



ADMINISTRACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y SISTEMAS INFORMÁTICOS (AISI)

Grado en Ingeniería Informática

Grado en Ingeniería Informática

Roberto R. Expósito (roberto.rey.exposito@udc.es)

Jorge Veiga (jorge.veiga@udc.es)

PRÁCTICA 0

Vagrant



Objetivo

3

- El propósito de esta práctica es aprender a utilizar las opciones más básicas de **Vagrant**, un *software* de virtualización de código abierto para la creación, gestión y configuración automatizada de entornos virtuales portables
 - Vagrant soporta múltiples proveedores:
 - VirtualBox, Docker, VMware, Hyper-V, KVM, AWS...



HashiCorp

Vagrant

Development Environments Made Easy

<https://www.vagrantup.com>



Justificación de la práctica

4

- La realización de esta práctica se justificará de la siguiente forma:
 - Documento en formato PDF que incluya las capturas de pantalla indicadas para demostrar la realización del **ejercicio 3**
 - **Debes incluir capturas similares a las mostradas en las transparencias: 14, 17**



Para ayudar a identificarlas, estas transparencias incluyen esta imagen en la parte superior derecha



IMPORTANTE



- **ENTREGA** a través de Moodle: **17/02 (15:30)**
- **ES OBLIGATORIO** usar la nomenclatura que se propone para nombrar los recursos y debe apreciarse sin confusión en las capturas aportadas
 - **NO RECORTES** las capturas de pantalla, **debe verse toda la información** que sea relevante para comprobar el trabajo realizado
- **NO** seguir estas normas **IMPLICA UNA CALIFICACIÓN “C”** en esta práctica



Ejercicio 1: Instalación de VirtualBox/Vagrant

- Instala (o actualiza) [Oracle VirtualBox](#) (versión $\geq 7.0.6$)
 - VirtualBox soporta CPUs x86 (AMD64/Intel64) y SO Linux/Windows/macOS
 - NO funciona en modelos MacBook con CPUs ARM (chips Apple M1/M2)
- Instala [Vagrant](#) (versión $\geq 2.3.4$) y ejecuta un comando de prueba

```
[rober@oceania ~]$ vagrant version
Installed Version: 2.3.4
Latest Version: 2.3.4
```

```
You're running an up-to-date version of Vagrant!
[rober@oceania ~]$
```

- Instala dos *plugins* de Vagrant que usaremos en siguientes prácticas
 - *vagrant-hostmanager*: gestiona automáticamente el fichero de *hosts* de las VMs (p.e. */etc/hosts* en Linux) y/o del equipo anfitrión para disponer de resolución DNS
 - <https://github.com/devopsgroup-io/vagrant-hostmanager>
 - *vagrant-vbguest*: gestiona la instalación y actualización automática de las *VirtualBox Guest Additions* en las VMs
 - <https://github.com/dotless-de/vagrant-vbguest>



Ejercicio 1: Instalación de VirtualBox/Vagrant

- Las *VirtualBox Guest Additions* son un conjunto de controladores de dispositivo (*drivers*) y programas que se instalan en el SO de la VM (SO invitado/*guest*) para mejorar algunos aspectos como, por ejemplo:
 - La integración con el ratón
 - Mejor soporte y rendimiento del sistema de vídeo
 - Añadir la posibilidad de compartir directorios entre la VM y el equipo anfitrión (*host*)
 - Añadir la posibilidad de copiar/pegar y arrastrar/soltar entre VM y *host*
- Puedes ver las características completas aquí:
 - <https://www.virtualbox.org/manual/UserManual.html#guestadditions>



