

Proyecto Fin de Grado

Ingeniería de Telecomunicación

Explotación de OpenNebula como plataforma cloud
IaaS para la docencia.

Autor: Carlos de Sola Caraballo

Tutor: Isabel Román Martínez

Dep. Telemática
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2015



Proyecto Fin de Grado
Grado en Ingeniería de las Tecnologías de Telecomunicación

Explotación de OpenNebula como plataforma cloud IaaS para la docencia.

Autor:

Carlos de Sola Caraballo

Tutor:

Isabel Román Martínez

Profesor titular

Dpto. de Telemática.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2015

Proyecto Fin de Grado: Explotación de OpenNebula como plataforma cloud IaaS para la docencia.

Autor: Carlos de Sola Caraballo

Tutor: Isabel Román Martínez

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2015

El Secretario del Tribunal

A mi familia gracias por estar siempre ahí, por dejarme ir y venir a mis anchas y confiar en mis poco convencionales métodos de estudio.

A mis maestros gracias por haber sido unos grandes profesionales, puedo estar orgulloso de haber recibido clases de vosotros.

Resumen

El objetivo de este trabajo ha sido analizar las posibilidades que las plataformas de computación en nube ofrecen para la docencia universitaria en el entorno del Departamento de Ingeniería Telemática.

Se han analizado diferentes plataformas y se ha utilizado OpenNebula desde dos perspectivas diferentes:

Como ejemplo de plataforma IaaS que permita a los alumnos de primer curso del Máster de Telecomunicaciones un acercamiento práctico a conceptos básicos y fundamentales de la computación en nube. Para ello se ha diseñado una práctica para la asignatura "Procesamiento Distribuido" en la que el alumno utilizará el entorno virtual o sandbox de OpenNebula.

Como plataforma cloud IaaS para el Departamento de Ingeniería Telemática . Esta permitiría la gestión de máquinas virtuales personalizadas y optimizadas para las necesidades específicas de prácticas o actividades docentes de diversa índole. En este caso se ha utilizado el entorno real, con equipos con S.O. Ubuntu, uno de ellos como equipo gestor (front end) y host, los demás sólo como hosts participantes en el clúster. Esta arquitectura facilita la escalabilidad del sistema.

Resumen	vi
Índice	vii
Índice de Figuras	ix
Notación y Siglas	xii
Motivación y objetivos	13
1. Estado de la técnica	1
1.1 Conceptos Previos.	1
1.1.1 Imagen.	1
1.1.2 Virtualización.	1
1.1.3 Máquina Virtual.	1
1.1.4 Data-store	1
1.2 La nube.	1
1.2.1 Niveles de la nube.	2
1.2.2 Tipos de nube.	3
1.3. Opciones descartadas	4
1.4. OpenNebula: La opción elegida	6
1.4.1. Características de OpenNebula.	7
1.4.2. ¿Por qué OpenNebula?	7
1.4.3. Conceptos previos a la instalación de OpenNebula.	8
1.4.3.1. Front-End.	8
1.4.3.2. Los Hosts de virtualización.	8
1.4.3.3. El almacenamiento.	9
1.4.3.4. La red.	9
2 Trabajo realizado: Entorno de una práctica	11
2.1. Sandbox de OpenNebula.	11
2.2. ¿Qué nos ofrece OpenNebula (Vistas de OpenNebula)?	17
2.2.1 Vista "admin"	17
2.2.2 Vista "vdcadmin"	34
2.2.3 Vista "user"	37
2.2.4 Vista "cloud"	38
2.2.5 Vista "vcenter"	39
2.3. Usando OpenNebula.	39
3 Trabajo realizado: entorno real	55
3.1 Instalando Componentes previos	55
3.2. Iniciando Opennebula	56
3.3. Instalación de nodos e inconvenientes posibles durante la instalación.	57

3.4. Creando un clúster.	60
4 <i>Diferencias entre las dos versiones</i>	63
5 <i>Conclusiones finales</i>	65
<i>Referencias</i>	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1:Abrimos VirtualBox.	11
Ilustración 2:Creando una MV.	12
Ilustración 3: Asignación de memoria.	12
Ilustración 4: Usando un disco duro virtual existente	13
Ilustración 5:MV creada.	13
Ilustración 6:Configuración MV 1.	14
Ilustración 7:Configuración MV 2.	14
Ilustración 8:Configuración MV 3.	15
Ilustración 9: Accediendo a sandbox.	15
Ilustración 11:Panel de control de OpenNebula.	16
Ilustración 10:Interfaz web OpenNebula.	16
Ilustración 12:Panel principal admin.	17
Ilustración 13:Pestaña de usuarios.	18
Ilustración 14:Pestaña de grupos.	19
Ilustración 15:Listas de control de acceso.	19
Ilustración 16:Pestaña máquinas virtuales.	20
Ilustración 17:Opciones de máquina virtual.	20
Ilustración 18:Capacidad máquina virtual.	21
Ilustración 19:Opciones de Red de la máquina virtual.	21
Ilustración 20:Ubicacion de la máquina virtual.	22
Ilustración 21:Acciones sobre la máquina virtual.	22
Ilustración 22:Pestaña de Plantillas o Template.	23
Ilustración 23: Pestaña de imágenes.	23
Ilustración 24:Información de una imagen.	24
Ilustración 25:Pestaña archivos y kernels.	24
Ilustración 26:Panel de subida de ficheros.	25
Ilustración 27:Pestaña Clústers.	25
Ilustración 29:Pestaña hosts.	26
Ilustración 28:Características de los clústers.	26
Ilustración 30:Pestaña de creación de un host.	27
Ilustración 31:Pestaña del Host.	28
Ilustración 33:Información de Datastore.	29
Ilustración 32:Pestaña datastore.	29
Ilustración 35: Creación de redes virtuales.	30
Ilustración 34:Pestaña Redes virtuales.	30
Ilustración 36:Pestaña de la tienda de aplicaciones.	31

Ilustración 37:Pestaña servicios.	31
Ilustración 38:Creación de un servicio.	32
Ilustración 39:Pestaña de soporte.	33
Ilustración 40:Icono oneadmin.	33
Ilustración 41:Configuración de usuario.	34
Ilustración 42:Panel principal vdcadmin.	35
Ilustración 43:Usuarios vdcadmin.	35
Ilustración 44:Máquinas virtuales vdcadmin.	36
Ilustración 45:Plantillas vdcadmin.	36
Ilustración 46:Servicios vdcadmin.	36
Ilustración 47: Usuarios vdcadmin.	37
Ilustración 48:Panel principal vista user.	38
Ilustración 49: Panel principal vista cloud.	38
Ilustración 50:Panel principal vcenter.	39
Ilustración 51:Uso OpenNebula 1.	40
Ilustración 52:Uso OpenNebula 2.	40
Ilustración 53:Uso de OpenNebula 3	41
Ilustración 54: Uso de OpenNebula 4.	41
Ilustración 55:Uso de OpenNebula 5.	42
Ilustración 56:Uso de OpenNebula 6.	42
Ilustración 57:Uso de OpenNebula 7.	43
Ilustración 58: Uso de OpenNebula 8.	43
Ilustración 59:Uso de OpenNebula 9.	44
Ilustración 60:Uso de OpenNebula 10.	44
Ilustración 61:Uso de OpenNebula 11.	45
Ilustración 62:Uso de OpenNebula 12.	45
Ilustración 63:Uso de OpenNebula 13	46
Ilustración 64: Uso de OpenNebula 14.	46
Ilustración 65:Uso de OpenNebula 15	47
Ilustración 66:Uso de OpenNebula 16.	47
Ilustración 67:Uso de OpenNebula 17.	48
Ilustración 68: Uso de OpenNebula 18.	49
Ilustración 69:Uso de OpenNebula 19.	49
Ilustración 70:Uso de OpenNebula 20.	50
Ilustración 71:Uso de OpenNebula 21.	50
Ilustración 72:Uso de OpenNebula 22.	51
Ilustración 73:Uso de OpenNebula 23.	51
Ilustración 74:Uso de OpenNebula 24.	52
Ilustración 75:Uso de OpenNebula 25.	52

Ilustración 76:Uso de OpenNebula 26.	53
Ilustración 77:modificación fichero hosts.	61
Ilustración 78:Listado de hosts con su clúster	61
Ilustración 79:Vista de un clúster con dos hosts	62

Notación y Siglas

MV	Máquina Virtual
ETSI	Escuela Técnica Superior de Ingenieros.
SaaS	Software as a Service
IaaS	Infrastructure as a Service
PaaS	Platform as a Service
SAN	Storage Area Network
NAS	Network-Attached Storage
BBDD	Base de Datos
SO	Sistema Operativo

Motivación y objetivos

La tendencia que existe hoy en día a tener acceso en todo lugar y momento mediante la red a nuestros archivos y de disponer de datos y servicios en cualquier parte sin tener que por ello cargar con discos duros, ha propiciado la aparición de lo que hoy llamamos la computación en la nube, gracias a la cual podemos tener acceso a casi cualquier cosa estemos donde estemos sin tener que preocuparnos del espacio o el hardware necesario para ejecutar determinados servicios, esto no sólo tiene un uso en usuarios finales, si no en grandes empresas, las cuales son capaces de ofrecer servicios gracias a la subcontratación en la nube de hardware o software, todo esto, de una forma escalable y flexible.

Empresas que basan su modelo de negocio en ofrecer servicios en su mayor parte en una única temporada del año, ahora lo tienen más fácil, puesto que no necesitan estar manteniendo servidores ni hardware el resto del año con el gasto que eso supone, pueden en su lugar tener dicho hardware en la nube y disponer o no de él de un mes para otro, esto es lo que se conoce como Infraestructura como servicio.

Los usuarios particulares suelen hacer uso de otro concepto de la nube llamado Software como servicio, esto se basa en usar el software que está corriendo en un servidor en la nube, sin necesidad de tener instalado dicho software o de poseer los recursos necesarios para lanzarlo, esto adquiere más importancia aún cuando se accede a dichos servicios desde un celular por ejemplo, que no se caracteriza por tener ni mucha capacidad de computación ni de almacenamiento.

El Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación por la Universidad de Sevilla contempla entre sus descriptores el estudio del paradigma cloud y las tecnologías relacionadas. En el marco de esta titulación en la asignatura "Procesamiento Distribuido" se aborda este descriptor y se plantea la realización de una práctica para asentar los conocimientos de los alumnos en cuanto a esta materia. En este trabajo fin de grado se plantea realizar una práctica que introduzca los conceptos básicos de la computación en la nube y un pequeño ejemplo de uso desde el punto de vista del proveedor de la nube.

Para ello, usaremos equipos virtuales sobre los que se lanzará el sandbox OpenNebula, el cual tiene todas las dependencias necesarias para su funcionamiento instaladas y configuradas, sin necesidad de que los alumnos posean los programas o el hardware necesario.

Con esto se pretende dar a los alumnos el punto de vista de proveedor de la infraestructura de la nube, más allá del uso de servicios típicos, que es lo que se suele ofrecer en otros casos, como pueden ser las opciones de *Amazon Web Service* o *Microsoft Azure*.

Los objetivos que se plantearon en la realización de este trabajo, fueron principalmente dos; primero diseñar una práctica que permita a los alumnos ver la perspectiva del proveedor de la nube a la vez que se le introducen conceptos usados en la nube.

El segundo de ellos realizar un prototipo de plataforma cloud para dar soporte a las prácticas y trabajos de las asignaturas del departamento.

1. ESTADO DE LA TÉCNICA

En esta sección se van a introducir conceptos necesarios para comprender lo que realizaremos más adelante, ya que haremos uso de ellos a lo largo de todo el documento.

