

Introducció a la virtualització

José Ramón Ruiz

Contingut

Sumari

1. Objectius.....	2
2. Introducció a la virtualització.....	2
2.1. Avantatges i inconvenients de la virtualització.....	5
Avantatges.....	5
Inconvenients.....	6
3. VirtualBox.....	7
Abans de començar.....	7
Descàrrega i instal·lació.....	7
3.1. Una ullada ràpida per VirtualBox.....	10
Introducció.....	10
Interfície del hipervisor.....	10
El botó Configuració detalladament.....	12
4. Creació de la màquina virtual on instal·larem Windows 10.....	17
5. Per a saber més.....	23

1. Objectius

- Conèixer els elements que componen un sistema de virtualització.
- Conèixer diferents maneres de virtualització i diferent programari de virtualització.
- Instal·lar un hipervisor sobre el qual virtualitzar diferents sistemes operatius.
- Configurar les màquines virtuals d'acord tant als requisits del sistema convidat (*guest*) com a les limitacions del sistema amfitrió (*host*).

2. Introducció a la virtualització

D'una manera bastant simple, podem definir la virtualització com un programari que permet simular un ordinador dins d'un altre ordinador. Aquest equip 'simulat' pot executar el seu sistema operatiu sobre el maquinari real, encara que depenent de la mena de virtualització, la interacció amb el maquinari pot realitzar-se d'una manera més transparent, o amb més capes intermèdies. D'ara en avant, utilitzarem la següent nomenclatura:

- Hipervisor: programari que aprofita i gestiona els recursos del sistema real (o amfitrió) per a crear equips simulats (màquines virtuals).
- Màquina virtual: equip virtual (o simulat) completament funcional que consta de sistema operatiu, accés a xarxa, dispositius d'emmagatzematge, etc.
- Equip amfitrió, real o host: equip físic sobre el qual se simulen altres equips.
- Equip convidat, virtual o guest: equip simulat sobre el sistema real.

En la següent imatge es resumeixen i exemplifiquen les definicions anteriors:

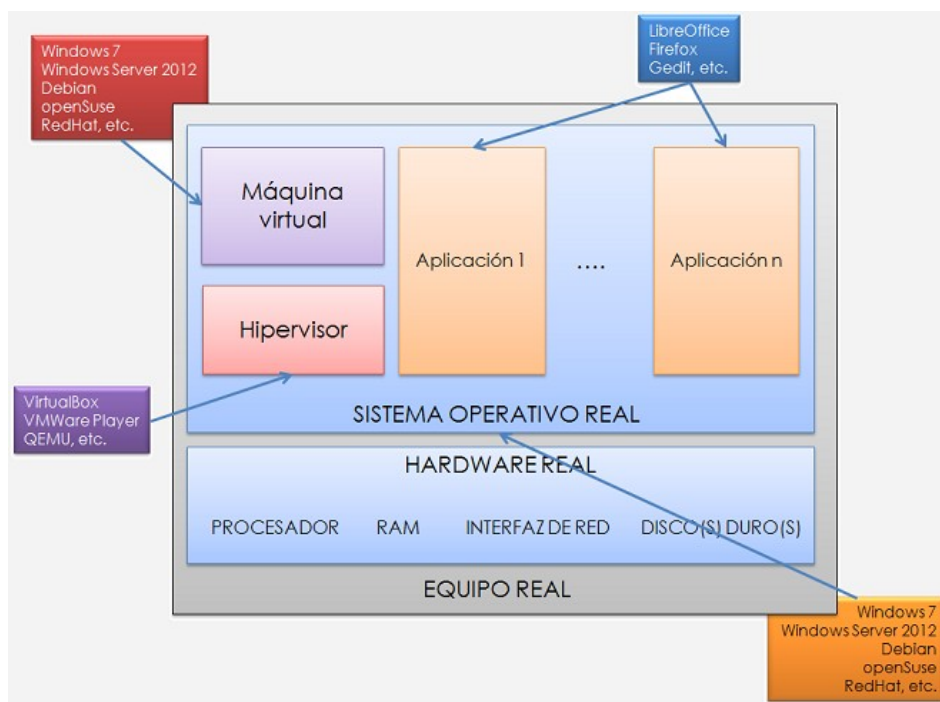


Figura 1. Elements d'un sistema de virtualització.

Les màquines virtuals a les quals es farà referència són les anomenades **màquines virtuals de sistema**, les quals simulen o virtualitzen un sistema complet. L'altre gran grup de màquines **virtuals** són les crides **de procés** (middleware), les quals proporcionen un entorn d'execució independent del maquinari i del sistema operatiu, com poden ser Java o Microsoft .NET, però que queden fora dels objectius d'aquest curs.

Al seu torn, podem dividir en dos grans grups els esquemes de virtualització de sistema:

- Tipus I (també anomenat *baremetal*): El hipervisor es troba incrustat en un sistema operatiu molt lleuger de manera que els recursos físics del sistema real són aprofitats en quasi la seva totalitat pels sistemes virtualitzats. Alguns exemples són [Proxmox](#) i [VMWare ESX](#).

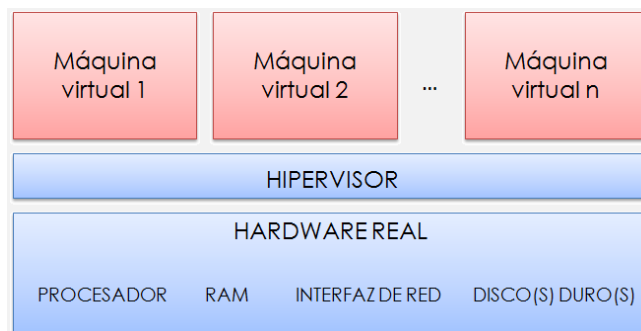


Figura 2. Sistema de virtualització de Tipus I.

Segons Proxmox, el rendiment dels recursos maquinari que es perd al virtualitzar amb el seu sistema és inferior al 3% del qual s'obtindria en instal·lar directament el sistema virtualitzat sobre el maquinari físic amb els mateixos recursos que l'equip virtual.

- Tipus II: El hipervisor és un programa més executant-se dins del sistema operatiu instal·lat (Windows 10, Ubuntu, openSUSE, Fedora, etc.) sobre la màquina real. Sobre aquest hipervisor es creen i executen les màquines virtuals. Alguns dels exemples més utilitzats són [VirtualBox](#), [VMWare](#) (Player, Workstation, etc.), [QEMU](#), etc.

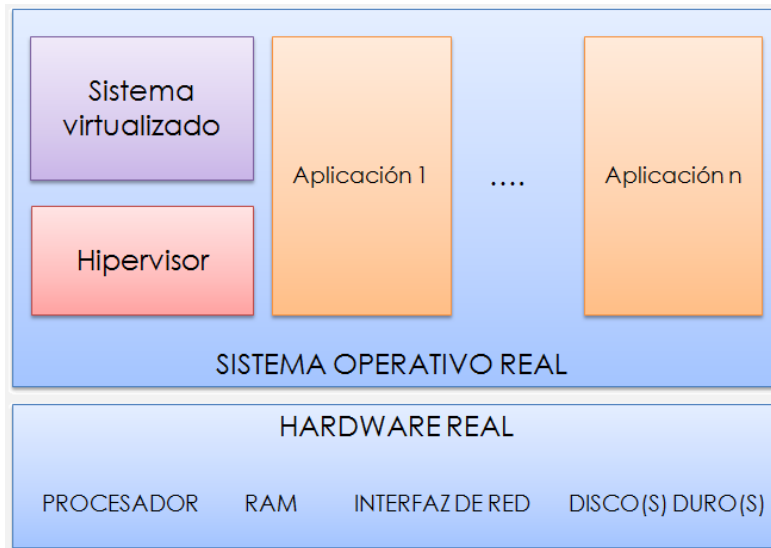


Figura 3. Sistema de virtualització de Tipus II.

Com és obvi, en els sistemes empresarials en els quals es persegueix un alt rendiment i un elevat nivell de fiabilitat i disponibilitat, s'implementen solucions de **Tipus I**, ja que l'objectiu que es busca no és disposar d'una interfície més o menys amigable ni poder utilitzar unes aplicacions sobre el sistema operatiu real, sinó que l'objectiu que es busca és tindre en funcionament uns sistemes servidors sobre una plataforma maquinari que siguin accessibles i configurables a través d'una consola o de la xarxa. Aquest tipus de virtualització queda fora de l'abast del present curs.