Ejercicio 2: Primeros pasos con Vagrant

- Sigue la guía *Quick Start* de la documentación de Vagrant
 - <https://developer.hashicorp.com/vagrant/tutorials/getting-started>
 - Sáltate la sección “*Share an Environment*”
- Explora los comandos de CLI más relevantes de Vagrant
 - <https://developer.hashicorp.com/vagrant/docs/cli>
- **¿Qué debes aprender?**
 - **Comandos:**
 - *init, up, ssh, box, provision, reload, status, global-status, validate, suspend, resume, halt, destroy*
 - **Conceptos:**
 - Proyecto Vagrant y fichero *Vagrantfile*
 - Vagrant *boxes*, *providers* y catálogo *Cloud*
 - Carpetas sincronizadas entre VM/*host* y sus permisos
 - Configuración de la red virtual y redireccionamiento de puertos
 - Aprovisionamiento automatizado con scripts (externos, embebidos/*inline*)



Ejercicio 2: Primeros pasos con Vagrant

8



IMPORTANTE




- Las rutas de los proyectos Vagrant **NO DEBEN** contener espacios, acentos, eñes u otros caracteres “raros” (especialmente si usas Windows)
 - Si tienes un **antivirus** distinto al que incorpora Windows, asegúrate de configurarlo adecuadamente o desactivarlo de forma temporal para evitar bloqueos de conexiones al *Vagrant Cloud* durante la descarga de los *boxes*
- **NO** guardes el directorio de un proyecto Vagrant en una carpeta sincronizada con servicios de almacenamiento en la nube (p.e. OneDrive, iCloud)
- **NUNCA** elimines el directorio de un proyecto Vagrant sin eliminar antes sus VMs ejecutando *vagrant destroy*
 - Tampoco es buena idea cambiarle el nombre al directorio, copiarlo o moverlo a otra ruta si ya tiene VMs creadas con Vagrant
- **NUNCA** inicies, pares, modifiques la configuración o elimines una VM de un proyecto Vagrant **directamente desde VirtualBox**
 - Solo usaremos VirtualBox para comprobar configuraciones de las VMs creadas con Vagrant o en caso de que surjan problemas. Si fuese necesario realizar algún cambio directamente en VirtualBox, **se indicará de forma explícita**



Ejercicio 3: Proyecto Vagrant con VirtualBox

- Usando la plantilla proporcionada en el [repositorio de la práctica](#), crea un *Vagrantfile* que gestione una VM Linux con la siguiente configuración:

Box	ubuntu/focal64 (<i>box</i> disponible en el catálogo Vagrant Cloud) Especifica en el <i>Vagrantfile</i> la última versión del <i>box</i> disponible y desactiva la comprobación de actualizaciones (parámetros <i>box_version</i> y <i>box_check_update</i> , respectivamente)
Hostname	 Debes seguir el formato: xxx-aisi2223 (sustituye xxx por las iniciales de tu nombre y apellidos) Ejemplo: alumno Roberto Rey Expósito usaría rre-aisi2223
CPU/Memoria	[1-2] cores / [1-2] GB
Red	1 red privada configurada mediante DHCP 1 red privada configurada con IP estática: 192.168.56.10/24 Puerto 8080 del equipo anfitrión (<i>host</i>) redireccionado al puerto 80 de la VM
Disco	2 GB (usa VMDK como formato de disco virtual) conectado a una controladora SAS de un único puerto que deberás añadir a la VM (ver siguiente transparencia)
Aprovisionamiento	<ol style="list-style-type: none">Configura el shell script embebido (inline) para que se ejecute únicamente en el primer despliegue de la VM (opción <i>run</i> de <i>config.vm.provision</i>). Completa este <i>script</i> para: 1) actualizar el repositorio de paquetes (comando <i>apt</i>); 2) instalar (<i>apt</i>) el servidor web Apache (paquete <i>apache2</i>); 3) iniciar el servicio <i>apache2</i> y activar su inicio automático en el arranque del sistema (<i>systemctl</i>); 4) formatear el disco SAS (<i>/dev/sda</i>) añadido a la VM con ext4; 5) crear el punto de montaje del disco en la ruta: /mnt/xxx-aisi2223 (sustituye xxx por tus iniciales).Configura la ejecución en cada despliegue de la VM del shell script externo disponible en el repositorio, encargado de montar el disco SAS en la ruta creada previamente, entre otras cosas.
Carpeta sincronizada	Comparte la carpeta de tu equipo que contiene el fichero <i>index.html</i> disponible en el repositorio con la siguiente ruta de la VM: <i>/var/www/html</i> . Establece permisos 755 y 644 para el directorio (<i>dmode</i>) y el fichero (<i>fmode</i>), respectivamente (ver opción <i>mount_options</i> de <i>config.vm.synced_folder</i>)
Plugins	No modifiques la configuración para el <i>plugin vagrant-vbguest</i> . Para el <i>plugin vagrant-hostmanager</i> , activa la gestión tanto en la VMs (<i>manage_guest</i>) como en el host (<i>manage_host</i>)