1.1 Conceptos Previos.

1.1.1 Imagen.

Una imagen de un sistema informático consiste en una copia de los datos de una unidad de almacenamiento o un sistema operativo. Esto es una "fotografía" del sistema de archivos de un sistema operativo en concreto en un momento determinado, con el objetivo de ser capaz de reproducir ese mismo sistema operativo en otra máquina en otro momento.

1.1.2 Virtualización.

La virtualización es la creación a través de software, de una versión virtual de un recurso tecnológico.

1.1.3 Máquina Virtual.

Una máquina virtual es un software que simula un ordenador y puede ejecutar programas como un ordenador real, todo ello siempre y cuando que los recursos que le proporcionamos a la máquina virtual sean suficientes para usar los programas que queramos usar dentro de ellas.

1.1.4 Data-store

Un datastore o almacén de datos es un repositorio de datos o ficheros planos aunque también es posible que albergue además de datos simples, contenido multimedia.

Además, un almacén de datos puede estar disperse, es decir conformado por más de un equipo físico de memoria.

1.2 La nube.

La nube como tal, puede definirse como un espacio virtual al que se accede a través de internet. En este espacio se pueden guardar documentos y programas informáticos para que sea empleado tanto por el dueño de la nube como por terceros, o por otro lado, disponer de servicios, así como de capacidad computacional en el caso de empresas, las cuales optan por poseer parte del negocio en la nube en lugar de tener que comprar el hardware necesario para poder cumplir con su modelo de negocio.

Sus puntos más fuertes consisten en la posibilidad de escalar un gran clúster de ordenadores interconectados de forma económica y más que eso, el ofrecer servicios a usuarios sin que éstos tengan que ser expertos en dichos servicios y necesiten configurarlos o gestionarlos. Además de esto, en función del tipo de nube como se comentará más adelante, esta solución se basa en dos conceptos principales:

- La escalabilidad, pudiéndose adaptar tanto a usuarios particulares como a empresas de distinto tamaño, es decir las grandes empresas pueden permitirse tener su propia nube, pero las pequeñas y medianas empresas pueden optar por dejar parte de su servicios en una nube pública, la cual es gestionada y mantenida por terceros. Mientras que los usuarios particulares solo harán uso de lo que necesiten en ese momento, ya sea un poco de almacenamiento o el uso de parte de la capacidad de computación para lanzar una aplicación.

- La flexibilidad, que hace posible que las empresas puedan disponer de más o menos hardware de un momento para otro, sin necesidad de comprarlo, mantenerlo o configurarlo. Un claro ejemplo de esto podría ser una tienda online de un gran almacén de juguetes, claro está que los servidores que alojen la aplicación de venta online no soportarán el mismo volumen de peticiones en navidad que a mediados de abril, o por ejemplo una empresa cuya tendencia es a crecer, ya sea porque se ha puesto de moda su producto o porque tenga cada vez más usuarios, es necesario que ésta cada mes vaya ampliando su hardware, y esto es una buena forma de hacerlo sin temor a que, si pasa la moda, no van a tener hardware ocioso, que les está costando dinero.

En un principio, la nube era usada para almacenar datos en más de un servidor a la vez con objeto de tener una gran disponibilidad de los datos y una mayor seguridad sobre estos, no obstante su frecuente uso en empresas y visto las posibilidades que ofrece en el sector de los negocios ofreciendo servicios de distinto tipo como pueden ser motores de búsqueda, firewalls online, o por ejemplo el uso de la capacidad computacional de muchos ordenadores sincronizada para llevar a cabo complejas operaciones, ha hecho que cada vez más empresas apoyen su negocio en la nube, obteniendo infraestructura o servicios de casi cualquier tipo ya que el mundo tiende a la globalización y a la movilidad, la necesidad de tener acceso a un gran catálogo de servicios desde cualquier parte ha sido la gran impulsora de la evolución en los últimos años de ésta tecnología.

Para los usuarios de la nube, esta supone poder acceder a servicios que de otro modo no podrían tener, desde cualquier parte y de forma gratuita o, en otros casos, muy económica esto es lo que se conoce como SaaS.

1.2.1 Niveles de la nube.¹

Actualmente se pueden distinguir tres niveles en función de en qué nivel de la aplicación nos encontremos, todo esto, dependiendo del tipo de servicio contratado por el cliente, es decir, si es el uso de un simple servicio, si es una plataforma para desarrollar aplicaciones o si por el contrario el producto es una infraestructura hardware elástica.

1.2.1.1 Software como servicio (SaaS).

Este es el nivel más alto y se caracteriza por ofrecer un servicio de tipo aplicación, estas aplicaciones suelen ser accesibles vía web, como puede ser *dropbox*, las ventajas de esta opción residen en ahorrarle espacio, mantenimiento y configuración al usuario, en otros casos, puede ser utilizar un programa que requiera de un equipo hardware potente, como puede ser un clúster que realice complejos cálculos matemáticos con muchos datos, un caso típico suele ser realizar simulaciones.

Además en caso de ser un software potente, puede darse el caso de que el usuario no posea de un hardware lo suficientemente potente como para poder hacer uso de la aplicación.

1.2.1.2 Plataforma y Escritorio como servicio (PaaS y DaaS).

Este es el nivel central, consiste en una serie de módulos y complementos que coordinan lo que serían los protocolos y lenguajes que usan los servicios instalados y su funcionamiento, un ejemplo de esto puede ser la plataforma de *Microsoft Azure* que permite tanto lanzar como desarrollar aplicaciones.

Esto provee al usuario de un mayor control de las aplicaciones, permitiéndole diseñar sus propias aplicaciones y servicios siempre que estén soportados los lenguajes de programación, se le permite gestionarlas, almacenarlas, ejecutarlas y suministrarlas como funciones de escritorio, todo esto de forma remota. No obstante no se le permite al usuario gestionar la infraestructura hardware.

En éste mismo nivel, se sitúa lo que se conoce como DaaS (Desktop as a Service) que consiste en ofrecer al usuario mediante una interfaz web un escritorio remoto personal, en el que dispone de aplicaciones y el cual es personalizable por el usuario, así pues, este servicio puede tener las ventajas de tener todos los datos guardados en la nube con el consiguiente nivel de seguridad que ésta posea, el coste total del mantenimiento de los equipos es menor, posibilita el uso de distintos sistemas operativos y programas y además facilita el que un usuario pueda acceder a su puesto de trabajo desde casa, lo cual es una ventaja hoy en día.

¹ Clasificación de IBM: ¿Qué es el cloud computing?

1.2.1.3 Infraestructura (o Hardware) como servicio (IaaS).

Este es el nivel inferior de la nube y se puede resumir en la distribución y gestión del espacio de almacenamiento, capacidad de computación de los servicios, así como también de una red virtual.

Esta capa se encarga de dividir el trabajo entre los distintos servidores que conforman la nube y asigna los recursos a unos servicios u otros en función de lo que requiera o lo que se le haya asignado, de cara a un proveedor de servicio en la nube.

Esta capa es en la que predomina tanto la elasticidad como la disponibilidad de la nube, por ejemplo, si somos el operador de la nube, y disponemos de 10 equipos cada uno con 4 núcleos y 1TB de almacenamiento, los usuarios particulares podría requerir del uso de tan sólo una máquina virtual con dos núcleos y 300 MB de almacenamiento, así que mediante la abstracción de los elementos físicos, el usuario final verá que tiene asignado un equipo con el equivalente a 2 núcleos y 300MB, esto es aplicable también a las redes, las cuales se virtualizan junto con el almacenamiento y la capacidad de procesamiento.

En cuanto a la disponibilidad, en función del acuerdo de servicios que haya contratado el usuario, el proveedor puede asignarle capacidad extra para cumplir con los mínimos.

1.2.2 Tipos de nube.

Dentro de las nubes que podemos encontrar, se distinguen varios tipos, en función de quien lleve el mantenimiento de la misma y/o donde estén situados los servidores.

1.2.2.1 Nube Pública.

Se habla de una nube pública cuando el mantenimiento y gestión de ésta se lleva a cabo por personas ajenas a la organización o empresa que usa sus capacidades.

Estas nubes se caracterizan por contener datos y procesos de muchos clientes, a pesar de que los clientes no sepan de esto o no lo aprecien.

1.2.2.2 Nube Privada.

Este tipo de nube es la preferida por empresas que necesitan de cierta seguridad en sus datos, es por ello que son gestionadas por la misma empresa que es la dueña tanto del hardware que implementa la nube como de la red sobre la que opera.

Sus ventajas residen en ofrecer servicios de forma exclusiva a los usuarios pertenecientes a la corporación.

1.2.2.3 Nube Híbrida.

Este modelo de nube es una combinación de los dos anteriores, es el modelo más flexible y el que más ventajas ofrece.

Mediante este modelo podemos disponer de datos en nuestra nube privada, de manera que sólo se pueda acceder desde la red de la organización, y a la vez usar la capacidad de computación de terceros para otros cometidos, que de otra manera no serían del todo rentables para la organización. Esto incluye también el uso de servicios que pueden ser muy caros o difíciles de gestionar para una pequeña empresa.

Lo peor de este tipo de nube es su difícil configuración, lo normal en el caso de las empresas es empezar por soluciones híbridas, cuando no pueden permitirse gestionar más que los datos sensibles de la organización y conforme aumenta el tamaño de ésta se va migrando a soluciones puramente privadas, eso sí éstas son las más caras de todas pese a que es también la que nos puede ofrecer más.

1.3. Opciones descartadas

A la hora de realizar el trabajo, nos encontramos con una gran variedad de proveedores y alternativas en la red, el problema reside, en que los grandes proveedores como pueden ser Amazon Web Services, Microsoft, Google o Hp, requieren del uso de una tarjeta de crédito, a pesar de que no se efectúe cargo alguno en la cuenta bancaria, dependiendo claro está de la suscripción seleccionada.

Nos encontramos entonces con el problema de ser capaces de gestionar nuestra nube, sin la necesidad de tener que introducir datos bancarios por parte de los usuarios, que en este caso, son los alumnos. Así pues nos encontramos con dos tipos de alternativas:

-Alternativa 1:

El uso de algún tipo de software incluido junto con alguno de los discos duros de red en el mercado, esto es un hardware que no deja de ser un disco duro pero que contiene un software preparado especialmente para montar una nube, sin embargo, esta es sólo una versión reducida que tan sólo puede almacenar archivos de forma parecida a como lo hace *dropbox* pero de forma personal, es decir darte la disponibilidad de tus archivos desde cualquier parte teniendo los datos en tu hogar u oficina, en el caso de querer una pequeña red de trabajo.

Estos dispositivos poseen características como redundancia, copias de seguridad, posibilidad de múltiples usuarios y la inmensa mayoría dispone de una API para Smartphone, ya sea Android o IOS.

El punto débil de esta opción, es que requerirá de un desembolso inicial de dinero, además no tiene gran interés didáctico ni soporta las necesidades de la docencia.

-Alternativa 2:

Usar alguna de las soluciones existentes en la red para convertir nuestros propios equipos domésticos en servidores de tipo cloud, es decir ofrecer la posibilidad a los alumnos de dar La infraestructura como servicio IaaS a la vez que son capaces de realizar configuraciones sobre estos equipos teniendo así SaaS es decir Software como un servicio.

La ventaja de esta opción es que no requiere de un desembolso de dinero, no obstante no todos los software permiten un alto nivel de control sobre nuestra nube, siendo algunos muy estrictos, pudiéndose dar también el caso de que se requiera de un equipo muy potente para su implementación o que su funcionamiento sea sólo sobre determinados sistemas operativos.

Tipo 1:

-Western Digital (My Cloud)

Western digital nos ofrece una solución de tipo IaaS permitiéndonos desplegar nuestra propia nube para el hogar y pequeñas oficinas, sus productos consisten en discos duros de red con software integrado para permitirnos gestionar nuestros archivos desde la red, posee también una aplicación para móviles para llevar la nube con nosotros a todas partes.