2.1. Avantatges i inconvenients de la virtualització

Avantatges

Com a principals avantatges de la virtualització cal citar els següents aspectes:

- Permet executar **diferents sistemes operatius simultàniament** sobre un únic maquinari.
- Permet crear **instantànies**, les quals guarden un estat definit de la màquina podent tornar a ell en cas que alguna modificació feta sobre el sistema *guest* haja causat algun mal en aquest.
- En entorns de producció, on el maquinari és molt potent, aprofiten la capacitat de l'equip **estalviant costos**, ja que no és el mateix tindre tres servidors físics dedicats, per exemple, un com a servidor de correu, un altre com a servidor d'aplicacions i un altre com a servidor d'emmagatzematge (figura 1) on probablement cadascun no aprofita més del 30% o 40% de les possibilitats del maquinari, o tindre els tres servidors virtualitzats sobre un únic equip físic explotant al màxim la potència d'aquest equip real (figura 2).

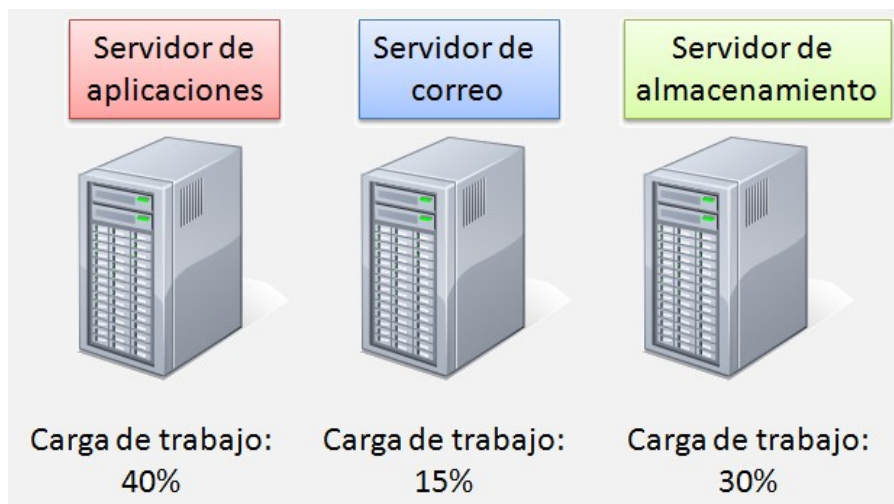


Figura 1. Tres serveis executant-se en tres equips reals diferents. Sistema sobredimensionat.

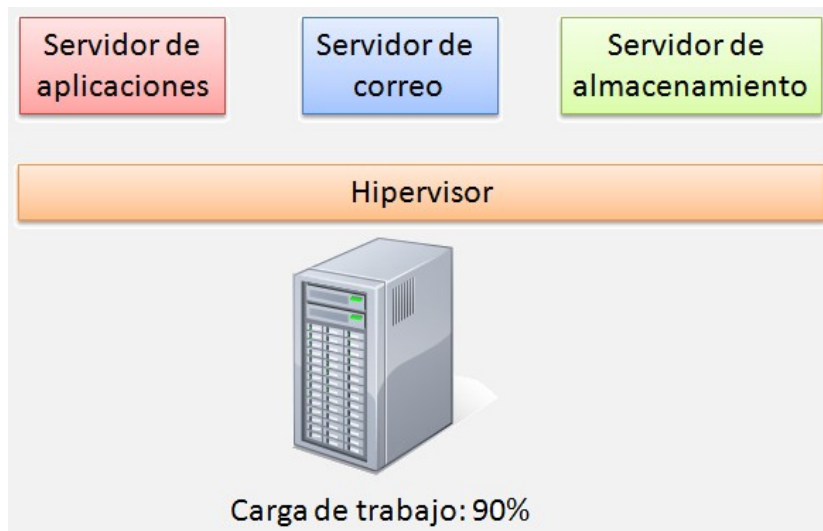


Figura 2. Tres serveis executant-se sobre tres servidors virtualitzats diferents sobre el mateix maquinari.

- Les aplicacions executades en un sistema operatiu *guest* (o convidat) es troben **aïllades** del sistema operatiu *host* (o amfitrió), de manera que davant un atac per virus o algun altre malware, el sistema real està fora de perill, podent recuperar-se el sistema operatiu *guest* a partir d'una instantània 'sana'.
- Els sistemes virtualitzats poden ser 'portats' a un altre equip físic d'una manera molt senzilla. De fet, en entorns d'[alta disponibilitat](#) es creen clústers de virtualització per a poder executar les màquines virtuals en un equip físic o un altre en cas que hi haja incidències en el maquinari.

Inconvenients

Els inconvenients més destacables són:

- La **complexitat** afegida a l'execució del sistema operatiu convidat, ja que hi ha capes intermèdies fins a arribar al maquinari.
- La pèrdua de prestacions ocasionada per aqueixes capes intermèdies entre el sistema convidat i el maquinari, a més de les limitacions imposades per la **compartició dels recursos maquinari** entre diferents sistemes operatius. No obstant això, els esquemes de virtualització **baremetal** 'alleugereixen' aqueixes capes intermèdies fins a valors que a penes alteren el rendiment del sistema.

3. VirtualBox

Abans de començar

Per a la realització d'aquest curs, es pot utilitzar qualsevol sistema de virtualització, Player, Workstation, ESX, ESX, QEMU, etc. No obstant això, en els materials que s'aniran proporcionant, sempre s'utilitzarà VirtualBox per diversos motius:

- És una eina potent amb totes les funcionalitats que necessitem en aquest nivell.
- Pot instal·lar-se fàcilment tant en equips de la família Windows, com en equips de tipus GNU/Linux, com en equips MacOS.
- És una eina gratuïta.
- Encara que no siga l'eina idònia en un entorn de producció, és perfectament vàlida per a entorns educatius.
- Posseeix (ara com ara) un suport important per part de Oracle (propietària de VirtualBox després de l'adquisició de Sun), oferint actualitzacions amb una elevada freqüència.

No obstant això, podeu utilitzar l'eina de virtualització que preferiu, amb la qual estigueu acostumats a treballar, o simplement la que ja tingueu instal·lada en els equips de classe.

Descàrrega i instal·lació

Per a instal·lar VirtualBox, bastarà accedir a la web <https://www.VirtualBox.org>, des d'ací accedir a l'apartat de 'Downloads' i triar la versió més adequada per al nostre sistema operatiu. Com pot observar-se, suporta els sistemes operatius més utilitzats tant per a arquitectures de 32 bits com per a les de 64 bits. Segons l'arquitectura del nostre equip i el sistema operatiu amb el qual estiguem treballant, descarregarem una versió o una altra.



VirtualBox

search...
Login Preferences

Download VirtualBox

Here you will find links to VirtualBox binaries and its source code.

VirtualBox binaries

By downloading, you agree to the terms and conditions of the respective license.
If you're looking for the latest VirtualBox 5.1 packages, see [VirtualBox 5.1 builds](#). Consider upgrading.

VirtualBox 5.2.18 platform packages

- [Windows hosts](#)
- [OS X hosts](#)
- [Linux distributions](#)
- [Solaris hosts](#)

The binaries are released under the terms of the GPL version 2.
See the [changelog](#) for what has changed.

You might want to compare the checksums to verify the integrity of downloaded packages. *The SHA256 checksums should be favored as the MD5 algorithm must be treated as insecure!*

- [SHA256 checksums](#), [MD5 checksums](#)

Note: After upgrading VirtualBox it is recommended to upgrade the guest additions as well.

VirtualBox 5.2.18 Oracle VM VirtualBox Extension Pack

- [All supported platforms](#)

Support for USB 2.0 and USB 3.0 devices, VirtualBox RDP, disk encryption, NVMe and PXE boot for Intel cards. See [this chapter from the User Manual](#) for an introduction to this Extension Pack. The Extension Pack binaries are released under the [VirtualBox Personal Use and Evaluation License \(PUEL\)](#). Please install the same version extension pack as your installed version of VirtualBox.

VirtualBox 5.2.18 Software Developer Kit (SDK)

- [All platforms](#)

Figura 1. Famílies de sistemes operatius per als quals existeixen versions de VirtualBox.