Ejercicio 3: Proyecto Vagrant con VirtualBox

● ¿Qué debes aprender?

● Opciones del *Vagrantfile*:

- *config.vm.box*, *config.vm.hostname*, *config.vm.network*, *config.vm.synced_folder*, *config.vm.provision*, *config.vm.provider*


● Personalización con *VboxManage*:

- **Opción:** *{provider}.customize*
- **Comandos:** *createmedium*, *storagectl*, *storageattach*
 - Deberás usar los tres comandos anteriores para, respectivamente, crear el disco virtual con formato VMDK, añadir una controladora SAS de un puerto a la VM y conectar el disco virtual a dicha controladora
 - Ver la referencia proporcionada en la última transparencia sobre la sintaxis del comando *VBoxManage*



Ejercicio 3: Proyecto Vagrant con VirtualBox

11

- Personaliza la página web que deberás mostrar con el servidor web Apache desplegado en la VM
 - Abre el fichero *index.html* con un editor de texto en tu equipo para incluir tu nombre y apellidos
 - **Debes modificar únicamente la línea 19** 
- Despliega la VM con Vagrant, conéctate a ella por *ssh* y comprueba:
 - Que el *hostname* de la VM es correcto (ver *prompt* o ejecutar *hostname*)
 - El montaje del disco SAS que has configurado (comando *df*)
 - Que el servidor web Apache está en ejecución (comando *systemctl*)
 - Las interfaces de red (comando *ip addr*)
 - El contenido del fichero creado por el *shell script* externo en el disco SAS



En las siguientes tres transparencias tienes ejemplos de las comprobaciones que debes realizar



Ejercicio 3: Proyecto Vagrant con VirtualBox

Hostname correctamente configurado

```
vagrant@rre-aisi2223:~$ hostname  
rre-aisi2223
```

Carpeta sincronizada (/var/www/html). Disco SAS (/dev/sda) montado en la ruta correcta. Sobre el montaje en la ruta /vagrant, ver comentario y figura inferior

```
vagrant@rre-aisi2223:~$ df -h  
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on  
udev            975M   0  975M   0% /dev  
tmpfs           199M 1020K  198M   1% /run  
/dev/sdb1       39G   1.9G   37G   5% /  
tmpfs           992M   0  992M   0% /dev/shm  
tmpfs           5.0M   0   5.0M   0% /run/lock  
tmpfs           992M   0  992M   0% /sys/fs/cgroup  
/dev/loop0      92M   92M    0 100% /snap/lxd/24061  
/dev/loop2      50M   50M    0 100% /snap/snapd/17950  
/dev/loop1      64M   64M    0 100% /snap/core20/1778
```

```
vagrant      1.8T  475G  1.4T   26% /vagrant  
var_www_html 1.8T  475G  1.4T   26% /var/www/html  
/dev/sda      2.0G   28K   1.8G    1% /mnt/rre-aisi2223  
tmpfs         199M   0  199M   0% /run/user/1000
```

```
vagrant@rre-aisi2223:~$ systemctl status apache2  
● apache2.service - The Apache HTTP Server  
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enabled)  
   Active: active (running) since Thu 2023-01-12 09:09:03 UTC; 58s ago  
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/  
    Main PID: 26162 (apache2)  
      Tasks: 55 (limit: 2339)  
     Memory: 5.6M  
    CGroup: /system.slice/apache2.service  
            └─26162 /usr/sbin/apache2 -k start  
              └─26164 /usr/sbin/apache2 -k start  
                └─26165 /usr/sbin/apache2 -k start  
vagrant@rre-aisi2223:~$
```

