la nueva VM aparezca en la ventana de VirtualBox:



Figure 8: La VM creada correctamente.

Una vez ha instalado VM, conviene que instale las *Guest Additions* para Linux, diseñadas para optimizar el rendimiento de la máquina virtual (*guest*). Se instalan **dentro de la máquina virtual**. Para ello, con la máquina virtual **en funcionamiento**, seleccione en "Dispositivos" del menú de VirtualBox (en la parte superior), y seguidamente en "Insertar imagen de CD de las Guest Additions". Si le aparece una ventana/cuadro de diálogo, ciérrelo. Ejecute en una consola: `sudo bash /media/cdrom/autorun.sh` y siga las instrucciones que aparecen en la consola. Debe reiniciar la máquina virtual al acabar el proceso.

Es recomendable que habilite un directorio compartido. Para ello siga las indicaciones en la siguiente sección.

4 Comunicación con el ordenador

Con la VM **apagada**, seleccione la sección de directorios compartidos (*Shared folders* en la instalación inglesa).

Este directorio se montará en el directorio `/media` de la Máquina Virtual (en una carpeta que se llamará `sf_<nombre_directorio_compartido>`). En la siguiente figura se muestra tanto el cuadro de diálogo para configurar la compartición de archivos, como la pantalla de la máquina virtual donde aparece el directorio compartido.

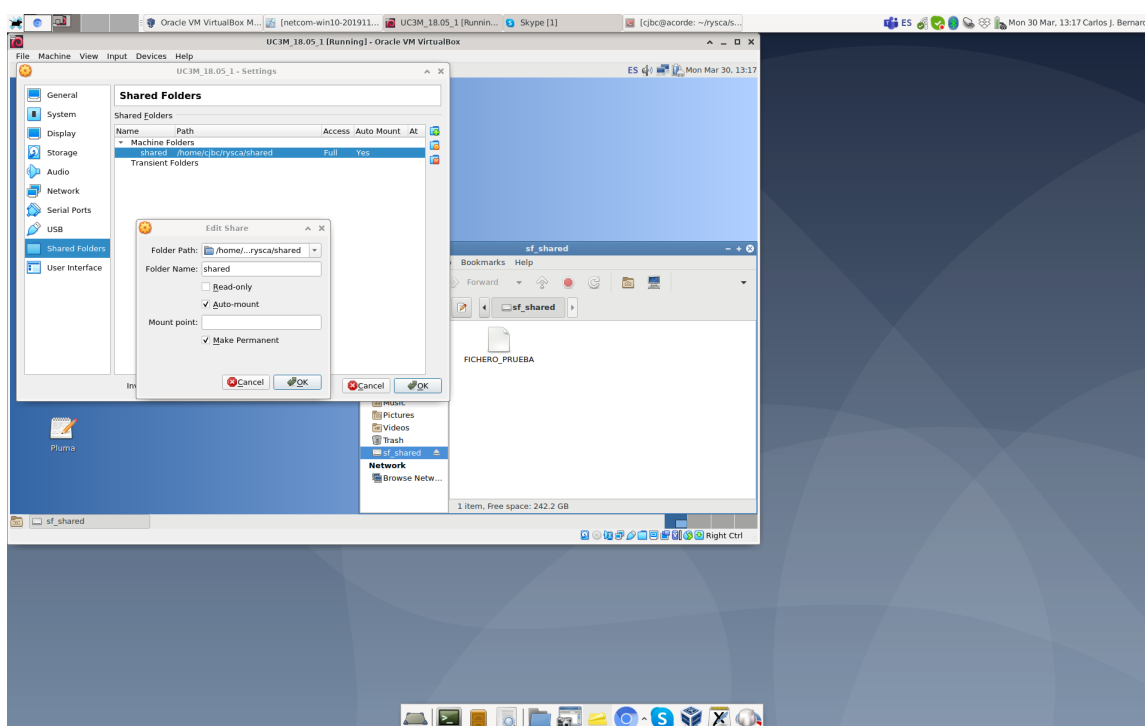


Figure 9: Compartiendo ficheros entre la VM y el ordenador

Es necesario configurar los permisos para acceder al directorio compartido desde la máquina virtual. Teclee el siguiente comando en un terminal dentro de la máquina virtual:

```
sudo usermod -aG vboxsf student
```