Download VirtualBox for Linux Hosts

Note: The package architecture has to match the Linux kernel architecture, that is, if you are running a 64-bit kernel, install the appropriate AMD64 package (it does not matter if you have an Intel or an AMD CPU). Mixed installations (e.g. Debian/Lenny ships an AMD64 kernel with 32-bit packages) are not supported. To install VirtualBox anyway you need to setup a 64-bit chroot environment.

The VirtualBox base package binaries are released under the terms of the [GPL version 2](#).

Please choose the appropriate package for your Linux distribution.

VirtualBox 5.2.18 for Linux

- Ubuntu 18.04 ("Bionic") [⇨AMD64](#)
- Ubuntu 17.04 ("Zesty") / 17.10 ("Artful") [⇨i386](#) | [⇨AMD64](#)
- Ubuntu 16.04 ("Xenial") [⇨i386](#) | [⇨AMD64](#)
- Ubuntu 14.04 ("Trusty") [⇨i386](#) | [⇨AMD64](#)
- Debian 9 ("Stretch") [⇨i386](#) | [⇨AMD64](#)
- Debian 8 ("Jessie") [⇨i386](#) | [⇨AMD64](#)
- openSUSE 13.2 ("Harlequin") / Leap 42 ("Malachite") [⇨i386](#) | [⇨AMD64](#)
- Fedora 26 / 27 / 28 [⇨i386](#) | [⇨AMD64](#)
- Oracle Linux 7 ("OL7") / Red Hat Enterprise Linux 7 ("RHEL7") / CentOS7 [⇨AMD64](#)
- Oracle Linux 6 ("OL6") / Red Hat Enterprise Linux 6 ("RHEL6") / CentOS6 [⇨i386](#) | [⇨AMD64](#)
- All distributions (built on EL5 and therefore do not require recent system libraries) [⇨i386](#) [⇨AMD64](#)

You might want to compare the checksums to verify the integrity of downloaded packages. *The SHA256 checksums should be favored as the MD5 algorithm must be treated as insecure!*

- [SHA256 checksums](#), [MD5 checksums](#)

Oracle Linux

Users of Oracle Linux 5, 6 and 7 can use the Oracle Linux yum [⇨repository](#) and enable the el5_addons (OEL5), the ol6_addons (OL6) or the ol7_addons (OL7). If an Oracle yum repo file **already exists** in /etc/yum.repos.d, do **not** overwrite it but just enable the addons! After that, do

```
yum install VirtualBox-5.2
```

to the latest maintenance release of VirtualBox 5.2.x.

Figura 2. Versions de sistemes GNU/Linux per als quals existeixen versions específiques de VirtualBox.

Una vegada descarregada i instal·lada la versió correcta de VirtualBox, caldrà descarregar i instal·lar l'anomenat 'Extension Pack' (figura 3) que permet una adequada integració dels USB, i l'arrancada per xarxa, entre altres elements.

És important destacar que només existeix una única versió del 'Extension Pack' per a totes les plataformes. N'hi ha prou amb un doble clic i s'obrirà VirtualBox sobre el qual s'instal·larà de manera desatesa (sempre que es compte amb privilegis d'administrador).

VirtualBox 5.2.18 Oracle VM VirtualBox Extension Pack

- [⇨All supported platforms](#)

Support for USB 2.0 and USB 3.0 devices, VirtualBox RDP, disk encryption, NVMe and PXE boot for Intel cards. See [this chapter from the User Manual](#) for an introduction to this Extension Pack. The Extension Pack binaries are released under the [VirtualBox Personal Use and Evaluation License \(PUEL\)](#). Please install the same version extension pack as your installed version of VirtualBox.

Figura 3. Apartat de descàrrega del VirtualBox Extension Pack.

3.1. Una ullada ràpida per VirtualBox

Introducció

Aquesta secció, lluny de convertir-se en un tutorial de VirtualBox, únicament pretén mostrar una panoràmica de les opcions que té aquest programari per a aquells que mai hàgeu treballat amb ell. Existeix en Internet documentació molt bona que aprofundeix en aspectes particulars avançats d'aquest hipervisor. Podeu consultar el manual de la versió 5.2.18 (setembre 2018, en anglés) [ací](#), on d'una manera exhaustiva s'analitza cada aspecte del programa.

Interfície del hipervisor

A continuació, es repassaran alguns dels aspectes més útils de VirtualBox a l'hora d'utilitzar aquest hipervisor com a eina de virtualització.

En la part superior de la interfície (figura 1) hi ha quatre botons:

- El primer d'ells ('Nova') obri l'assistent de creació d'una nova màquina virtual, com s'analitzarà detalladament en la secció 1.4.
- El segon ('Configuració') permet editar la configuració maquinari de la màquina virtual (RAM assignada, dispositius d'emmagatzematge virtual - discos durs, unitats òptiques...-, s, interfície de xarxa, etc.).
- El tercer ('Descartar') elimina un estat guardat d'una màquina virtual. Més endavant veurem amb detall aquesta opció.
- El quart ('Iniciar') arranca la màquina virtual creada, correspondria al botó POWER d'un equip real.

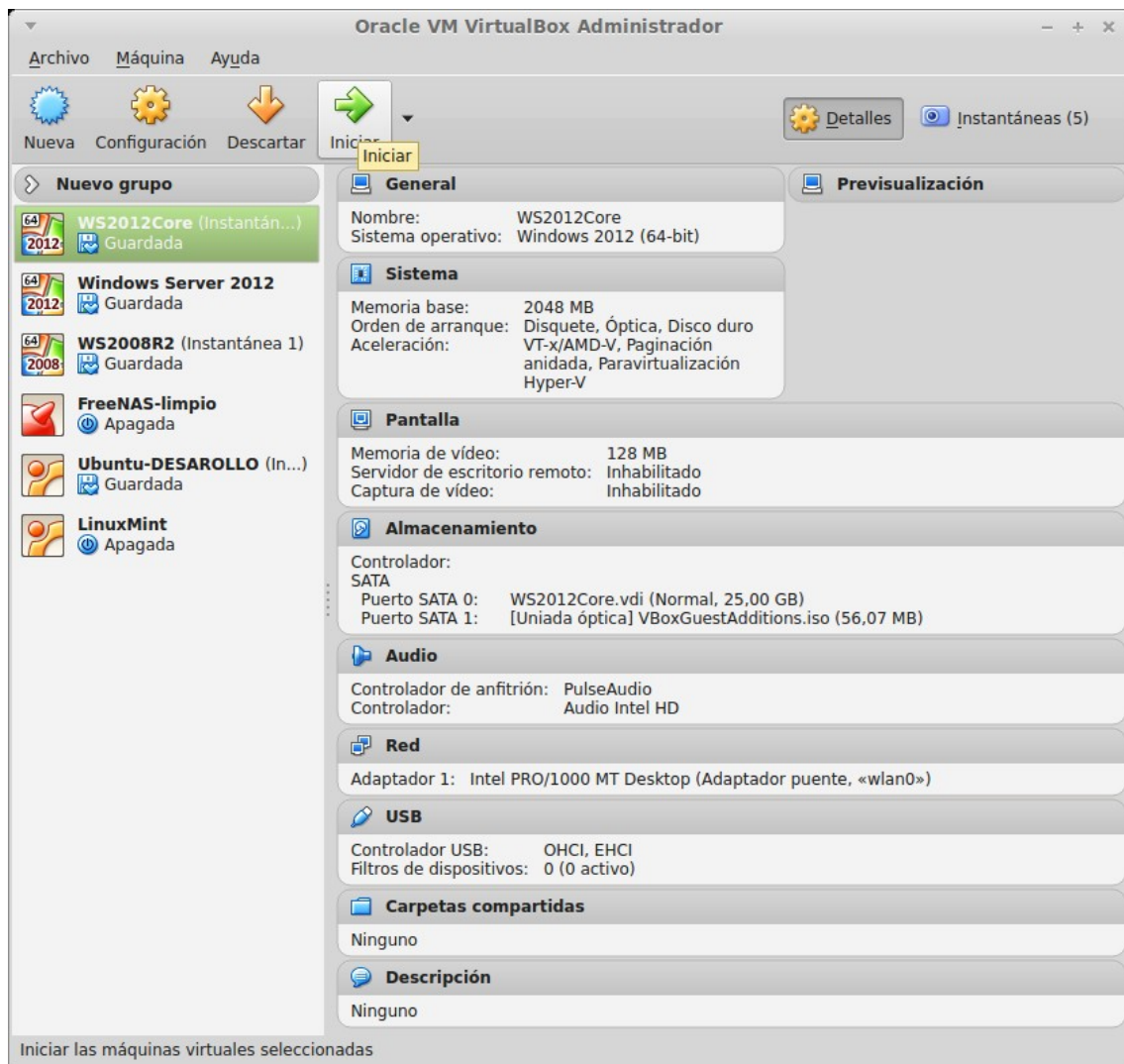


Figura 1. Interfície de VirtualBox.