El producto trae un software de gestión tanto para smartphone como para escritorio con el que se nos permite gestionar archivos, sincronizarlos y realizar copias de seguridad en varios ordenadores, todo esto con la seguridad de tener los archivos a salvo en casa o en la oficina a diferencia de *dropbox*, que está en un sitio de dudosa localización.

El punto malo de esta opción es que requiere un desembolso de dinero y sobretodo que de cara a realizar una práctica tan sólo el administrador del dispositivo tiene acceso a la funcionalidad completa, dejando al

resto de usuarios con una visión muy superficial y limitada de las operaciones que se están dando, por lo tanto tiene poca capacidad didáctica.

-Seagate Central.

Seagate central posee una gran gama de productos de almacenamiento en la nube, una vez más el problema reside, al igual que con My Cloud en el desembolso inicial de dinero y en que tan sólo el administrador del dispositivo tendrá acceso total a la funcionalidad que nos ofrece el dispositivo.

Este proveedor no obstante es compatible con otros sistemas de almacenamiento en red.

Puede ser una buena opción para almacenamiento de grandes cantidades de archivos multimedia o para oficinas, ya que su precio para la gran cantidad de espacio que ofrece cada uno de sus dispositivos, además de su funcionalidad no está nada mal, no obstante, como la opción anterior, carece de capacidad didáctica para los alumnos.

Tipo 2:

-CloudHQ

Ofrece una interfaz web capaz de sincronizar cuentas de distintos tipos como dropbox, gmail y google drive, no requiere de software ni hardware. Permite agregar distintos usuarios y manejar una serie de carpetas ya sea de forma individual o en grupos, para más de un usuario a la vez.

Esta solución está especialmente diseñada para aplicaciones de Google aunque también es compatible con programas como dropbox, siendo interesante su uso en pequeñas empresas si se desea sincronizar algunos archivos o tener un control de versiones en la nube.

No obstante se descartará por no tener interés didáctico ya que no ofrece grandes opciones de gestión.

-Synbox

Synbox es una opción rápida y simple de montar tu propia nube casera, te permite usar equipos de casa u oficina y mediante la instalación de un cliente y un servidor despliega una nube en función del espacio que quieras asignarle.

Dispone también de una aplicación para móviles, y de equipos especializados para el almacenamiento en la nube, cuya ventaja es su intuitiva configuración y que consumen menos energía además de hacer menos ruido que un ordenador que podamos tener en casa.

Presenta características como la opción de tener varios usuarios, es totalmente gratuito y dispone también de un control de versiones.

Esta opción no obstante queda descartada debido a que sus opciones de gestión no dejan de ser mas que las típicas de un sistema de tipo SaaS.

Un caso similar es *FileCloud*.

-Younity (y otros software para IOS)

Esta opción ha sido descartada junto con otras debido a que su uso se limita a dispositivos basados en IOS, y dado que en el centro de cálculo no se dispone de éstos y no es el sistema operativo más extendido se ha decidido no indagar en soluciones de éste tipo.

-OwnCloud.

Es un software libre que permite crear tu propia nube mediante la instalación de su software en tus equipos, es una instalación sencilla y el espacio en la nube que te aporta es el propio del equipo donde lo instales, es una opción muy popular debido a que es totalmente gratis y su instalación es sencilla, permite sincronizar tus archivos y compartirlos con otros usuarios. Todo esto mediante una interfaz web.

Te da la opción de tener una serie de contactos para poder compartirlos con tus conocidos para tener carpetas en común, lo cual puede ser muy práctico a la hora de compartir fotos, vídeos o archivos.

Como la mayoría de las opciones anteriores posee también una aplicación para móviles.

Esta opción es muy viable y práctica no obstante apenas se ve el funcionamiento de un sistema de tipo IaaS sino más bien de tipo SaaS.

-Otra posibilidad:

Existe la opción de convertir un equipo en un NAS (Network Attached Storage) pero desde el punto de vista de un proveedor de tipo IaaS, es decir, tendríamos una base similar a la que tienen empresas que se basan en ofrecer hardware virtual, así como servicios y capacidad de almacenamiento.

Las soluciones de éste tipo son las propuestas por *Apache OpenStack*, *Apache CloudStack* u *OpenNebula*.

CloudStack ha sido descartada como una opción debido a la complejidad tanto de su configuración como de su instalación debido a que ésta puede tomar mucho tiempo además, las necesidades tanto de hardware, como de software (el uso de determinados Sistemas Operativos de los que no dispone el centro de cálculo).

-FreeNAS

Es un sistema operativo que puede ser montado en casi cualquier software de virtualización gracias al cual podemos disponer de nuestro propio sistema de compartición de archivos en la red, posee características como cifrado de datos, protección (copias de seguridad), intercambio de archivos, una interfaz web para su gestión, la opción de replicar los datos y algunos pluggins (además de darte la opción de crear y distribuir los tuyos propios PaaS).

Esta es una solución muy viable y útil, no obstante quizá su potencia es también el motivo por el cual ha sido descartada, ya que los requisitos mínimos para la instalación de *FreeNAS* pueden ser muy elevados para los alumnos y mucho más para los equipos de los que se disponen en el centro de cálculo.

Estamos hablando de 8Gb de RAM mínimo y la obligatoriedad de un procesador Intel, además *FreeNAS* en sus versiones más recientes no admiten equipos de 32 bits.

No obstante es una opción a tener en cuenta si se dispone de un equipo lo suficientemente potente en una pequeña empresa.

Cabe destacar que la distribuidora te da la opción de comprar un equipo con *FreeNAS* integrado y optimizado listo para usarse, pero ello conllevaría un desembolso de dinero.

1.4. OpenNebula: La opción elegida

OpenNebula es un software de código libre que nos permite gestionar y organizar una serie de herramientas para crear nuestra propia nube, ya sea privada o híbrida.

1.4.1. Características de OpenNebula.

En primer lugar, OpenNebula, aparte de darnos la interfaz y las herramientas para gestión de la nube, nos proporciona un catálogo de imágenes, redes y plantillas de máquinas virtuales.

Cada uno de ellos divididos en varios tipos, una imagen por ejemplo puede ser un sistema operativo, datos persistentes o bloques de datos vacíos para un almacén de datos.

Permite gestionar en función de usuarios:

- Redes virtuales
- Máquinas virtuales.
- Clústers.
- Hosts.
- Imágenes.
- Grupos de usuarios.

Además de esto, si eres un operador, OpenNebula permite monitorizar hosts y máquinas virtuales, para realizar un estudio sobre su eficiencia.

Es posible también la opción de realizar la tarificación mediante el propio OpenNebula.

La seguridad también es un elemento importante en OpenNebula, ya que además del sistema de autenticación y los permisos para acceder a las distintas características y herramientas, existe la opción de usar un sistema de control de acceso mediante listas.

Por último, OpenNebula permite mediante la compartición de sus zonas de memoria y redes, balancear carga entre los distintos hosts de un clúster .

1.4.2. ¿Por qué OpenNebula?

Se pensó en estudiar opciones como pueden ser *Amazon Web Services* o *Microsoft Azure*, pero éstos requieren de datos bancarios así que se intentó evitar en la medida de lo posible.

Tras una fase de investigación, se decidieron descartar las opciones que se basaban en un disco duro de red, las cuales ofrecen su propio software de cloud debido a que tan solamente una persona al fin y al cabo es la que puede configurar dicha cloud.

Más adelante se contempló el uso de unas licencias de *Microsoft Azure* o del uso de software de tipo SaaS tipo dropbox.

Finalmente se decidió usar OpenNebula debido a que ofrece una máquina virtual con todo pre-instalado, haciendo posible que, de cara a una práctica, los alumnos no tuvieran que preocuparse o invertir tiempo en aspectos de instalación y pudieran casi de forma inmediata interactuar con el software.

En un principio se dedicó gran parte del tiempo a investigar sobre lo que hay en el mercado actualmente que pudiera servir al propósito de realizar una práctica para alumnos de la ETSI. Con esto en mente se buscaban principalmente 2 características; que fuera posible realizarlo en el centro de cálculo y que no fuera necesario a ser posible un desembolso de dinero.

Usaremos OpenNebula debido a que nos ofrece una máquina virtual con todas las herramientas integradas y configuradas, para que probemos el software, totalmente gratuito.

Esto es muy útil de cara a realizar una práctica ya que evitamos que los alumnos necesiten de conocimientos previos para configurar e instalar las herramientas que usa el software.

Además, de cara a realizar la práctica en el centro de cálculo y el hecho de que sea de código libre convierte a OpenNebula en un buen candidato para nuestro propósito.

1.4.3. Conceptos previos a la instalación de OpenNebula.

Para entender algunos términos y un poco más el funcionamiento de OpenNebula, se comentarán algunos conceptos propios de esta herramienta.

OpenNebula parte de la base de que nuestra arquitectura es la clásica en los sistemas que forman un clúster.

No obstante, el dimensionamiento de nuestra nube será proporcional a términos como pueden ser la capacidad de computación necesaria, la cantidad de máquinas virtuales que necesita lanzar o la cantidad de memoria que va a requerir.

Aquí hay algunas que se deben cumplir de forma estricta, como por ejemplo, que por cada núcleo CPU virtualizado, debe de existir uno real, eso sí de necesitar 80 núcleos por ejemplo, no sería necesario un equipo con 80 núcleos, sino que estos pueden estar repartidos entre distintos equipos físicos.

Algo similar pasa con la RAM, cada Gb de RAM simulado debe salir de memoria RAM de un equipo físico.

A continuación se explican algunos de los componentes principales de OpenNebula:

1.4.3.1. Front-End.

El o los front-end son conocidos como aquellos equipos en los que se ha instalado OpenNebula de forma completa, incluyen la interfaz *sunstone* para la gestión web de la nube. Estos equipos, necesitan además de éste otros requisitos, como pueden ser la conexión por red al resto de hosts y el acceso al almacén de datos.

En casos generales, se suele conocer el *front-end* como la parte de un software "frontal", es decir, la que interactúa con los usuarios, suele encargarse de recolectar los datos de entrada y es el conocido como *back-end* el que se encarga de ajustar y transformar esos datos para el correcto funcionamiento del software.

La instalación de OpenNebula puede dividirse en el demonio de gestión (*oned*), el planificador y en la interfaz web, conocida como *sunstone-server*.

Un dato importante a tener en cuenta, es que según la documentación de OpenNebula, el máximo número de servidores que puede gestionar una misma instancia de OpenNebula es 500 servidores.

Otros elementos pueden ser necesarios en casos de grandes despliegues de OpenNebula, pero no vamos a tratar esos casos en este documento.

1.4.3.2. Los Hosts de virtualización.

Los hosts son las máquinas físicas que van a soportar la instanciación de las máquinas virtuales, así como en casos aportar parte de su capacidad de procesamiento o memoria a la nube para simular componentes de red, como por ejemplo un router en el caso de que se requiera de una red virtual (por ejemplo para simular redes para separar el tráfico corporativo de una empresa o se quiere dar calidad de servicio).

Para que un host funcione con OpenNebula, es imprescindible que soporte alguno de los siguientes hipervisores:

-Xen.

-KVM.

-VMware.

En nuestro caso, hemos empleado KVM, para otros hipervisores sería necesario consultar la documentación referente a estos otros dos casos, además de cambiar los ficheros de configuración que por defecto vienen preparados para trabajar con KVM.

1.4.3.3. El almacenamiento.

Para guardar tanto las plantillas como las imágenes de las máquinas virtuales, OpenNebula emplea un almacén de datos, por lo general, cada datastore debe ser accedido desde los equipos front-end, ya sea mediante una conexión directa o mediante mecanismos NAS/SAN.