Servidor web Apache en ejecución



¿Qué vemos cuando listamos la ruta /vagrant desde la VM?. Repasa este apartado de la Quick Start si no entiendes el motivo

```
vagrant@rre-aisi2223:~$ ls /vagrant/  
Vagrantfile diskVM-SAS.vmdk html provisioning  
vagrant@rre-aisi2223:~$
```



Ejercicio 3: Proyecto Vagrant con VirtualBox

● Interfaces de red de la VM

Interfaz de red
localhost

Interfaz de red creada por defecto
por Vagrant para acceso a
Internet desde la VM

Interfaz de red creada en el
Vagrantfile y configurada
por DHCP (tu IP podría ser
distinta)

Interfaz de red creada en el
Vagrantfile y configurada
con IP estática

```
vagrant@rre-aisi2223:~$ ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
   link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
   inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
   link/ether 02:d9:74:4e:9b:d3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic enp0s3
       valid_lft 86342sec preferred_lft 86342sec
   inet6 fe80::d9:74ff:fe4e:9bd3/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:44:66:04 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 192.168.56.5/24 brd 192.168.56.255 scope global dynamic enp0s8
       valid_lft 542sec preferred_lft 542sec
   inet6 fe80::a00:27ff:fe44:6604/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
4: enp0s9: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:ba:08:21 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 192.168.56.10/24 brd 192.168.56.255 scope global enp0s9
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 fe80::a00:27ff:feba:821/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
vagrant@rre-aisi2223:~$
```



Comprueba en VirtualBox el tipo de adaptador de red que se ha creado para las interfaces 2, 3 y 4



Ejercicio 3: Proyecto Vagrant con VirtualBox



- Contenido del disco SAS montado en `/mnt/xxx-aisi2223`

```
vagrant@rre-aisi2223:~$ ls -l /mnt/rre-aisi2223/
total 20
-rw-r--r-- 1 vagrant vagrant 922 Jan 12 09:58 info
drwx----- 2 vagrant vagrant 16384 Jan 12 09:35 lost+found
vagrant@rre-aisi2223:~$ cat /mnt/rre-aisi2223/info
rre-aisi2223
uid=0(root) gid=0(root) groups=0(root)
Thu Jan 12 09:58:33 UTC 2023
/dev/sda /mnt/rre-aisi2223 ext4 rw,relatime 0 0
DISTRIB_ID=Ubuntu
DISTRIB_RELEASE=20.04
DISTRIB_CODENAME=focal
DISTRIB_DESCRIPTION="Ubuntu 20.04.5 LTS"
<html>
<head>
  <meta charset= "utf-8">
  <title>GEI AISI: Test Page</title>
  <script type="text/javascript">
    function getURL() {
      document.write("URL: " + window.location.href);
    }
    function getTime() {
      document.getElementById("current_date").innerHTML = Date();
    }
  </script>
</head>
<body>
  <div style="width:600px;height:200px;border:2px solid #000;text-align: center;">
    <strong><br>
    <u>GEI AISI: 2022/2023</u>
    <p><u>Apache Web Server (Vagrant VM)</u></p>
    <p>Página web de Roberto Rey Expósito</p>
    <p><script>getURL();</script></p>
    <p><div id="current_date"><script>getTime();</script></p>
  </strong>
</div>
</body>
</html>
vagrant@rre-aisi2223:~$
```