5 Usuario y clave de acceso

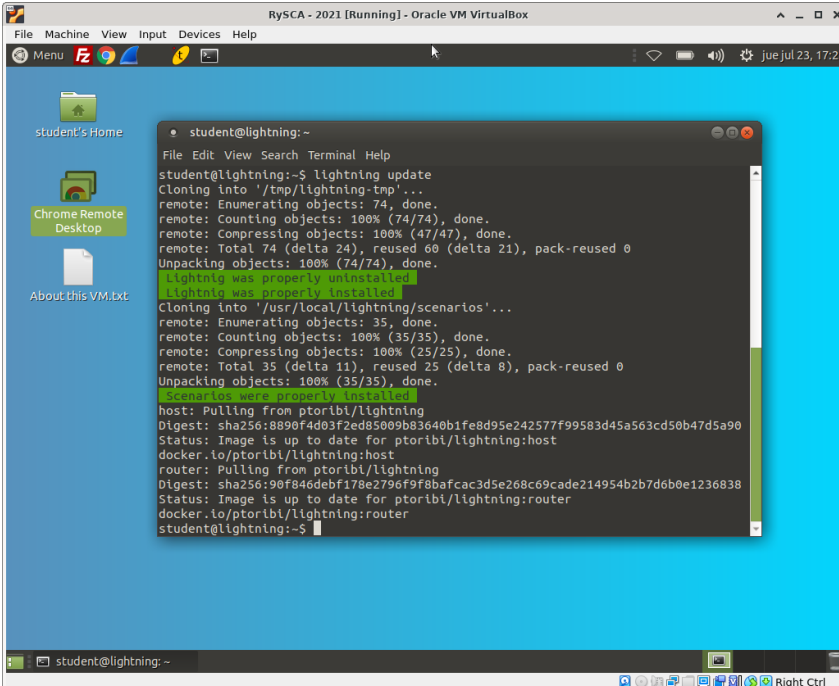
El usuario por defecto es `student` y la clave de acceso es `5tud3nt`. Esta clave se necesitará para poder ejecutar comandos elevando privilegios con el comando `sudo`. El comando `lightning`, necesario para arrancar el laboratorio virtual (tal y como se explica en el siguiente capítulo) también puede solicitar la contraseña, dado que internamente se ejecuta con privilegios de superusuario.

Uso del Laboratorio Virtual UC3M v2

A continuación describimos cómo utilizar el Laboratorio Virtual UC3M v2, también denominado lightning.

1 Antes de comenzar

Es muy importante que la primera vez que utilice el laboratorio virtual, y en general, siempre que se lo indiquen sus profesores, abra una consola en la máquina virtual y ejecute el comando `lightning update`, tal y como se muestra en la siguiente figura. Debe **ejecutar este comando 2 veces consecutivas** para asegurarse de que el laboratorio virtual está actualizado a la última versión disponible. Es necesario que el ordenador esté conectado a Internet para realizar este paso.



```
student@lightning:~$ lightning update
Cloning into '/tmp/lightning-tmp'...
remote: Enumerating objects: 74, done.
remote: Counting objects: 100% (74/74), done.
remote: Compressing objects: 100% (47/47), done.
remote: Total 74 (delta 24), reused 60 (delta 21), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (74/74), done.
Lightning was properly installed.
Cloning into '/usr/local/lightning/scenarios'...
remote: Enumerating objects: 35, done.
remote: Counting objects: 100% (35/35), done.
remote: Compressing objects: 100% (25/25), done.
remote: Total 35 (delta 11), reused 25 (delta 8), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (35/35), done.
Scenarios were properly installed.
host: Pulling from ptoribi/lightning
Digest: sha256:8890f4d03f2ed85009b83640b1fe8d95e242577f99583d45a563cd50b47d5a90
Status: Image is up to date for ptoribi/lightning:host
docker.io/ptoribi/lightning:host
router: Pulling from ptoribi/lightning
Digest: sha256:90f846debf178e2796f9f8bafcac3d5e268c69cade214954b2b7d6b0e1236838
Status: Image is up to date for ptoribi/lightning:router
docker.io/ptoribi/lightning:router
student@lightning:~$
```

Figure 1: Actualizando el laboratorio virtual a la última versión

2 Usando lightning

El uso del laboratorio virtual es muy sencillo. Permite realizar tanto las prácticas de configuración de routers como las de programación con la librería librawnet.