Damunt d'aquests botons es pot trobar el menú 'Arxiu'. Algunes de les seues principals utilitats són (figura 2):

- Preferències: Poden modificar-se aspectes com la ruta on s'emmagatzemaran les màquines virtuals amb tots els seus arxius, l'idioma, la integració del teclat i el ratolí reals amb el sistema guest, etc.
- Importació de servei virtualitzat: Permet importar una màquina virtual comprimida creada en un altre equip. Això és especialment útil en migrar màquines virtuals d'un equip real a un altre.
- Exportació de servei virtualitzat: Permet crear un arxiu comprimit en el qual es troba tota la informació de configuració de la màquina virtual, així com totes les dades, aplicacions, etc., del sistema operatiu guest. Seria alguna cosa així com agafar un ordinador real amb el seu sistema operatiu instal·lat i configurat, amb les seues dades d'usuari, etc. i empaquetar-ho en una caixa per a canviar-ho d'ubicació.

- Administrador de mitjans virtuals: Permet treballar sobre alguns aspectes dels mitjans d'emmagatzematge virtuals (discos durs, unitats òptiques, disquets). Algunes de les tasques que poden dur-se a terme són la desconnexió d'un dispositiu d'emmagatzematge virtual d'una màquina determinada, la modificació de les característiques d'aqueix dispositiu, la realització d'una còpia, etc.

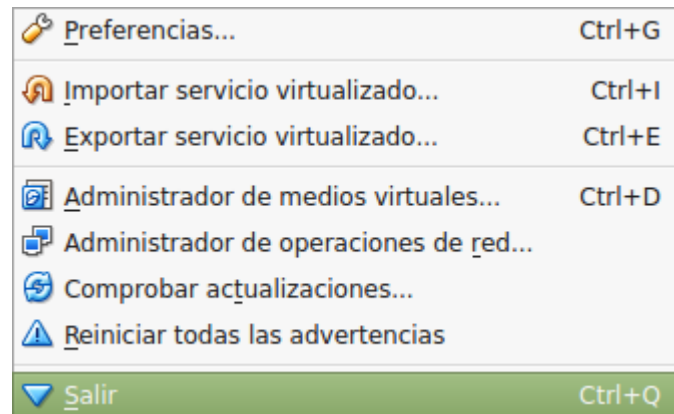


Figura 2. Opcions del menú Arxiu.

El botó Configuració detalladament

Observem amb una mica més de deteniment les opcions del botó '**Configuració**'. Quan tinguem creada i seleccionada una màquina virtual, podem, com s'ha comentat amb anterioritat, configurar els elements 'maquinari' amb els quals interactuarà el sistema guest (figura 3).

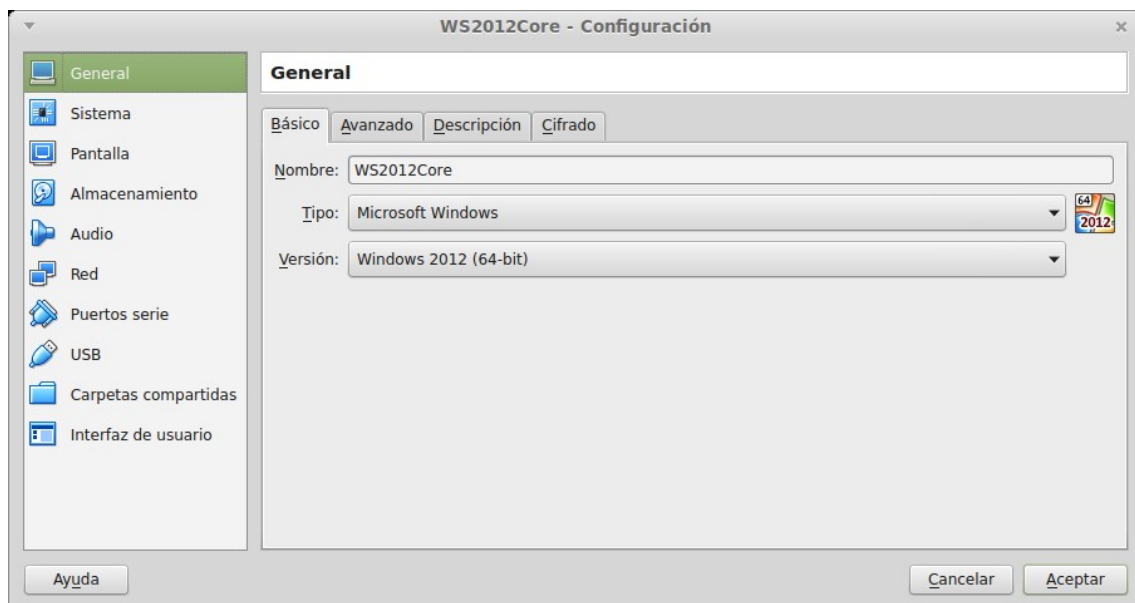


Figura 3. Configuració d'una màquina virtual.

El primer dels apartats del menú de l'esquerra ('**General**') permet configurar aspectes com el nom de la màquina, o el sistema operatiu que s'instal·larà. No és absolutament imprescindible que el sistema operatiu que anem a instal·lar coincidisca amb l'especificat en aquest apartat (pensem per exemple en sistemes virtualitzats duals on tinguem un sistema operatiu de la família Windows i un altre de la família GNU/Linux, quin tipus de sistema operatiu indicarem en aquest apartat?). No obstant això, en la mesura que siga possible és recomanable que coincidisquen per a evitar problemes amb el maquinari virtual. Per exemple, si creem una màquina de tipus openSUSE, i sobre ella instal·lem un Windows XP, podem tindre problemes, ja que els controladors de disc de la màquina openSUSE seran de tipus SATA, mentre que el suport d'alguns Windows XP es limita a controladors de tipus IDE, per la qual cosa la instal·lació fallarà, si no canviem manualment en la configuració de l'emmagatzematge els controladors de disc.

La següent opció ('**Sistema**') permet configurar la memòria RAM assignada i l'ordre d'arrancada.

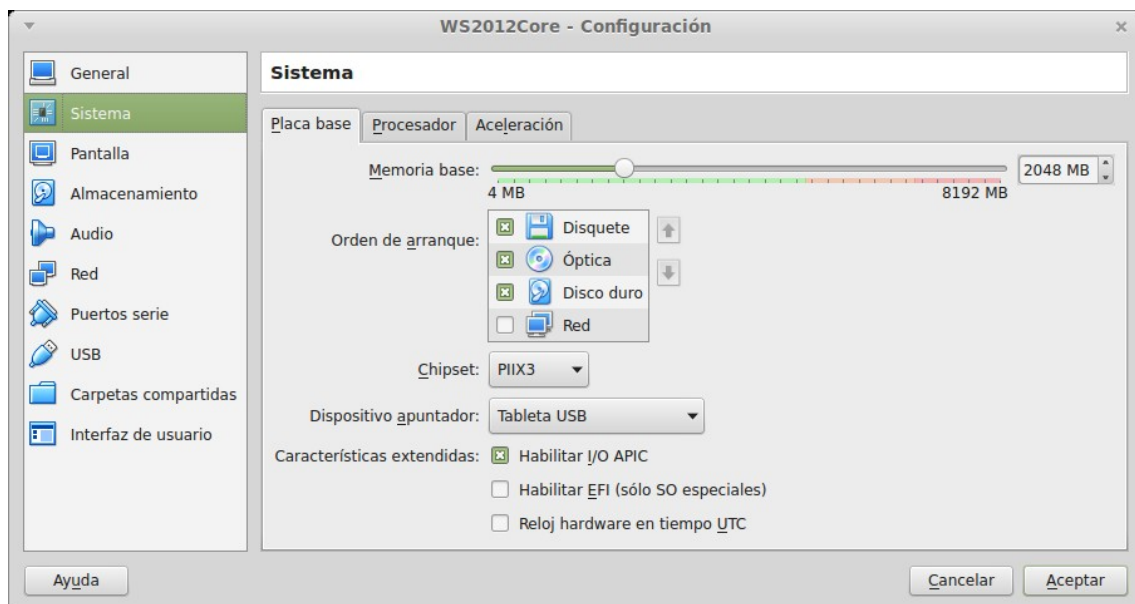


Figura 4. Apartat 'Sistema'.