El funcionamiento es el siguiente, cuando se despliega una máquina virtual, lo que estamos haciendo es transferir la imagen del datastore a los hosts.

Para el correcto funcionamiento de estos procesos, OpenNebula cuenta con varios tipos de datastore, de imágenes, de sistemas (para máquinas en funcionamiento y de ficheros, que se suelen usar como kernels o ficheros de contexto).

1.4.3.4. La red.

Según las especificaciones, deberíamos tener al menos dos redes bien diferenciadas para el correcto funcionamiento de OpenNebula, una dedicada a servicios y procesos de los demonios de los front-end, que nos será útil para monitorizar y gestionar los hipervisores y las imágenes.

La segunda red que será la que conecte las diferentes máquinas virtuales con todos los demás hosts.

Para esto es posible asignar distintos roles en la red a cada host, desde un firewall, hasta un conmutador o equipos "*dummies*", los cuales no harán operaciones de red.

El funcionamiento por defecto en cuanto instalamos OpenNebula en un host es el de conectar la interfaz de red de la máquina virtual con el adaptador de red del equipo físico real.

2 TRABAJO REALIZADO: ENTORNO DE UNA PRÁCTICA

2.1. Sandbox de OpenNebula.

En el siguiente capítulo se detallan los pasos a seguir para hacer uso de la máquina virtual sandbox que nos ofrece OpenNebula.

Esta máquina virtual consiste en una imagen de un sistema operativo configurado para usar OpenNebula directamente.

Cabe mencionar que será en una sección posterior en la cual trataremos la instalación de dichos componentes y del propio OpenNebula en un equipo físico.

La máquina virtual que vamos a usar se lanzará sobre el hipervisor virtualbox, que podemos obtener en la siguiente web:

-*Descarga de virtualbox:*

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

Una vez tenemos el hipervisor el siguiente paso es descargar la máquina sandbox:

-*Descargamos del siguiente enlace la máquina virtual:*

<https://marketplace.c12g.com/appliance/54fdc20d8fb81d5fe2000001/download/0>

El siguiente paso es abrir Virtualbox en nuestro ordenador y elegimos la opción crear una nueva máquina virtual:

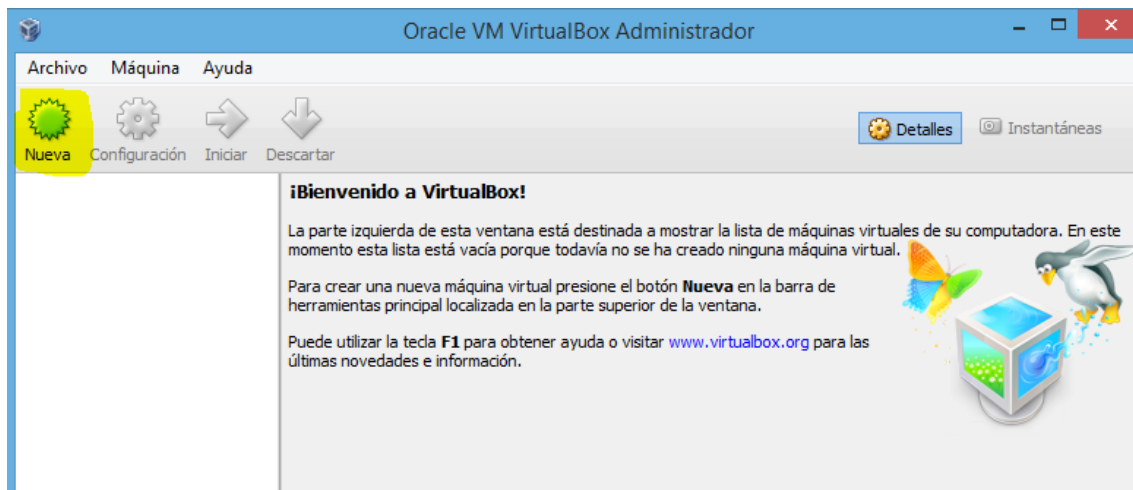


Ilustración 1: Abrimos VirtualBox.

A continuación le ponemos de nombre: "opennebula-sandbox" y seleccionamos tipo Linux y versión Red Hat(64bit):

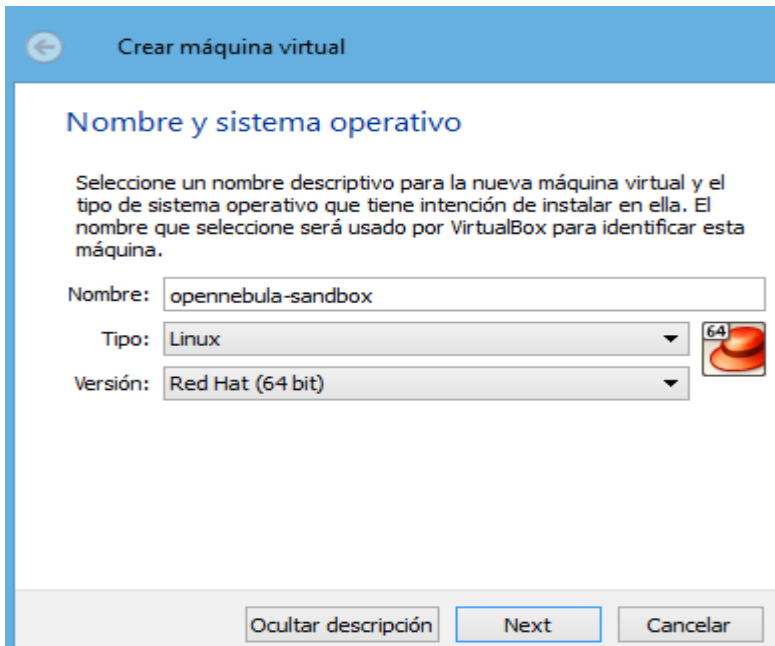


Ilustración 2: Creando una MV.

Ahora le asignamos la memoria RAM, el mínimo es 512, en nuestro caso le daremos el doble para que funcione mejor:

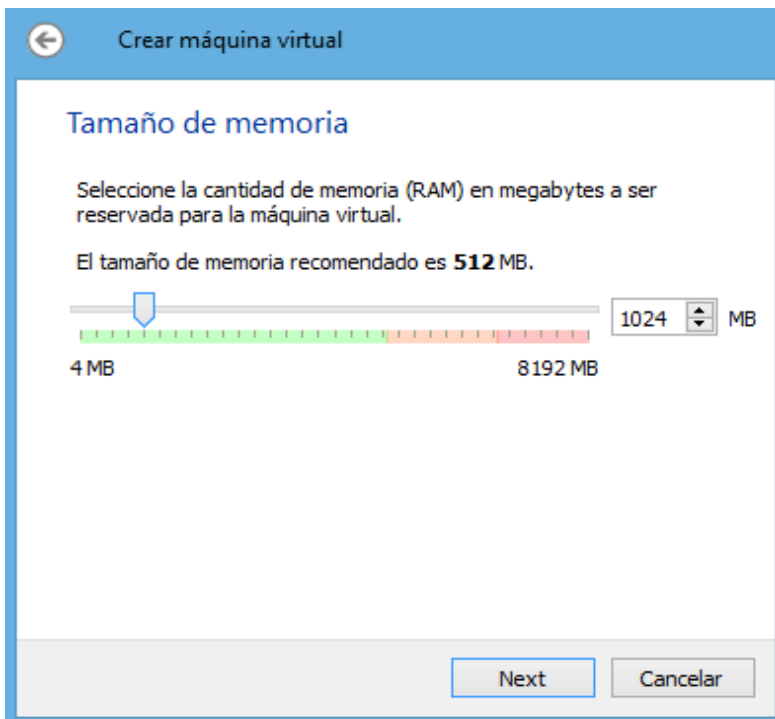


Ilustración 3: Asignación de memoria.

VirtualBox nos da la opción de usar una unidad de disco duro o una imagen que ya tengamos creada o configurada ya sea por nosotros o terceros.

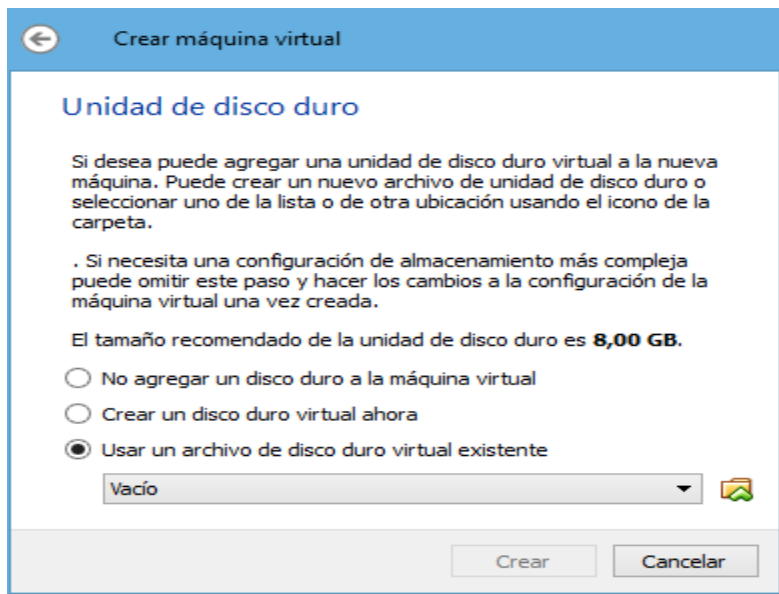


Ilustración 4: Usando un disco duro virtual existente

Ahora seleccionaremos usar un disco duro virtual existente y seleccionaremos la imagen que hemos descargado previamente:

Hacemos click en crear y nos aparecerá lo siguiente:

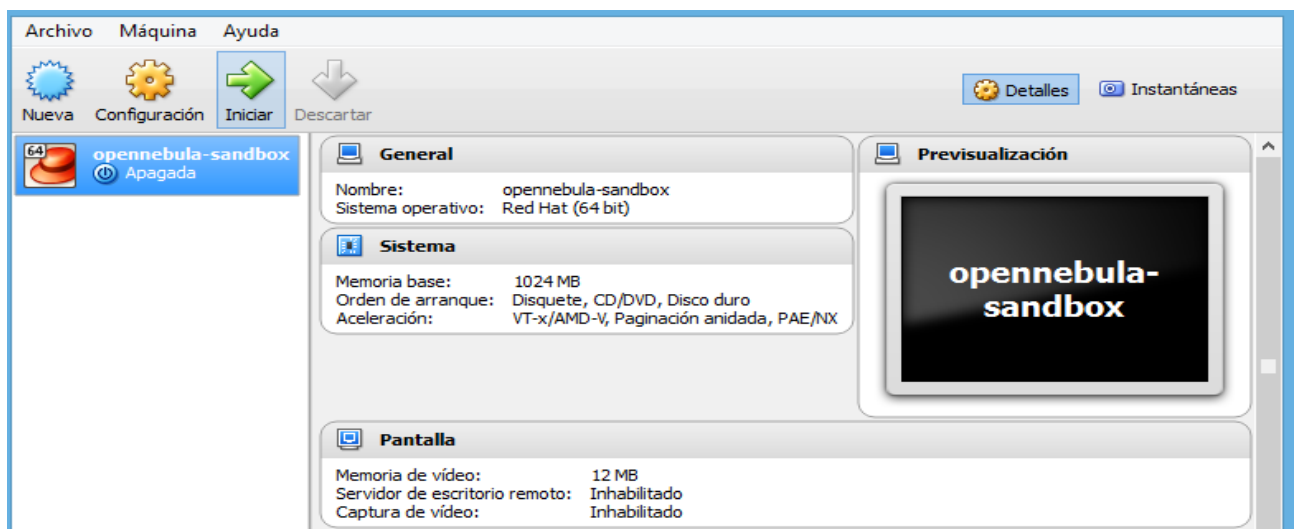


Ilustración 5: MV creada.