El fichero *info* es creado por el *shell script* proporcionado en el repositorio de la práctica y ejecutado como parte del aprovisionamiento de la VM. Entre otras cosas, este script muestra el contenido del fichero `/var/www/html/index.html`





Ejercicio 3: Proyecto Vagrant con VirtualBox

- Comprueba el correcto funcionamiento del servidor web Apache:
 - Desde la VM, usa *curl* para hacer una petición GET a la URL: <http://localhost>
 - Desde el navegador de tu *host*, accede a la URL: <http://localhost:8080>
 - En ambos casos, debes ver el contenido personalizado del fichero *index.html*
- Pruebas adicionales que podrías hacer desde el navegador de tu *host*
 - <http://localhost>
 - <http://192.168.56.10:8080>
 - <http://192.168.56.10>
 - <http://xxx-aisi2223:8080>
 - <http://xxx-aisi2223>



Trata de razonar si el acceso debería funcionar en cada caso de prueba

¿Qué ocurre si haces un *ping* desde tu *host* a xxx-aisi2223?
En caso de obtener respuesta, ¿qué dirección IP responde?





Ejercicio 3: Proyecto Vagrant con VirtualBox

Acceso al servidor
Apache desde la
VM usando *curl*



```
vagrant@rre-aisi2223:~$ curl http://localhost
```

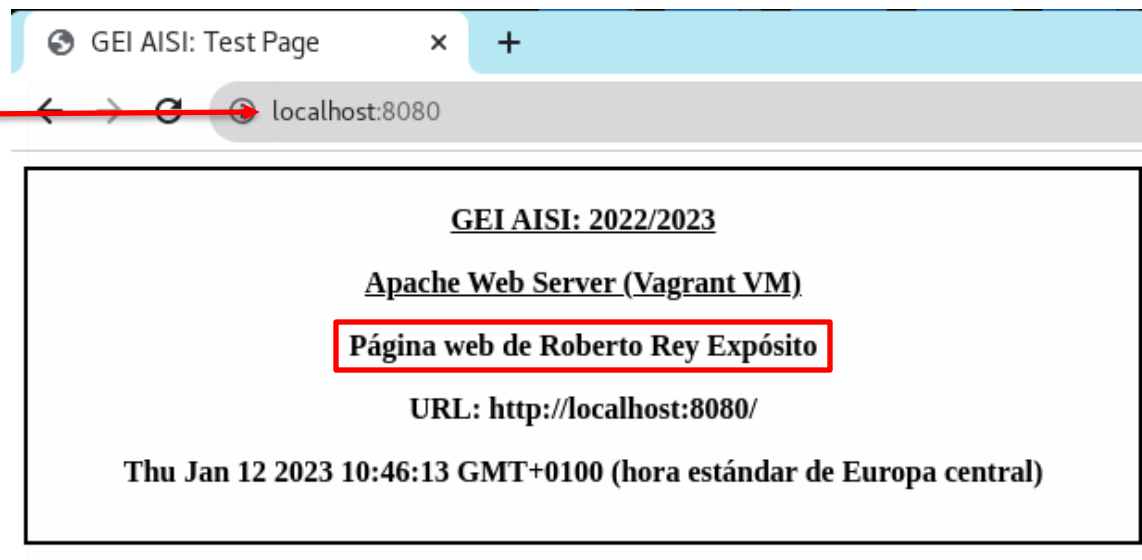
```
<html>
<head>
  <meta charset= "utf-8">
  <title>GEI AISI: Test Page</title>
  <script type="text/javascript">
    function getURL() {
      document.write("URL: " + window.location.href);
    }
    function getTime() {
      document.getElementById("current_date").innerHTML = Date();
    }
  </script>
</head>
<body>
  <div style="width:600px;height:200px;border:2px solid #000;text-align: center;">
    <strong><br>
    <u>GEI AISI: 2022/2023</u>
    <p><u>Apache Web Server (Vagrant VM)</u></p>
    <p>Página web de Roberto Rey Expósito</p>
    <p><script>getURL();</script></p>
    <p><div id="current_date"><script>getTime();</script></p>
  </strong>
</div>
</body>
</html>
vagrant@rre-aisi2223:~$
```