La pestanya '**Procesador**' permet especificar el nombre de nuclis a assignar a la màquina virtual. En general, excepte el valor de la memòria RAM assignada i l'ordre d'arrancada, convé deixar la resta dels valors per defecte.

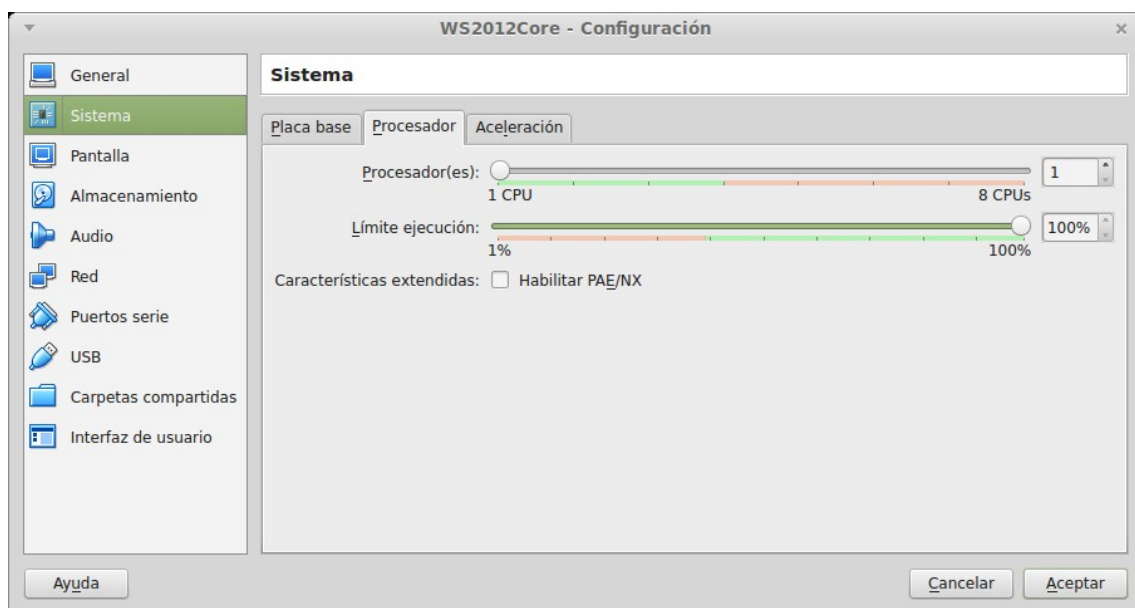


Figura 5. Apartat 'Sistema > Processador'.

El següent apartat '**Emmagatzematge**' és un dels quals més àmpliament s'utilitzen. En ell (figura 6) es poden crear i afegir tant discos durs com unitats òptiques, així com controladors SATA, IDE, SCSI i SAS, en funció de les necessitats del nostre sistema. Aquest últim aspecte seria alguna cosa així com posar una placa base amb uns controladors de disc o altres.

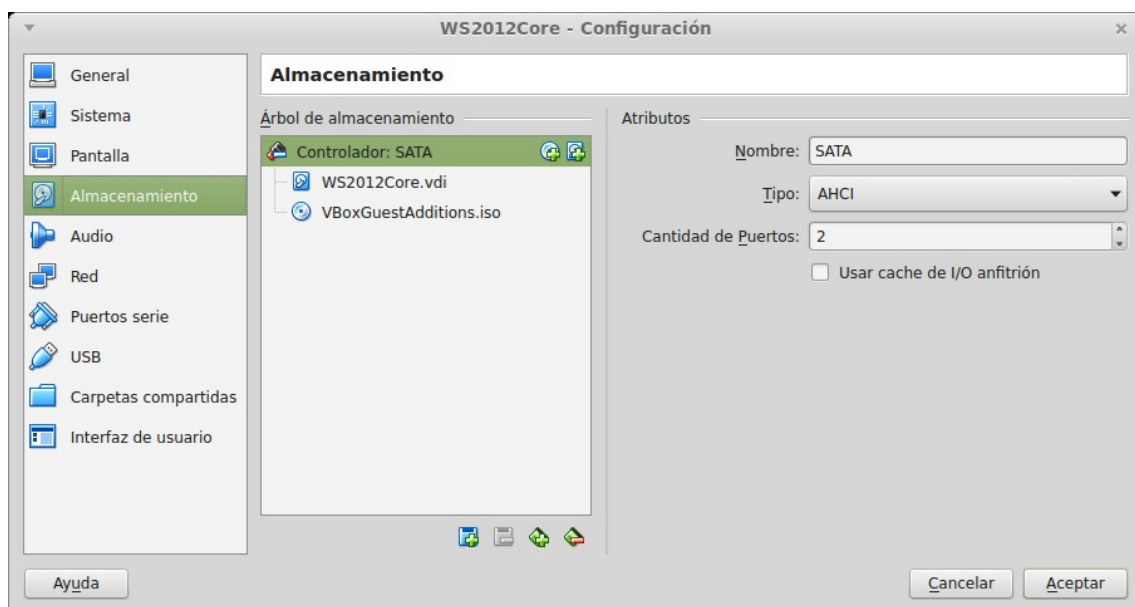


Figura 6. Configuració de l'emmagatzematge.

Un altre dels aspectes més importants de la configuració és l'apartat '**Xarxa**'. El més important d'aquest apartat és que l'adaptador de xarxa es trobe habilitat. Com a norma general, **SEMPRE** treballarem durant aquest curs en manera 'Adaptadora pont' (o bridge, segons versions), ja que volem permetre la connectivitat entre els diferents equips que formaran la nostra xarxa.

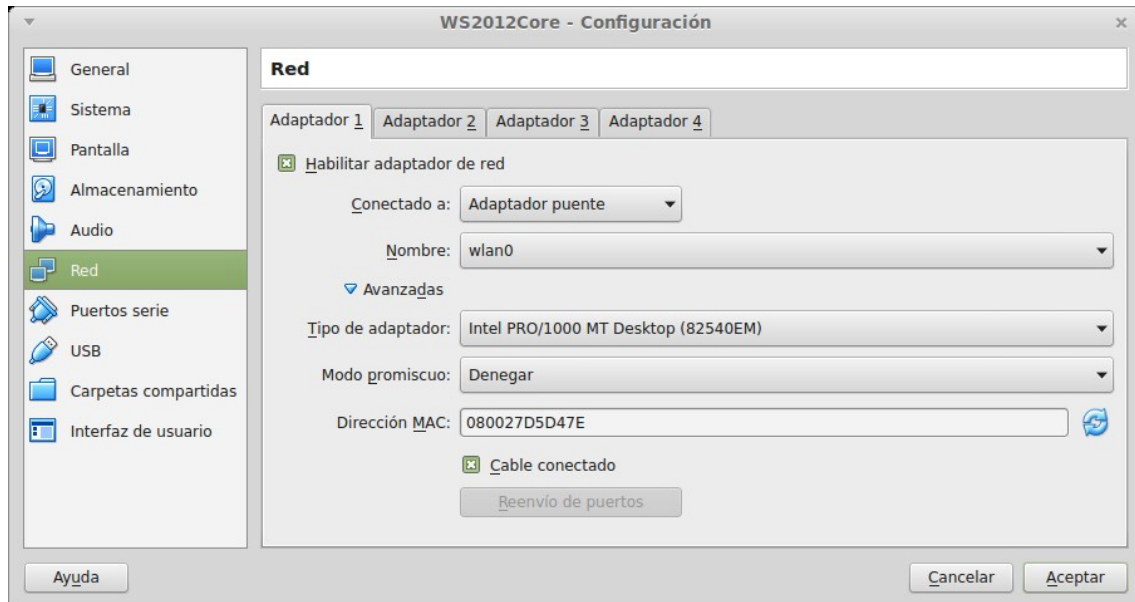


Figura 7. Configuració de la xarxa.