A continuación seleccionaremos configuración → red y hacemos click en el icono de opciones avanzadas:

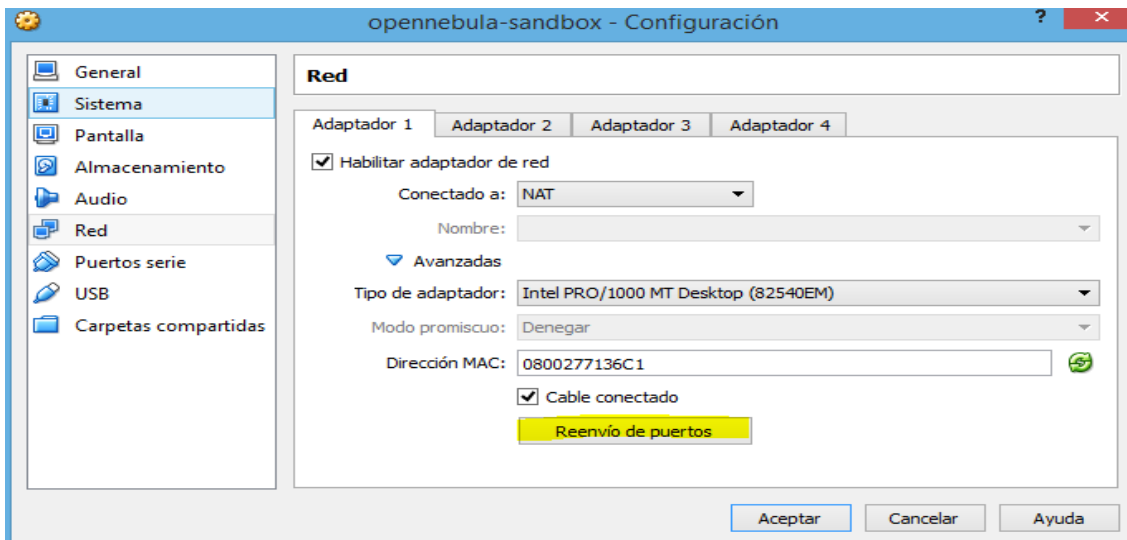


Ilustración 6: Configuración MV 1.

Hacemos click en la opción Reenvío de puertos y en el icono verde con un signo de '+':

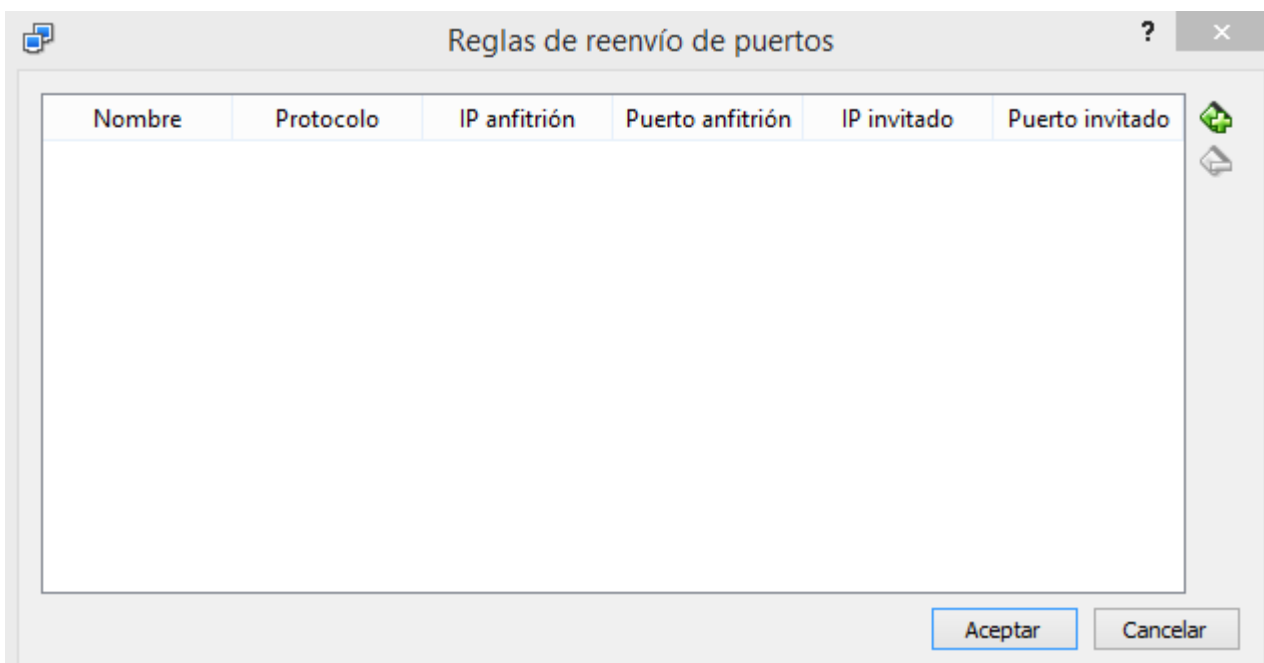


Ilustración 7: Configuración MV 2.

Ahora rellenamos sólo el puerto huésped y el anfitrión ambos con el puerto 9869 y repetimos el proceso con el puerto 29876.

En esta parte estamos definiendo los puertos en los que va a funcionar la interfaz web de OpenNebula, aunque nosotros sólo usaremos el puerto 9869 en principio.

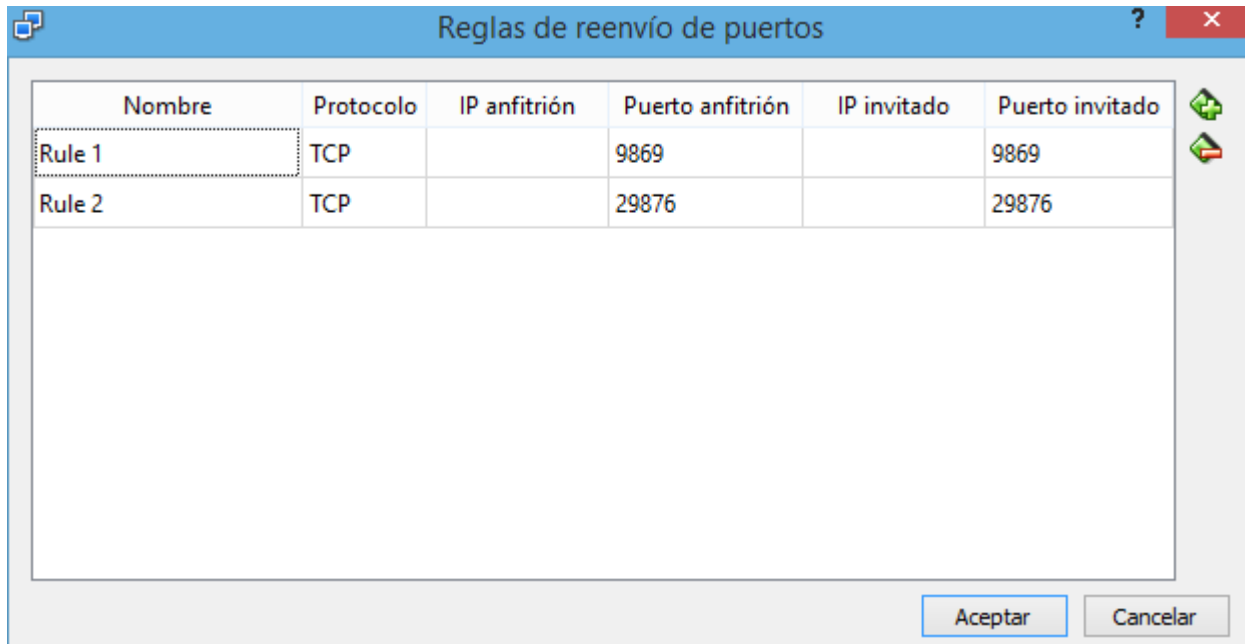


Ilustración 8: Configuración MV 3.

Pulsamos aceptar y habremos terminado la configuración de red de nuestra máquina virtual.

Puesto que el resto de parámetros y opciones de configuración vienen listas en la imagen, estamos listos para usar la imagen.

Ahora para iniciar la máquina virtual pulsamos iniciar y esperamos a que nos aparezca en la pantalla un prompt diciendo "one-sandbox login:"

Este proceso puede tomar un par de minutos hasta que la máquina virtual se inicie completamente.

Una vez iniciado introduciremos le login "root" y la clave "opennebula".

Si hemos seguido bien todos los pasos tendremos algo como esto:

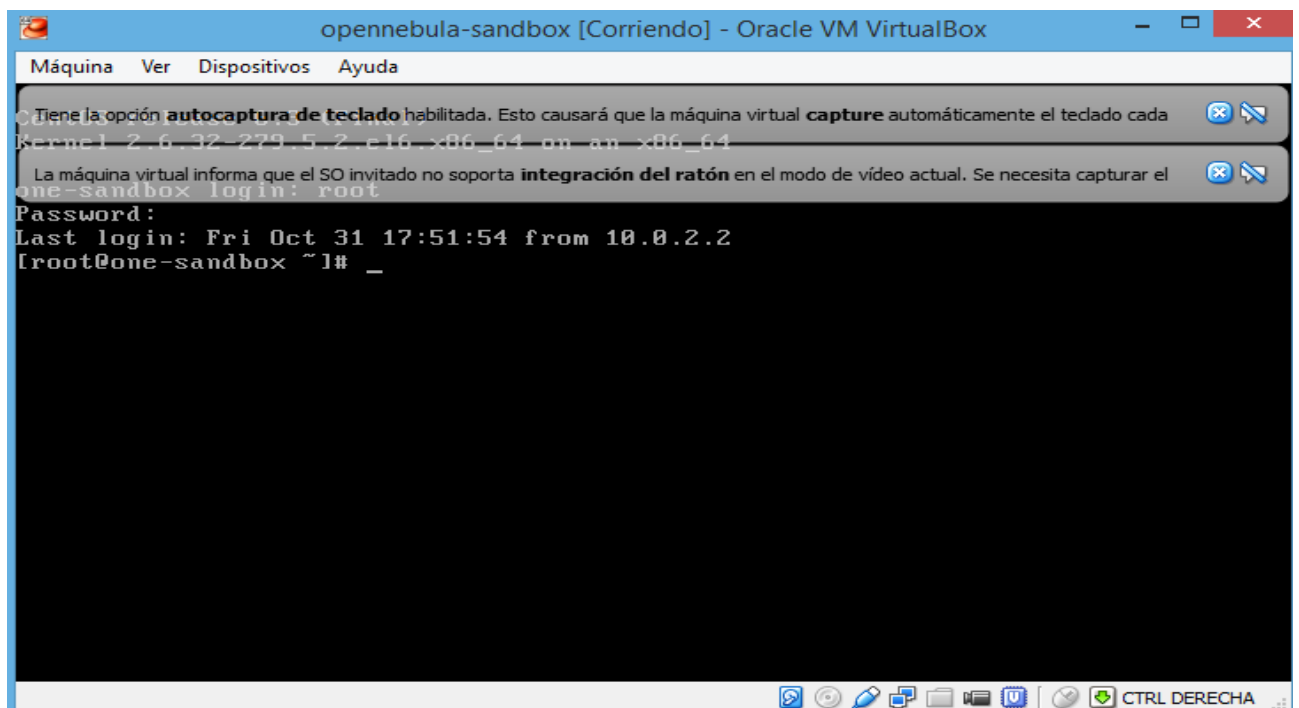


Ilustración 9: Accediendo al sandbox.