Existen diferentes escenarios con routers y sistemas finales que se pueden invocar dentro del laboratorio virtual. Puede averiguar los escenarios disponibles tecleando `lightning` sin parámetros en una consola dentro de la máquina virtual, tal y como se indica en la siguiente figura.



```
student@lightning:~$ lightning
** Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) **
** Lightning 0.9.1 **
*****

[lightning] usage:
lightning          -> display usage message and list available scenarios
lightning stop     -> close running scenario
lightning purge    -> ONLY use this option in case "stop" doesn't work
lightning start SCENARIO -> start selected network scenario
lightning update   -> update Lightning to the latest version available

Available scenarios:
README -
simple_physical_connection - Example: scenario with one PC connected to the physical host interface enp0s3
simple_physical_connection_ED - Example (ED): scenario with one PC connected to the physical host interface enp0s3

RSC/S12-14+S29 - RSC: Escenario práctica sesión 12/14 + sesión 29
RSC/S12 - RSC: Escenario práctica sesión 12
RSC/S16_escenario_1 - RSC: Escenario 1 práctica sesión 16
RSC/S16_escenario_2 - RSC: Escenario 2 práctica sesión 16

RYSCA/p_encam_a - RYSCA: Escenario A de la prác. de encaminamiento
RYSCA/p_encam_b - RYSCA: Escenario B de la prác. de encaminamiento
RYSCA/simple - RYSCA: Escenario simple con 2 PCs (util para pruebas de desarrollo con librawnet)
RYSCA/simple_con_router - RYSCA: Escenario simple con 2 PCs y un router (util para pruebas de desarrollo con librawnet)
RYSCA/simple_con_router_ED - RYSCA (ED): Escenario simple con 2 PCs y un router (util para pruebas de desarrollo con librawnet)

misc/prueba01 -
misc/prueba01 - MISC: prueba01

Your shared folder between host systems is located
at /home/student/lightning-shared-folder in your main system, and will
be mounted as /home/student inside the simulated host systems.

student@lightning:~$
```

Figure 2: Listando los escenarios disponibles

Para lanzar un escenario, tan sólo ha de teclear `lightning start NOMBRE-ESCENARIO` en una consola, donde `NOMBRE-ESCENARIO` identifica el escenario a lanzar. Por ejemplo, el comando `lightning start RYSCA/simple_con_router` arranca el escenario `RYSCA/simple_con_router`, como se muestra en la siguiente figura.