Les principals maneres de l'adaptador de xarxa són:

- NAT: Aquesta manera de treballar simula l'existència d'un encaminador entre l'equip virtualitzat i l'element de xarxa real, per tant **cada equip es trobaria en una xarxa diferent**, amb el que no hi hauria comunicació si no es configura aqueix encaminador 'virtual' que implementa la manera NAT. Útil si l'única cosa que es vol és tindre accés a internet des de l'equip convidat.
- Xarxa NAT: la diferència amb la manera anterior és que permet que els equips dins de la mateixa xarxa NAT puguin comunicar-se entre si.
- Adaptador pont: Per a necessitats més avançades de treball amb la xarxa, com a simulacions de xarxes i equips convidats servidors. En aquesta manera VirtualBox es connecta amb una de les targetes de xarxa instal·lades en l'amfitrió i intercanvia paquets de xarxa directament, eludint la pila de xarxa del sistema amfitrió. Simula una connexió en la qual tots els equips virtuals estan connectats directament a un element de xarxa (un switch, un encaminador-switch, un hub, etc.). D'aquesta manera tots els equips virtuals la configuració de xarxa dels quals estiga en manera 'adaptadora pont' **podrien pertànyer a la mateixa xarxa**.
- Xarxa Interna: Permet crear xarxes d'equips virtuals sense connexió cap a l'exterior.

- Solo amfitrió (o Host Only): Permet una connexió directa amb l'equip amfitrió (host). No utilitza la interfície de xarxa de l'amfitrió.

En el [Blog Sotaportel](#) hi ha una presentació on s'explica d'una manera molt clara i amb exemples cadascun d'aquestes maneres de funcionament. Recomane la seua lectura per a tindre més clar el funcionament de la xarxa d'aquesta mena de sistemes virtualitzats. També en el Manual de l'Usuari de VirtualBox s'explica amb molt més detall cadascun de les maneres.

Finalment, l'apartat '**Carpets Compartides**' permet compartir amb el sistema convidat una carpeta del sistema amfitrió. Aquesta carpeta serà visible des del sistema virtualitzat (podent configurar els permisos) de manera que es puguin compartir fitxers entre tots dos sistemes d'una manera còmoda i transparent (no és estrictament parlant una compartició en xarxa). Perquè les carpetes compartides puguin funcionar adequadament hauran d'estar instal·lades en el sistema convidat les '**guest Additions**'. Aquestes s'instal·len amb la màquina virtual en marxa.

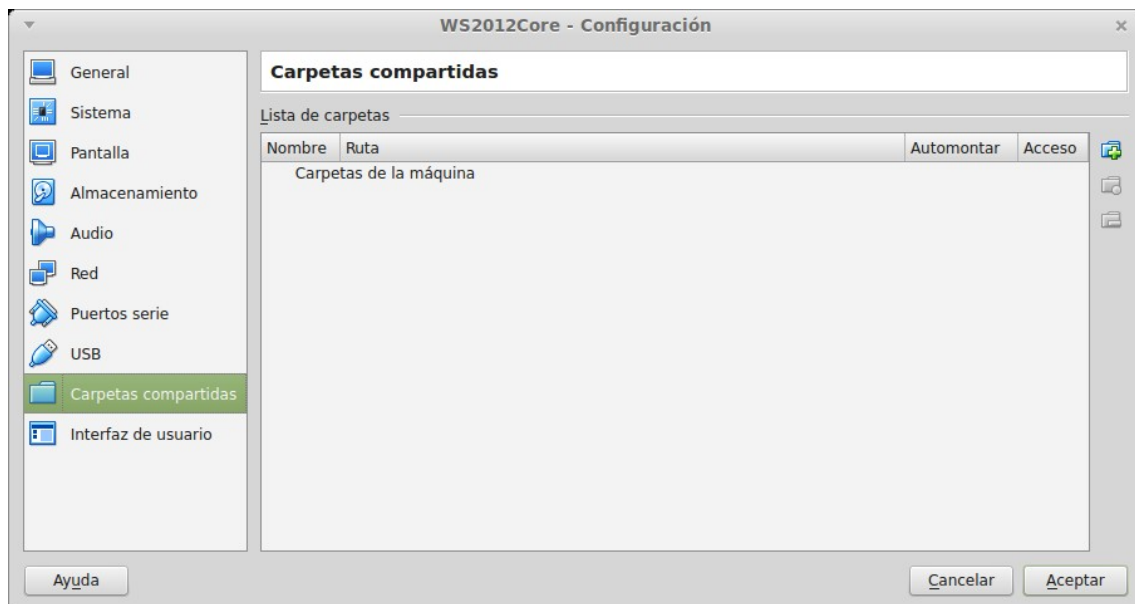


Figura 8. Configuració de les Carpetes Compartides.

4. Creació de la màquina virtual on instal·larem Windows 10

Una vegada instal·lat el programari de virtualització, procedirem a crear la màquina virtual en la qual instal·larem Windows 10 prement en el botó 'Nova' (Figura 1).



Figura 1. Botons per a la creació/configuració/arranque de la màquina virtual.

S'obrirà un assistent que ens guiarà al llarg del procés d'instal·lació. Ens demanarà que introduïm el nom de la màquina virtual i el tipus de sistema operatiu.

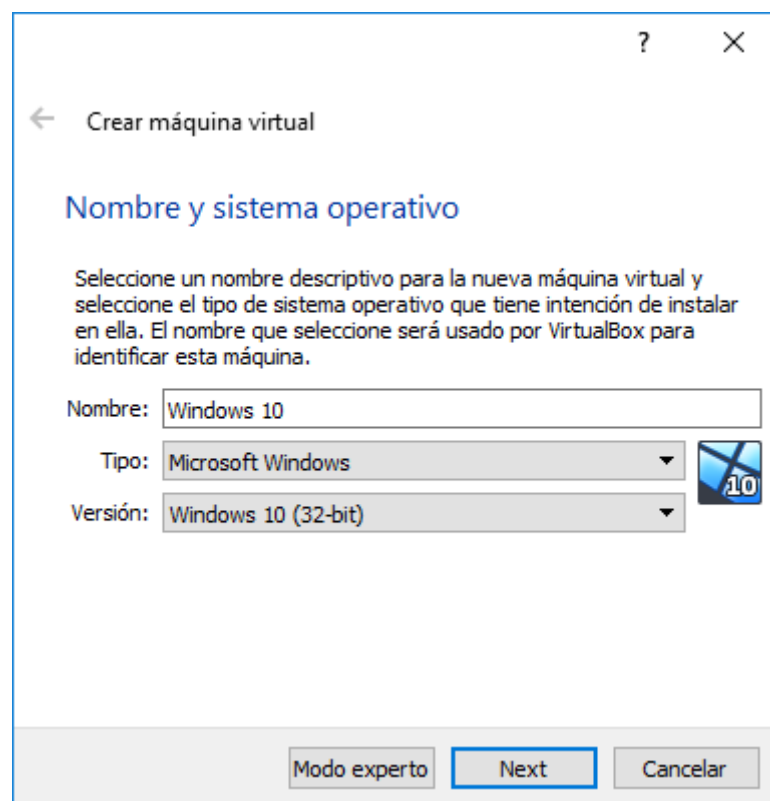


Figura 2. Nom de màquina virtual i tipus de sistema operatiu.

En el següent pas li indicarem la memòria RAM que assignarem a la màquina virtual. Aquest valor dependrà de la memòria de la qual disposem en el sistema real, però en qualsevol cas es recomana **no donar-li menys de 1024 MB**.