A continuación introducimos el siguiente comando para instalar componentes adicionales que nos serán de ayuda en el futuro:

```
#/usr/share/one/install_gems sunstone
```

Ahora podemos irnos a un navegador de nuestro equipo e introducir lo siguiente: <http://localhost:9869/>

Este es el puerto en el que funciona el servidor web de OpenNebula en sandbox, que es el puerto que habíamos configurado en virtualbox.

Obtendremos una pantalla como la siguiente en el navegador:



Ilustración 10: Interfaz web OpenNebula.

Importante seleccionar la opción mantenerse conectado, de otra forma podrían darse incidencias con el reloj de virtualbo.

La información para acceder a la gestión de los recursos que la máquina tiene configurado es:

-Login:oneadmin

-Password:opennebula

Una vez introducidos los datos estaremos en el panel de control de OpenNebula:

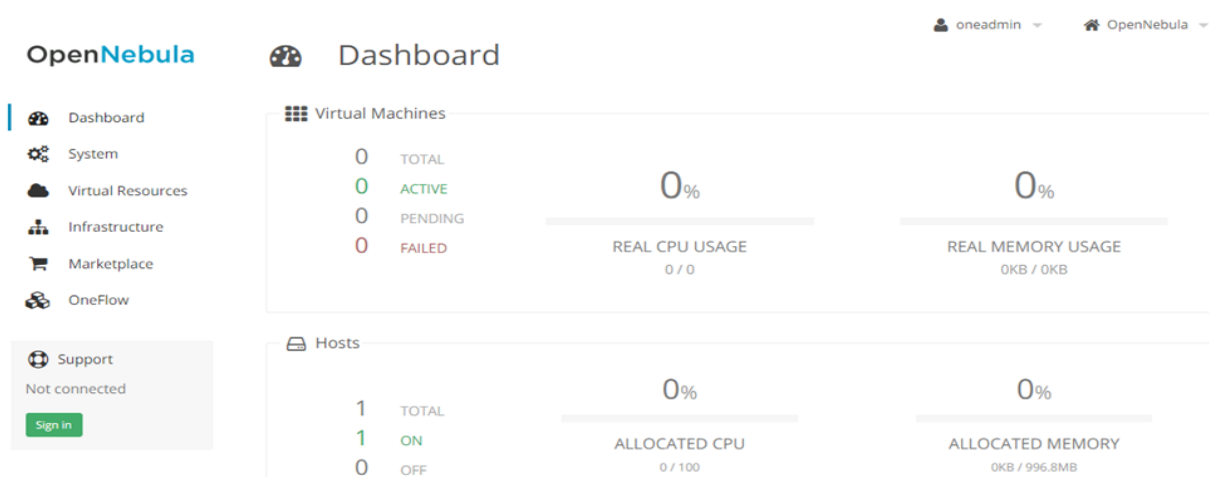


Ilustración 11: Panel de control de OpenNebula.

2.2. ¿Qué nos ofrece OpenNebula (Vistas de OpenNebula)?

En el siguiente capítulo, se va a explicar punto por punto las opciones que nos da OpenNebula, en cada una de las vistas que posee.

OpenNebula dispone de un total de 5 vistas distintas; *admin*, *vdcadmin*, *user*, *cloud* y *vcenter*.

Desde cada una de ellas podremos acceder a una información u otra, siendo unas más limitadas que otras u ofreciendo una información más general que otras.

Las vistas disponibles para cada usuario vienen determinadas en el momento de la creación de los perfiles de cada uno de ellos, por defecto nos aparecerá la vista de admin, con el usuario "oneadmin".

Ahora se pasará a comentar cada una de las vistas describiendo lo que nos ofrecen las mismas.

2.2.1 Vista "admin"

Esta vista presenta el siguiente aspecto:

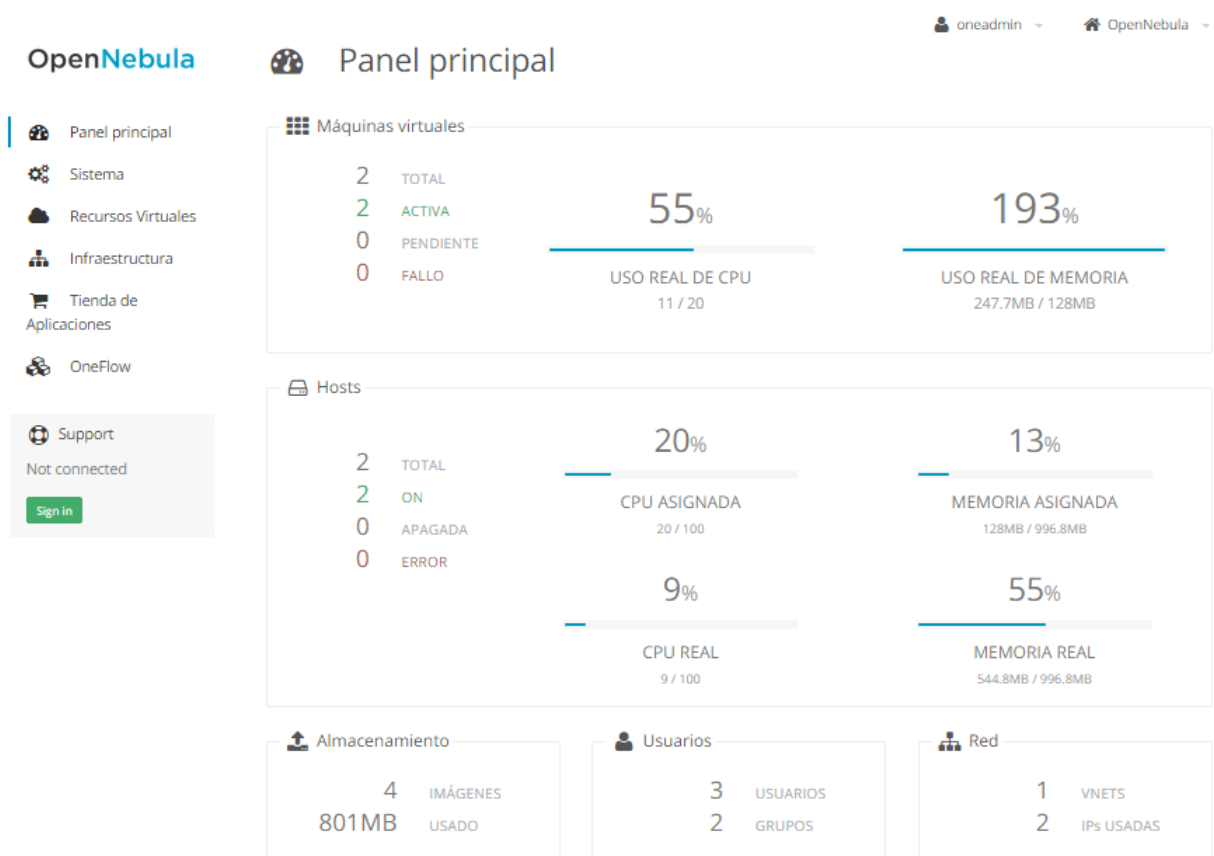


Ilustración 12: Panel principal admin.

Primero iremos mencionando lo que ofrece cada vista para luego entrar en profundidad en las posibilidades de cada una de las pestañas.

-Panel principal.

En primer lugar, se nos mostrará el panel principal, donde podemos ver información sobre las máquinas virtuales, ya sea su estado, su consumo de memoria y de CPU (De acuerdo a las limitaciones que nos vienen implantadas por defecto)

Luego tendremos información sobre los hosts (En principio tendremos uno sólo, y dado que estamos usando una máquina virtual, el número de hosts que implementemos no importará a efectos prácticos. Esto es así debido a que al estar trabajando sobre una imagen ya preparada y limitada a 10Gb, no podemos exceder este espacio, mientras que la configuración en una máquina real nos permitiría usar tanto espacio como tengamos disponible así como también los hosts).

Por último tendremos una ventana con información sobre el almacenamiento, los grupos y usuarios creados y las redes e ip's usadas.

-Sistema.

En la pestaña de usuarios tendremos la información sobre los mismos y la opción de crearlos pudiendo una vez creado, cambiar su autorización(nivel de permisos),contraseña, cuotas(en caso de haberse limitado un usuario) y contabilidad (un resumen de las acciones realizadas) para llevar un registro de cuando se creó y a que grupo o que máquina virtual posee.

ID	Nombre	Grupo	Driver de autenticación	MVs	Memoria	CPU
2	Carlos	users	core	1 / -	64MB / -	0.1 / -
1	serveradmin	oneadmin	server_cipher	0 / -	0KB / -	0 / -
0	oneadmin	oneadmin	core	0 / 0	0KB / 0KB	0 / 0

Ilustración 13: Pestaña de usuarios.

En la pestaña de grupos tendremos información acerca de los grupos existentes, la posibilidad de crearlos o borrarlos y al seleccionar uno u otro se nos dan una serie de opciones.

Se nos da la opción de modificar el acceso a una serie de vistas u otras, tanto al administrador como a los demás miembros del grupo, además de la opción de añadir cuotas, anexionar el grupo a un nuevo clúster para distribuir los usuarios en distintas máquinas físicas o proveedores y como con los usuarios, se nos da la opción de llevar una contabilidad sobre el grupo.

En la pestaña de listas de control de acceso se nos permite modificar los permisos de acceso a los recursos de los grupos, estas opciones pueden aparecer debido a la propia configuración de un grupo a la hora de crearlo es decir, sus permisos pueden ser establecidos en la configuración inicial o luego ser editados desde aquí.



Ilustración 14: Pestaña de grupos.



Ilustración 15: Listas de control de acceso.

-Recursos Virtuales.

Desde este panel tendremos acceso a otra serie de pestañas:

-En la pestaña de máquinas virtuales podremos ver un resumen del estado de las máquinas virtuales existentes, pudiendo tomar opciones como pararlas, desactivarlas, borrarlas, reanudarlas o clonarlas.

Para clonar una máquina virtual es necesario que ésta esté apagada.

Tenemos que tener en cuenta que ahora mismo estamos en una cuenta con todos los privilegios, pero que en el caso de un usuario normal este puede no tener acceso a las máquinas de otros usuarios ya sea para acceder a éstas o para ver su estado, Pudiendo ser invisibles para usuarios ajenos a ella.

Desde aquí también tenemos la opción de acceder a la máquina mediante el hipervisor seleccionado a la hora de su configuración.



Ilustración 16: Pestaña máquinas virtuales.

Si seleccionamos una máquina virtual se nos desplegará un menú como el que se nos presenta en la ilustración 17:

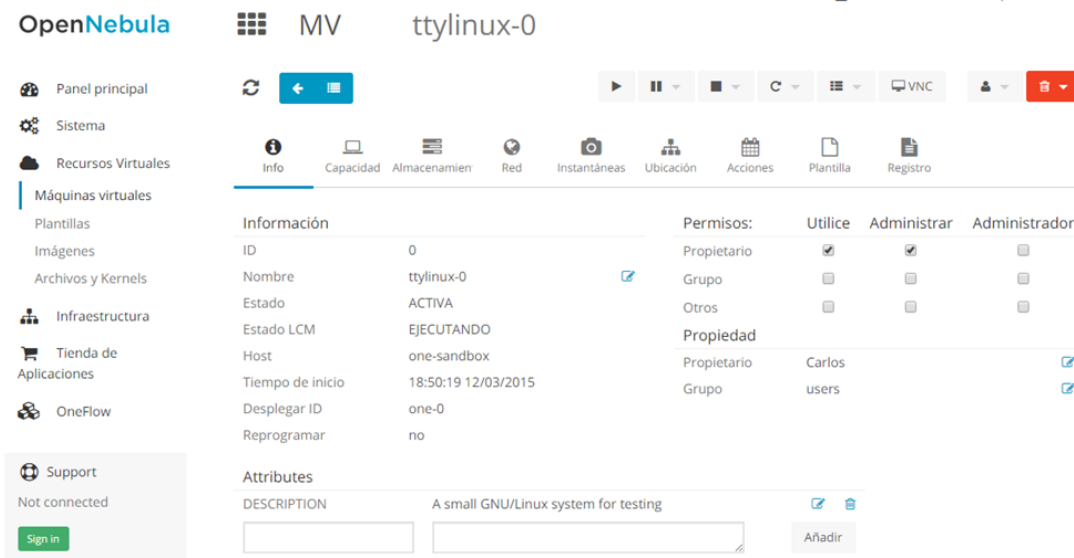


Ilustración 17: Opciones de máquina virtual.