Ejercicio 3: Proyecto Vagrant con VirtualBox



Acceso al servidor Apache desde el navegador del equipo anfitrión (*host*)



Las capturas que incluyas en tu PDF deben mostrar la misma información/comandos que los ejemplos que se proporcionan en el enunciado de **todas las prácticas de la asignatura**, excepto cuestiones relacionadas con el nombre de los recursos donde deberás usar el que corresponda en cada caso. **NO es necesario** que encuadres en rojo tal y como se hace en los ejemplos proporcionados, simplemente se hace para resaltar determinada información que deberías comprobar en tus propias capturas





Ejercicio 3: Proyecto Vagrant con VirtualBox

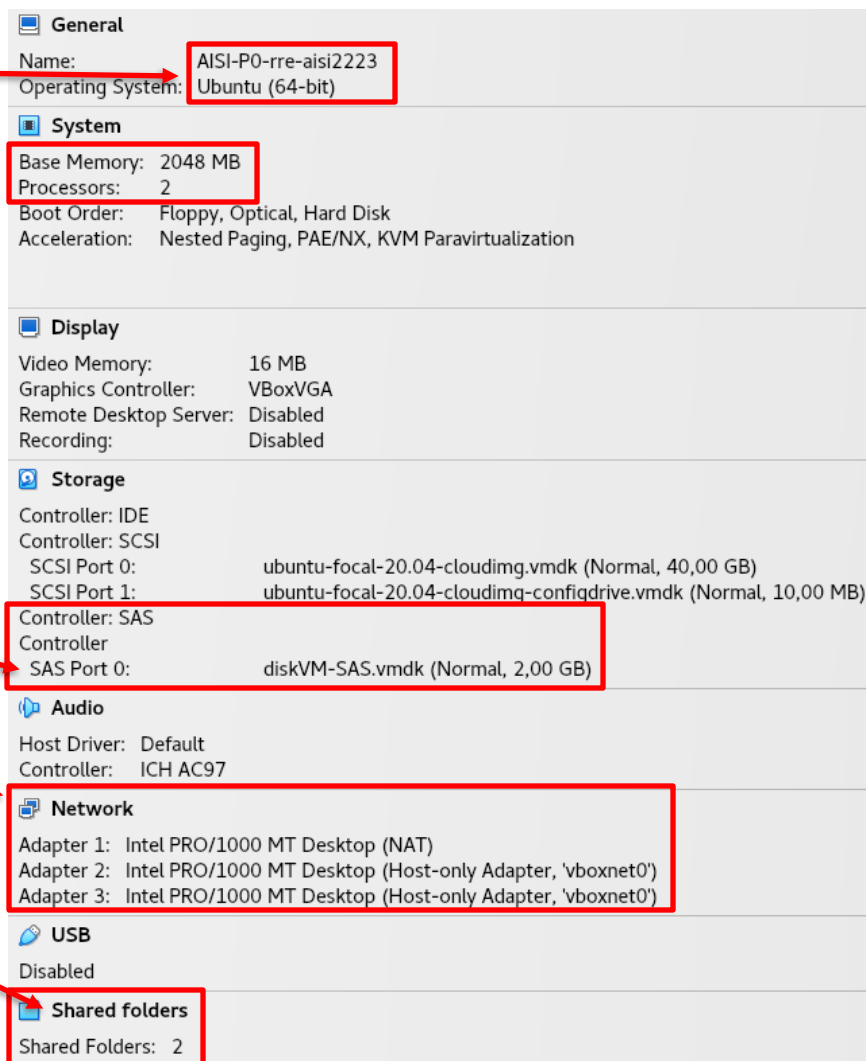
- Abre VirtualBox para ver la configuración final de la VM