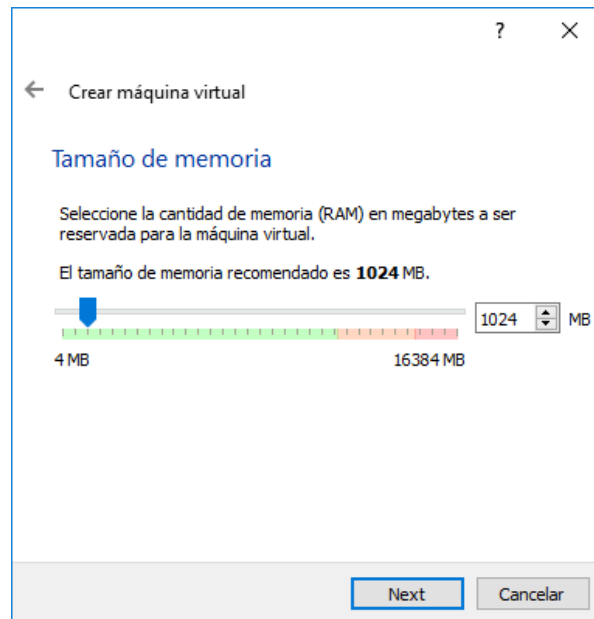


Figura 3. Assignació de memòria RAM.

En fer clic en 'Següent' l'assistent ens permetrà crear un disc dur. En la següent pantalla se'ns dona l'opció d'afegir a la màquina un disc ja existent, però en aquest cas el crearem.

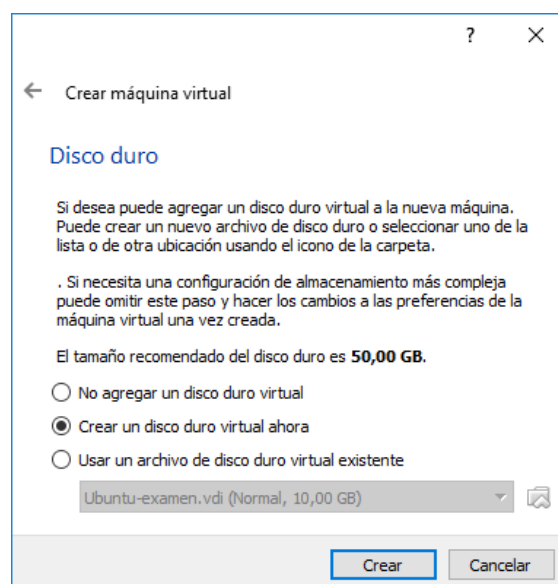


Figura 4. Creació d'un disc dur virtual.

Nus preguntará el tipus de disc dur virtual que volem crear (figura 5). Deixarem l'opció 'vdi', nadiua de VirtualBox, per defecte.

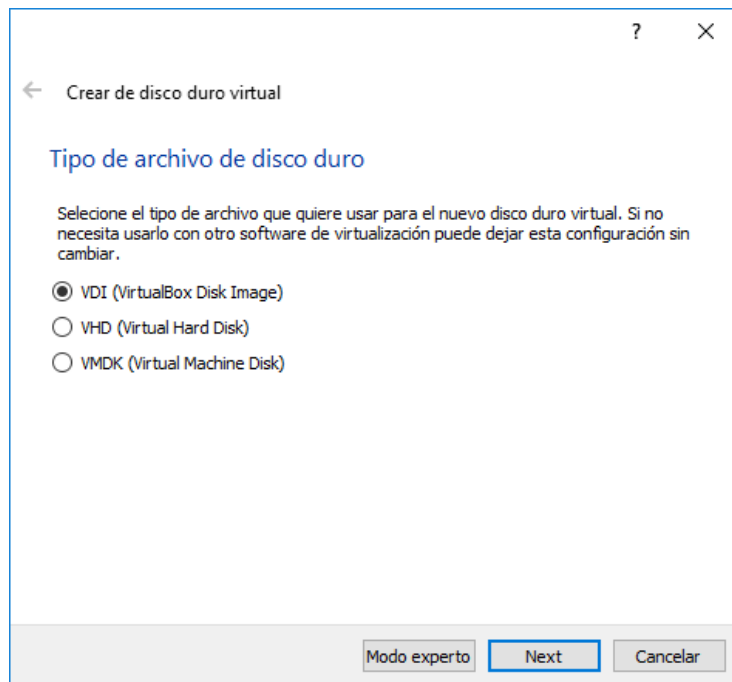


Figura 5. Tipus de disc dur virtual a crear.

En prémer 'Crear' s'obrirà un assistent. Li indicarem que volem crear un disc dur de **emmagatzematge dinàmic** (Figura 6). Això significa que no ocuparà tota la grandària que li hàgem indicat en el sistema real, sinó que únicament ocuparà en el sistema host (amfitrió) la grandària usada efectivament pel sistema virtual amb el topall màxim que li indiquem. Sembla ser que aquesta característica penalitza lleugerament el rendiment, no obstant això, és una opció completament recomanada si es tenen diverses màquines virtuals funcionant per a no ocupar grans quantitats de disc dur real, quan realment no s'estan utilitzant aqueixes porcions de disc.

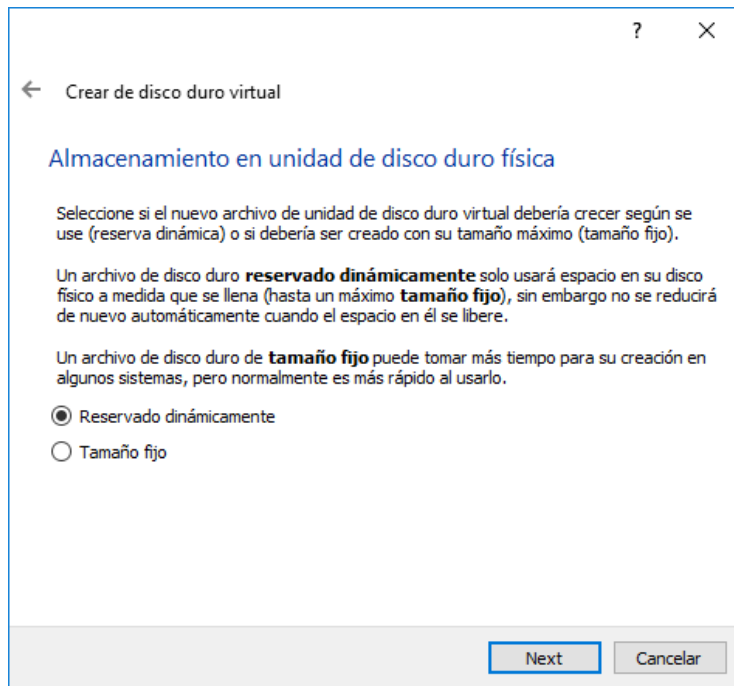


Figura 6. Tipus d'emmagatzematge del disc dur virtual.

En la següent pantalla, l'assistent ens permet indicar la grandària que li assignarem al disc dur.

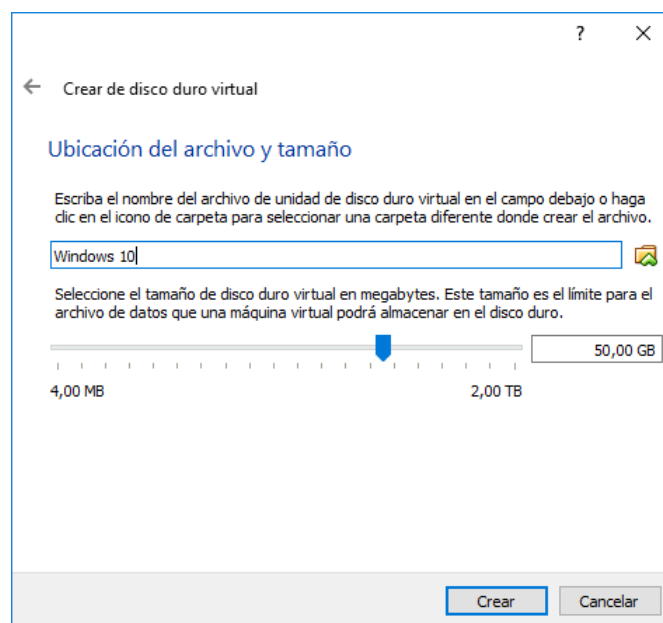


Figura 7. Grandària i localització del disc dur virtual.

Finalitzem l'assistent i ja tenim la màquina virtual preparada per a funcionar. Únicament ens queda 'inserir' la imatge iso en la unitat òptica virtual.