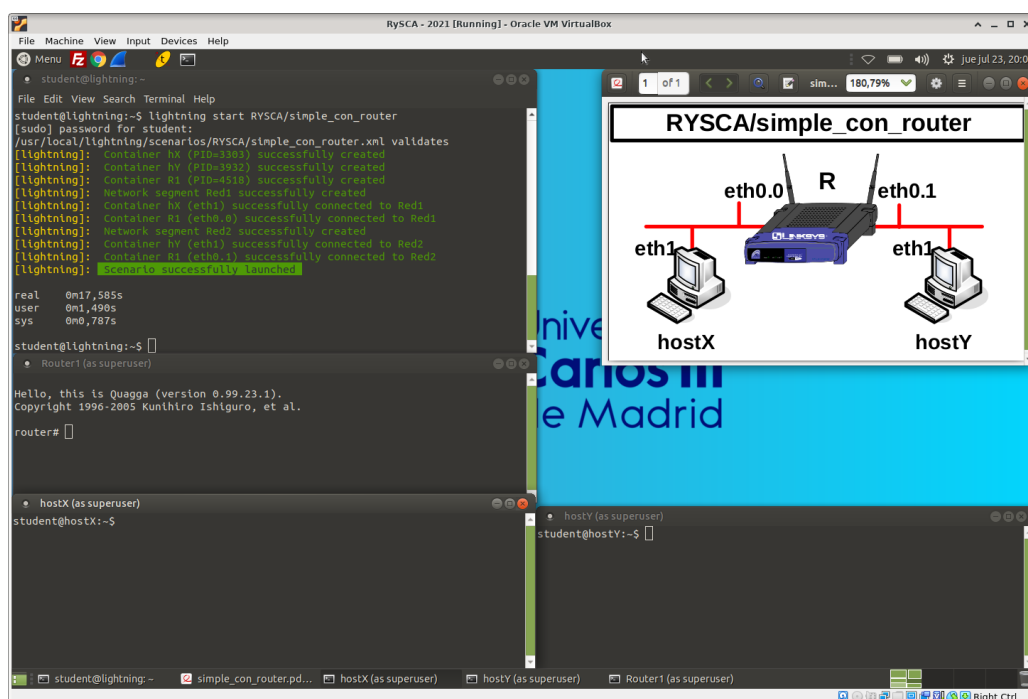


Figure 3: Escenario RYSCA/simple_con_router lanzado

Una vez lanzado el escenario, hay una terminal/consola por cada elemento del escenario, además de una figura que describe la topología del escenario, incluyendo los nombres de las interfaces de los equipos. En cada terminal puede configurar el equipo exactamente como lo haría en el laboratorio "real". Por ejemplo, es posible lanzar wireshark y compilar código con `rawnetcc` en los sistemas finales.

Para parar/destruir un escenario, sólo ha de teclear `lightning stop` y esperar a que se cierren todos los terminales. La figura que muestra el escenario debe cerrarla manualmente. Como puede guardar el estado de la máquina virtual con VirtualBox, puede dejar un escenario sin terminar de configurar y retomarlo más adelante, siempre y cuando no quiera acceder a otro escenario mientras tanto.

3 Compartición de archivos

En el entorno virtual es también posible compartir ficheros, de forma que pueda por ejemplo guardar capturas de tráfico de wireshark para abrirlas en cualquier otro ordenador, o probar código desarrollado para `librawnet`.

El contenido de la carpeta `~/lightning-shared-folder` de la máquina virtual es accesible en el directorio hogar de todos los sistemas finales virtualizados. Esto permite por ejemplo que lo que guarde en un sistema final virtualizado sea accesible desde la máquina virtual donde ha lanzado el laboratorio virtual y viceversa.

Asistencia remota

La máquina virtual incluye Google Remote Desktop para compartir el entorno con el profesor. Este proceso **siempre** lo inicia el estudiante. En este capítulo se describe el proceso.

Como se habrá podido observar, el escritorio de la máquina virtual incluye un acceso directo a esta funcionalidad:

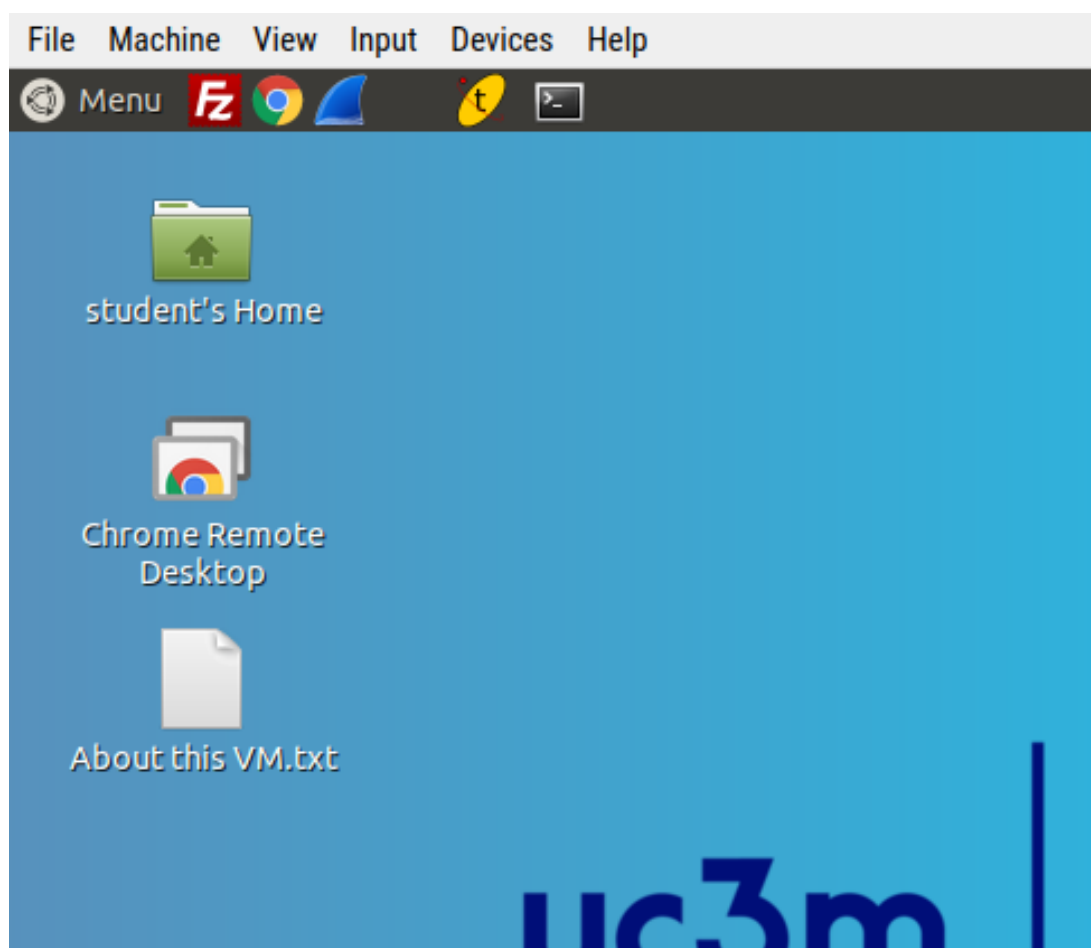


Figure 1: Detalle del escritorio de la máquina virtual

Pulsando sobre este acceso directo, se lanza la aplicación de escritorio remoto de Google. Una vez haya arrancado, ofrece dos modos en la esquina superior derecha:

1. Remote access
2. Remote support

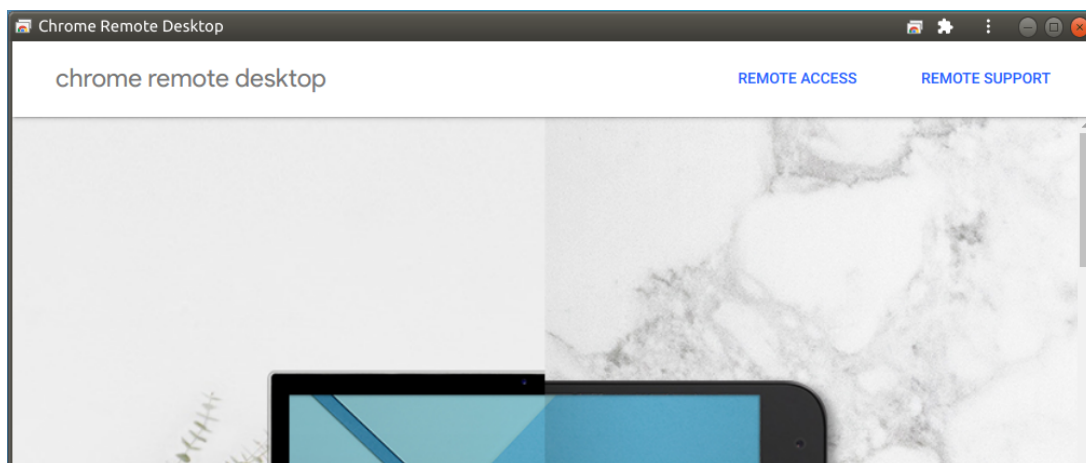


Figure 2: Pantalla inicial de la aplicación de escritorio remoto

Se debe seleccionar la opción de asistencia remota (Remote support). Si no se ha iniciado ninguna sesión con el navegador Google Chrome, en este momento se realizará el inicio de sesión. Es **muy importante** que se utilice una cuenta de la Universidad.