Fíjate que el nombre que tiene la VM en VirtualBox no tiene por qué ser el mismo que el *hostname* configurado en el SO que ejecuta dicha VM (aunque se podrían configurar para coincidir). El nombre de la VM en VirtualBox se configura con un parámetro distinto al *hostname*, mira el Vagrantfile para ver entender cómo se configuran ambos

El box usado incluye una controladora SCSI en la que se encuentra el disco de arranque (40 GB) donde está instalado el SO Ubuntu que ejecuta esta VM. En esta práctica hemos añadido una nueva controladora de tipo SAS y un disco adicional de 2 GB

Fíjate en la configuración de la red virtual. Este [enlace](#) puede ayudarte a entender dicha configuración

Tenemos dos carpetas sincronizadas entre VM y el *host*, aunque solo hemos configurado una de forma **explícita** en el Vagrantfile. Haz click en *Shared folders* para ver más detalles sobre ambas carpetas





Ejercicio 3: Proyecto Vagrant con VirtualBox



Prueba a detener y/o suspender la VM con Vagrant y volver a desplegarla. Comprueba que el servidor web sigue funcionando. Fíjate también en los aprovisionamientos que se ejecutan e investiga como podemos forzar el aprovisionamiento de una VM ya desplegada

```
[rober@oceania p0-vagrant]$ vagrant status
```

```
Current machine states:
```

```
default                running (virtualbox)
```

The VM is running. To stop this VM, you can run `vagrant halt` to shut it down forcefully, or you can run `vagrant suspend` to simply suspend the virtual machine. In either case, to restart it again, simply run `vagrant up`.

```
[rober@oceania p0-vagrant]$ vagrant suspend
```

```
==> default: Saving VM state and suspending execution...
```

```
[rober@oceania p0-vagrant]$ vagrant status
```

```
Current machine states:
```

```
default                saved (virtualbox)
```

To resume this VM, simply run `vagrant up`.

```
[rober@oceania p0-vagrant]$ vagrant up
```

```
Bringing machine 'default' up with 'virtualbox' provider...
```

```
==> default: Resuming suspended VM...
```

```
==> default: Booting VM...
```

```
==> default: Waiting for machine to boot. This may take a few minutes...
```

```
default: SSH address: 127.0.0.1:2222
```

```
default: SSH username: vagrant
```

```
default: SSH auth method: private key
```

```
==> default: Machine booted and ready!
```

```
==> default: [vagrant-hostmanager:guests] Updating hosts file on active guest virtual machines...
```

```
==> default: [vagrant-hostmanager:host] Updating hosts file on your workstation (password may be required)...
```

```
==> default: Machine already provisioned. Run `vagrant provision` or use the `--provision`
```

```
==> default: flag to force provisioning. Provisioners marked to run always will still run.
```

```
==> default: Running provisioner: shell...
```

```
default: Running: /tmp/vagrant-shell20230112-175264-1hfcepz.sh
```

```
[rober@oceania p0-vagrant]$
```



Referencias

20

- Configuración de carpetas sincronizadas
 - https://developer.hashicorp.com/vagrant/docs/synced-folders/basic_usage
- Configuración de la red
 - <https://developer.hashicorp.com/vagrant/docs/networking>
- Configuración del proveedor VirtualBox
 - <https://developer.hashicorp.com/vagrant/docs/providers/virtualbox/configuration>
- Configuración del aprovisionamiento
 - <https://developer.hashicorp.com/vagrant/docs/provisioning>
- Aprovisionamiento con *shell scripts*
 - <https://developer.hashicorp.com/vagrant/docs/provisioning/shell>
- Comando *VBoxManage* de VirtualBox
 - <https://www.virtualbox.org/manual/ch08.html>