En la pestaña *info* tenemos un resumen de la máquina virtual en función de cómo la hallamos configurado, en este caso los campos más relevantes son el nombre, los permisos y su propietario.

En capacidad podemos ver cuánta memoria le ha sido asignada a dicha máquina virtual, tanto en CPU como en almacenamiento, dando la opción de redimensionarla desde aquí.



Ilustración 18: Capacidad máquina virtual.

En capacidad nos dan la opción de agregar discos duros a nuestras máquinas virtuales, esto es aumentar su capacidad.

En la opción de red se nos muestran una serie de gráficas de la interacción de nuestra máquina virtual con la red:

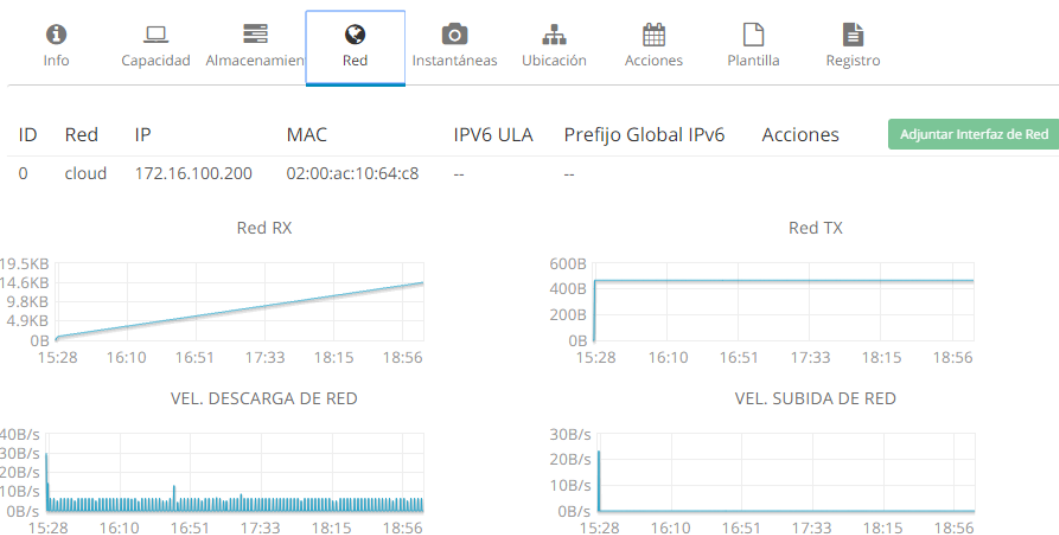


Ilustración 19: Opciones de Red de la máquina virtual.

La pestaña de instantáneas nos permite ver estados de nuestra máquina virtual en caso de que hayamos decidido tomar una instantánea de esta.

Si elegimos la opción de ubicación se nos mostrará un pequeño historial de los estados y hosts por los que se ha ido ejecutando nuestra MV.

#	Host	Datastore	Acción	Razón	Fecha cambio	Tiempo total	Tiempo Prolog
0	one-sandbox	0	parar	USER	18:50:46 12/03/2015	0d 00h 14m	0d 00h 00m
1	one-sandbox	0	poweroff-duro	USER	19:06:46 12/03/2015	0d 00h 04m	0d 00h 00m
2	one-sandbox	0	Ninguno	USER	19:13:26 12/03/2015	4d 20h 10m	0d 00h 00m
3	one-sandbox	0	Ninguno	NONE	15:26:27 17/03/2015	2d 02h 33m	0d 00h 00m

Planificación - Host	
Requisitos	-
Rango	-

Planificación - Datastore	
Requisitos del DS	-
Rango del DS	-

Ilustración 20: Ubicación de la máquina virtual.

En la pestaña de acciones podremos programar una acción sobre nuestra máquina virtual como se pueden ver en la ilustración 21.

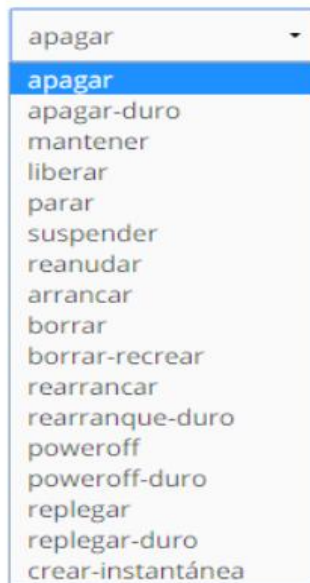


Ilustración 21: Acciones sobre la máquina virtual.

El objetivo de esto es facilitar al administrador tomar o guardar medidas o estadísticas de la red en un determinado momento, ya sea para ver los momentos donde la red está más congestionada, momentos de mayor actividad, momentos en el que se toman copias de seguridad o simplemente para automatizar mantenimientos de nuestra nube.

En la pestaña de plantilla tenemos un resumen con el valor de los distintos campos que determinarán el estado de nuestra máquina virtual.

Por último en registro podremos ver los últimos mensajes de registro de la actividad de nuestra máquina

virtual.

-Plantillas/Template

Desde esta pestaña tendremos un resumen de las plantillas disponibles, la opción de crearlas o de instanciar máquinas virtuales con las características de estas.

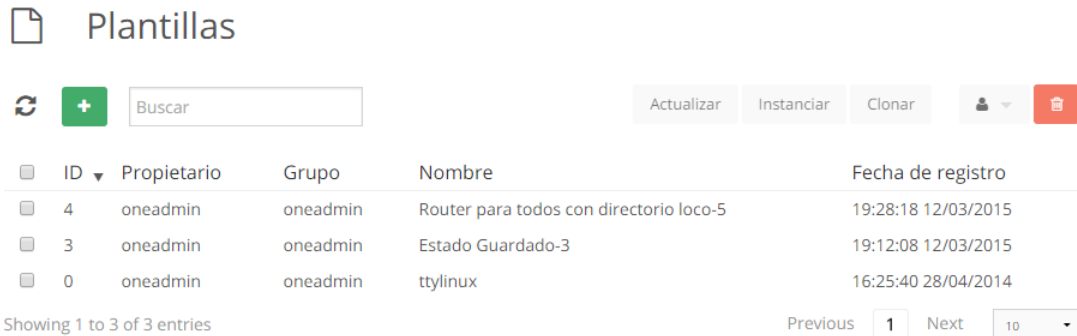


Ilustración 22: Pestaña de Plantillas o *Template*.

Trataremos más adelante las opciones para configurar las plantillas con más detenimiento.

-Imágenes.

En esta pestaña se nos presenta un resumen de las máquinas virtuales, tanto las lanzadas como las preparadas para lanzar, así como los estados guardados de nuestras máquinas virtuales.

Desde aquí podemos borrar, crear o editar opciones de las máquinas virtuales:

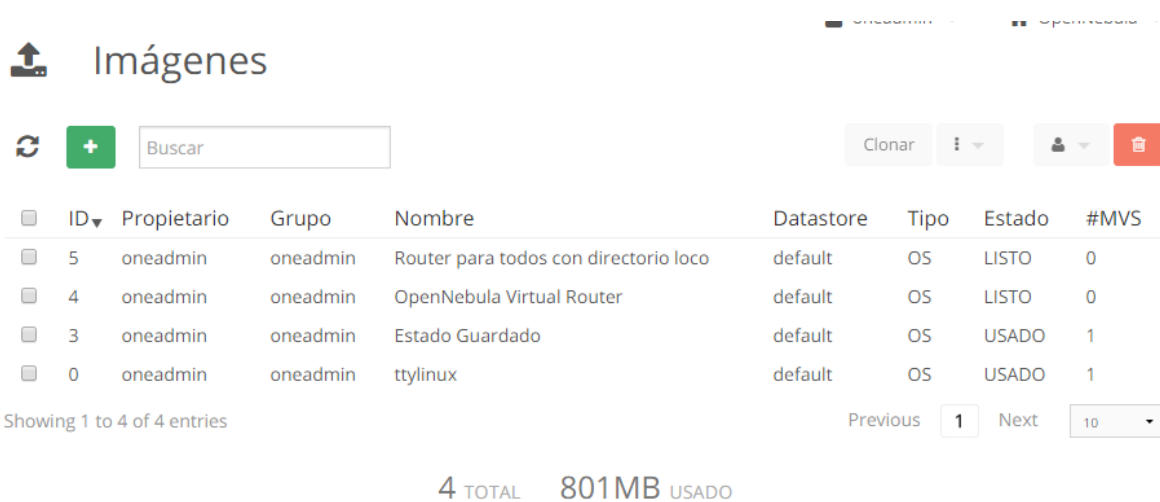


Ilustración 23: Pestaña de imágenes.

Al seleccionar una máquina virtual se nos presentará la ilustración 24:

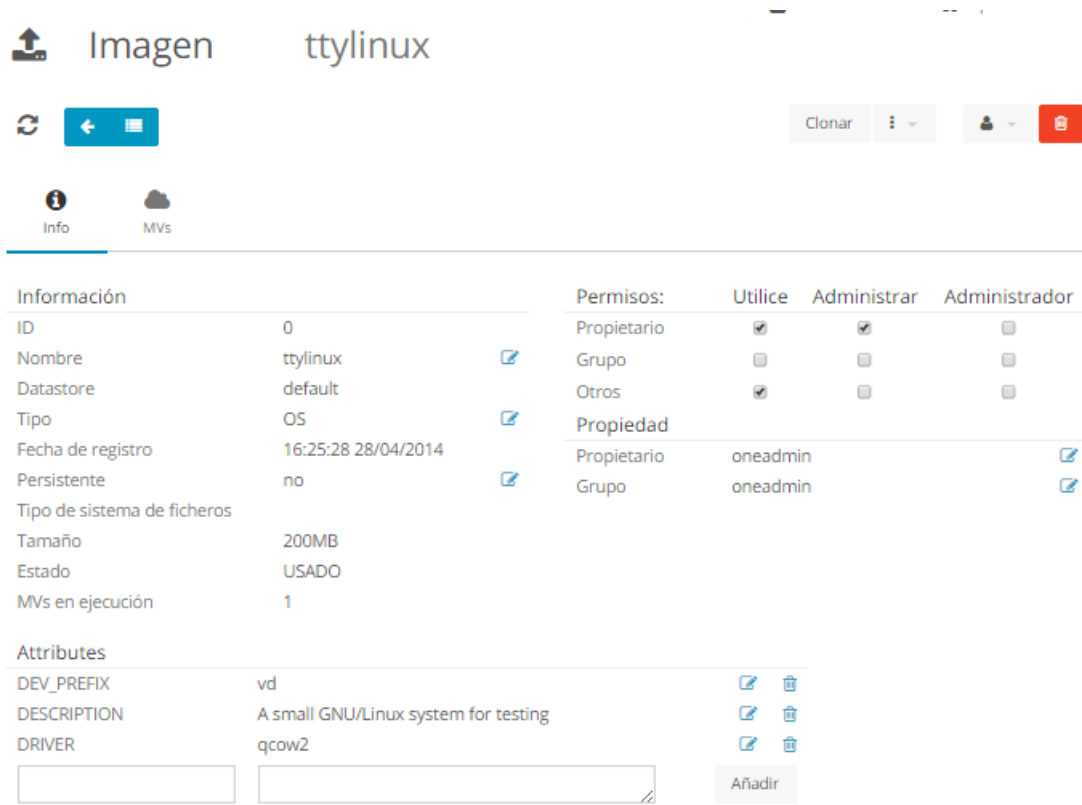


Ilustración 24: Información de una imagen.