Es posible que una vez iniciada la sesión, el idioma de la aplicación pase del inglés al castellano. A continuación aparecerá la pantalla de asistencia remota con dos opciones:

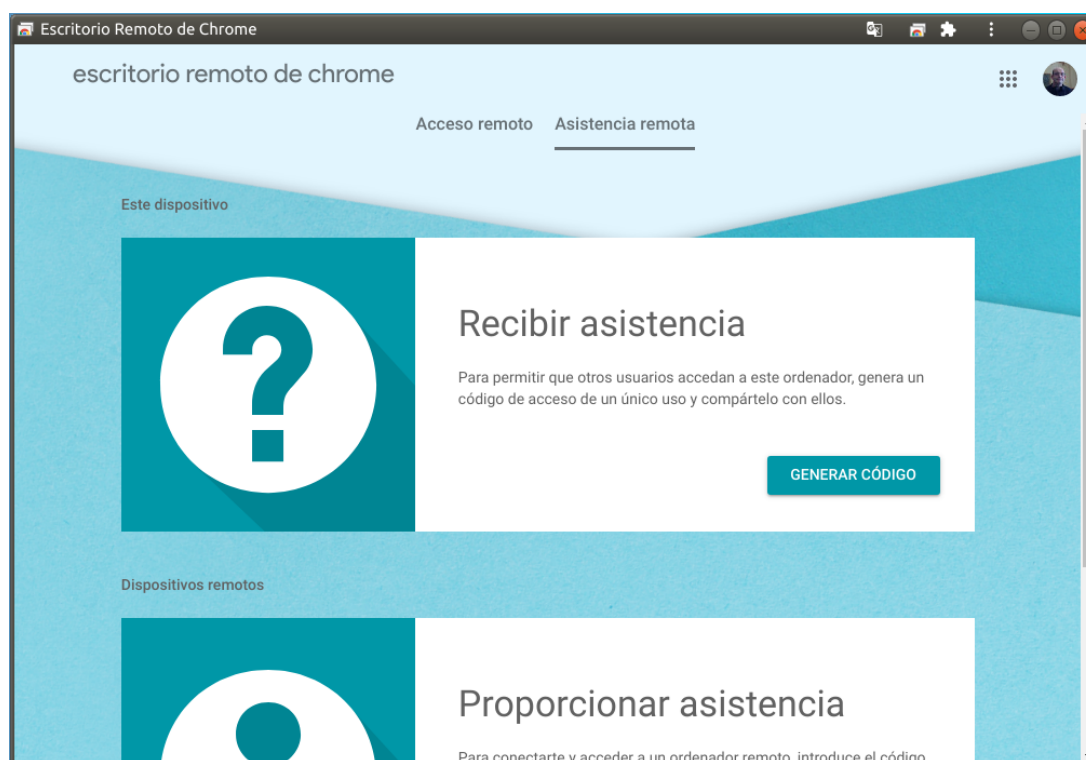


Figure 3: La pantalla de asistencia del escritorio remoto

Pulse sobre el botón “GENERAR CÓDIGO”. Aparecerá un código que se tendrá que proporcionar al profesor para que pueda acceder al escritorio de la máquina virtual de manera remota:



Figure 4: Generación del código de asistencia

El código caduca a los 5 minutos de ser generado. Por ello es conveniente **no** generarlo hasta que el profesor lo indique.

Acrónimos

SO Sistema Operativo
VirtualBox VirtualBox
VM Máquina Virtual

Referencias

- [1] *VirtualBox*. URL: <https://www.virtualbox.org>.
- [2] *XFCE*. URL: <https://xfce.org>.