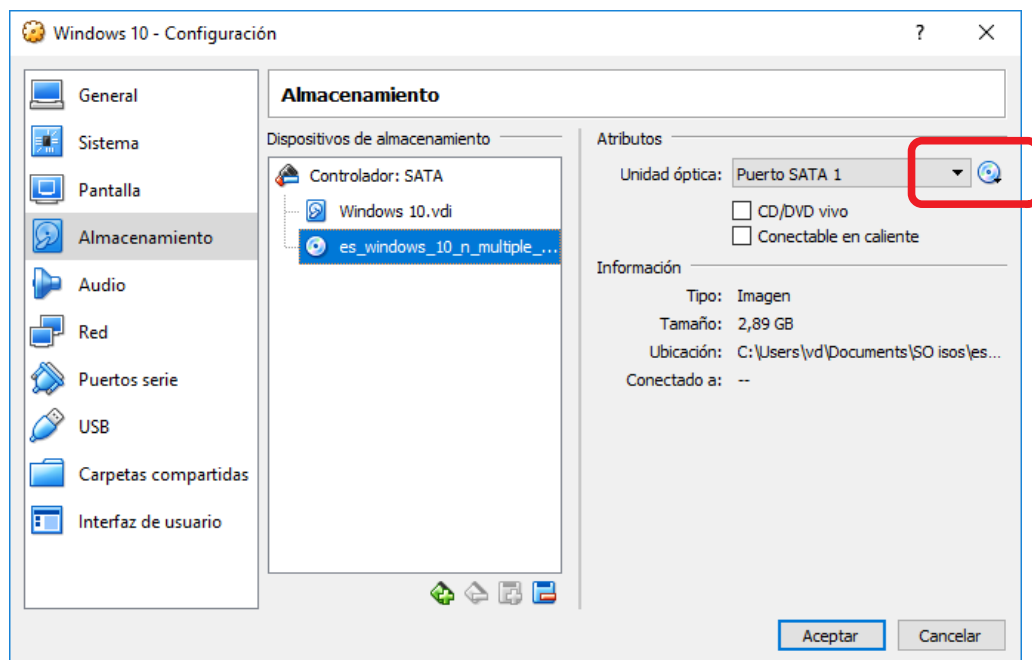
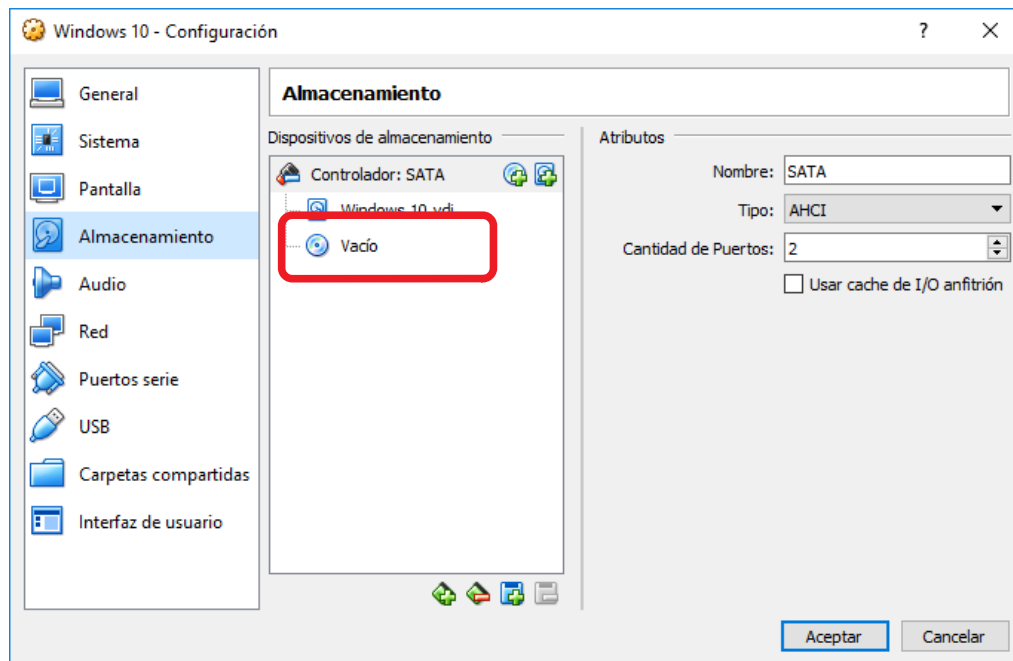


Figura 8. Configuració de la unitat òptica virtual.

Perquè no sorgisquen problemes durant la realització dels casos pràctics i garantir un esquema de xarxa el més semblant a una situació real,

configurarem la targeta de xarxa com a 'Adaptador pont', tal com es mostra en la Figura 9.

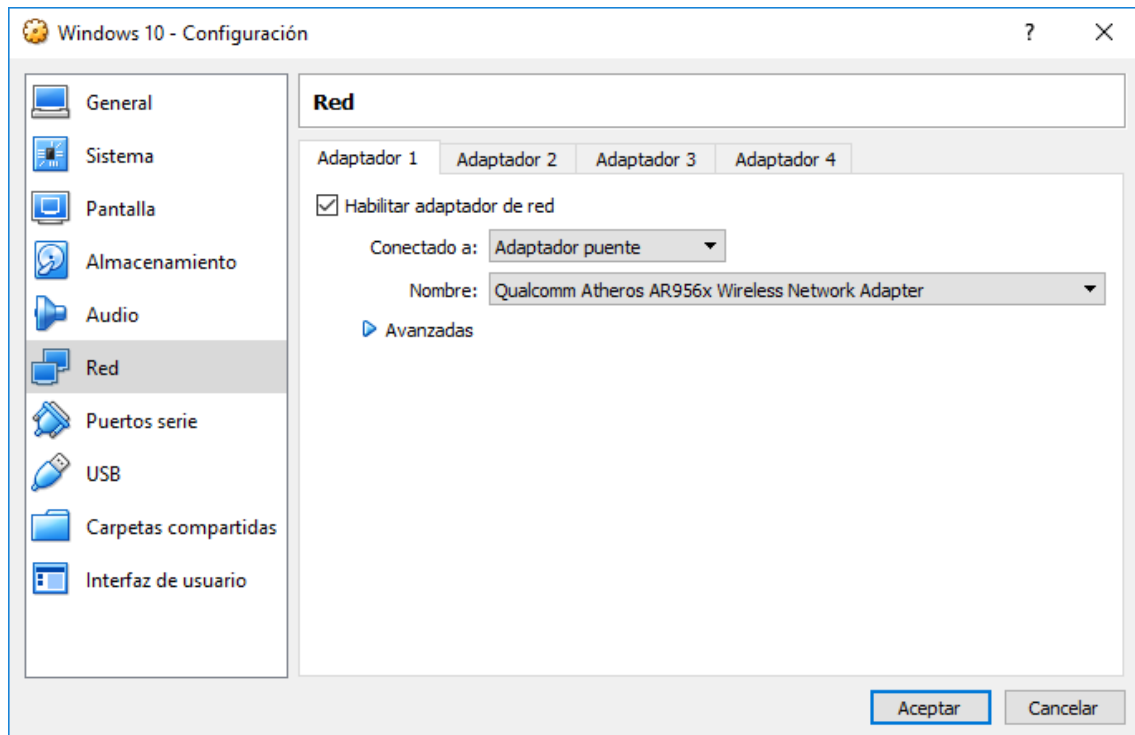


Figura 9. Configuració de l'adaptador de xarxa.

Arribats a aquest punt, hem d'iniciar la màquina virtual i començarà a instal·lar-se el sistema operatiu.



Figura 10. Botó per a iniciar la màquina virtual.

Una vegada instal·lat el sistema operatiu, amb la màquina virtual en marxa, instal·larem les guestAdditions:

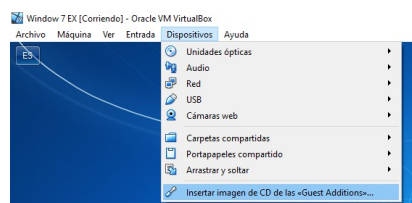


Figura 11. Insertar imatge de CD de les GuestAdditions

Després de seleccionar l'opció "Insertir imatge de CD de les GuestAdditions", se sol·licitarà permís per a realitzar la instal·lació, ho permetrem.

5. Per a saber més

- Oracle VM VirtualBox. [User Manual](#).
- El blog de Coralio. [Clonación por línea de comandos](#).