Aquí se nos muestra los permisos, propietarios e información básica sobre la imagen, en la pestaña máquina virtual podremos acceder a las máquinas virtuales que estén usando esta imagen, podemos habilitarlas, inhabilitarlas o hacerlas persistentes o no persistentes.

-Archivos y Kernels

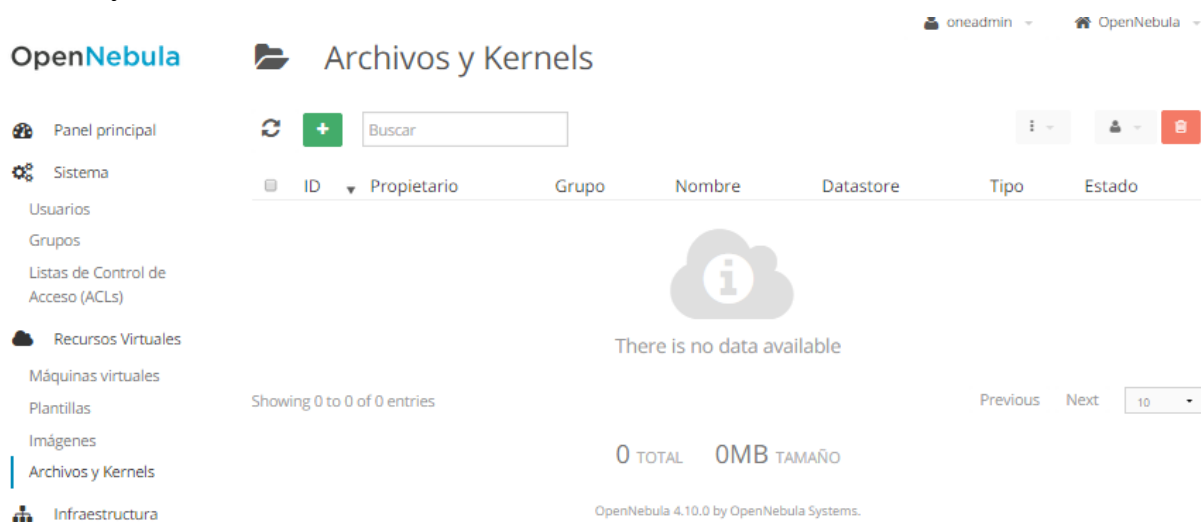


Ilustración 25: Pestaña archivos y kernels.

En esta pestaña podremos subir archivos a distintos grupos para darles acceso a unos usuarios u otros, no obstante es necesario agregar una zona de memoria (datastore) para subir los archivos, dado que estamos en una máquina virtual, esto no tiene sentido, no obstante se nos presentará una pestaña como la de la ilustración 26 para que especifiquemos las características del archivo subido.

Un almacén de datos o "datastore" en inglés es un repositorio contenedor de datos activos como pueden ser una base de datos o un sistema de archivos.

Ilustración 26: Panel de subida de ficheros.

-Infraestructura.

-Clúster.

Aquí se nos da la opción de definir unas zonas de memoria o equipos físicos sobre los que trabajar, para las pruebas se definirá todo sobre "none" que es el clúster por defecto que viene, aunque podemos crear nuestros propios clúster.

ID	Nombre	Hosts	VNets	Datastores
100	Cluster Nuevo	1	0	0

Ilustración 27: Pestaña Clústers.

Los clúster poseen características como las que se muestran en la figura 28 , donde podremos asignarles memoria, un almacén de datos y anexionar a una subred u otra en función de nuestras necesidades.

The screenshot shows the 'Clúster' management interface. The 'Cluster Nuevo' page is active, with the 'Hosts' tab selected. The table below shows the details of the cluster's hosts.

ID	Nombre	Clúster	RMVs	CPU Asignada	MEM Asignada	Estado
1	Host Creado	Cluster Nuevo	0	0 / 0	0KB / -	INIT

Ilustración 28: Características de los clústers.

Se presenta la opción de crear o borrar un clúster, para crear un clúster primero es crear una subred, un almacén de datos y disponer de uno o más hosts, no obstante siempre podemos asignarles los que vienen configurados por defecto.

Esta opción no la usaremos porque estamos trabajando en una máquina virtual, es decir, no tenemos máquinas reales que poner a trabajar juntas, como sería el caso en un entorno no virtualizado.

-Hosts.

The screenshot shows the 'Hosts' management interface. The 'Hosts' tab is selected, displaying a table with two entries. The interface also includes a search bar and action buttons like 'Seleccione clúster', 'Habilitar', and 'Inhabilitar'.

ID	Nombre	Clúster	RMVs	CPU Asignada	MEM Asignada	Estado
1	Host Creado	Cluster Nuevo	0	0 / 0	0KB / -	INIT
0	one-sandbox	-	2	20 / 100 (20%)	128MB / 996.8MB (13%)	ON

Showing 1 to 2 of 2 entries

2 TOTAL 2 ON 0 APAGADA 0 ERROR

Ilustración 29: Pestaña hosts.

Desde la pestaña podremos crear, borrar, habilitar o inhabilitar hosts, veremos un resumen de la información de cada uno de los hosts en nuestro sistema, en este caso el host por defecto es "one-sandbox" sobre el que estamos trabajando, pero en caso de querer crear uno podremos hacerlo mediante las siguientes pestañas:

Crear Host

Tipo	Clúster
<input type="text" value="KVM"/>	<input type="text" value="Default (none)"/>
Nombre de equipo	Red
<input type="text"/>	<input type="text" value="Por defecto (dummy)"/>

Ilustración 30: Pestaña de creación de un host.

Aquí especificaremos si es de tipo dummy, de azure, amazon, de tipo hipervisor o personalizado. Es decir, si el host pertenece a un proveedor de servicio de la nube, si va a ser un host de relleno, si va a tener unas características personalizadas, como pueden ser los hosts de otros proveedores no tan conocidos o si bien va a ser un host virtualizado.

Luego nos dará la opción de elegir su comportamiento en la red, como puede ser un cortafuegos, un switch o un comportamiento personalizado.

Usaremos debido a que estamos realizando todo de forma virtual, el host que viene configurado por defecto.

Una vez creado un host, tendremos información de él como la presentada en la figura 31.

The screenshot shows the 'Host' tab for 'one-sandbox'. At the top, there are navigation buttons: 'Seleccione clúster', 'Habilitar', 'Inhabilitar', and a red delete button. Below this are three tabs: 'Info' (selected), 'Gráficas', and 'MVs'. The main content is divided into three sections: 'Información', 'Capacidad', and 'Atributos'.

Información		Capacidad	
identificador	0	Memoria Asignada	128MB / 996.8MB (13%)
Nombre	one-sandbox	CPU Asignada	20 / 100 (20%)
Clúster	-	Memorial Real	570.3MB / 996.8MB (57%)
Estado	MONITORED	CPU Real	8 / 100 (8%)
IM MAD	kvm	MV en ejecución	2
VM MAD	qemu		
VN MAD	dummy		

Atributos			
VERSION	4.10.0		
HOSTNAME	one-sandbox		
HYPERVISOR	kvm		
ARCH	x86_64		
NETRX	1527672401		
RESERVED_CPU			
NETTX	18740356		
MODELNAME	AMD A10-5757M APU with Radeon(tm) HD Graphics		
RESERVED_MEM			
CPUSPEED	2345		

At the bottom of the 'Atributos' section, there are two empty input fields and an 'Añadir' button.

Ilustración 31: Pestaña del Host.

Destacar en esta imagen los campos memoria asignada, real y los campos relacionados con la CPU, que se corresponde con el número de máquinas virtuales que ejecuta el host en éste momento.

Nota:

El atributo "HYPERVISOR" es importante de cara al posterior despliegue de hipervisores en el navegador, siendo esto imposible si nuestras máquinas virtuales no son compatibles con el hipervisor, por ejemplo no se podrá visualizar la máquina virtual de hipervisor vmware si nuestro host es de tipo kvm.

-Datastore o Almacén de datos.

En esta pestaña podremos ver el estado de nuestros almacenes de datos, no obstante todas ellas estará limitadas, en nuestro caso, a aproximadamente 10Gb que es el tamaño de nuestra máquina virtual, siendo imposible exceder este límite usando *sand-box*.

📁 Datastores

ID	Propietario	Grupo	Nombre	Capacidad	Clúster	Tipo
1	oneadmin	oneadmin	default	9GB / 9.8GB (92%)	-	image
0	oneadmin	oneadmin	system	9GB / 9.8GB (92%)	-	system

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous **1** Next 10

Ilustración 32: Pestaña datastore.

Si seleccionamos un datastore tendremos la información mostrada en la ilustración 33.

Datastore default

Info Imágenes

Información		Permisos:		
ID	Propietario	Utilice	Administrar	Administrador
1	oneadmin	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	default	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clúster	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ruta base	/var/lib/one//datastores/1			
Capacidad	9GB / 9.8GB (92%)	Propiedad		
Límite	-	Propietario	oneadmin	
		Grupo	oneadmin	

Attributes

Attribute	Value	Edit	Delete
DISK_TYPE	FILE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LN_TARGET	NONE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TIPO	IMAGE_DS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SAFE_DIRS	/var/lib/one/source-images/	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BASE_PATH	/var/lib/one//datastores/	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DS_MAD	fs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TM_MAD	shared	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CLONE_TARGET	SYSTEM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

añadir

Ilustración 33: Información de Datastore.

Aquí podremos ver las características del almacén de datos junto a sus permisos, los grupos que lo usan y en la pestaña "imágenes" podremos ver cuáles son las imágenes alojadas en el mismo.

-Redes Virtuales.

En esta pestaña podremos ver las redes virtuales instanciadas, borrar o crear nuevas, la red por defecto se llama cloud y viene ya pre-configurada, pero podemos crear nuevas redes, en el caso de que queramos instanciar una en nuestra nube, ya sea por separar en la red unos equipos de otros o limitar la capacidad de una subred respecto de otra.

Redes virtuales

Buscar

Seleccione clúster

ID	Propietario	Grupo	Nombre	Reserva	Clúster	Concesiones
0	oneadmin	oneadmin	cloud	No	-	2 / 11

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next 10

1 TOTAL 2 IPs USADAS

Ilustración 34: Pestaña Redes virtuales.

Las opciones disponibles a la hora de crear una subred son las siguientes:

Crear Red Virtual

Asistente Modo avanzado

General Configuración **Direcciones** Contexto

+ Agregar otro Rango de Red

IPv4
 IPv4/6
 IPv6
 Ethernet

Rango de Red

Dirección de inicio:

Tamaño:

Dirección física de inicio:

Atributos personalizados

Añadir

CLAVE VALOR

Restablecer **Crear**

Ilustración 35: Creación de redes virtuales.

En el campo general le daremos un nombre y una descripción a la subred, mientras que en configuración podemos seleccionar un modelo de red y agregar un puente al que la máquina virtual se conecta para acceder a esta subred, es decir su interfaz de red virtual.

En direcciones y contexto podemos asignar rangos de *ip*, definir direcciones Ipv4 o Ipv6 y asignar DNS.

Se nos da también la opción de usar la pestaña *avanzado* para que copiemos el fichero de configuración de otra red si lo que queremos es duplicar una red o modificar algunos campos respecto a otra.

-Zonas.

Este campo no será usado debido a que estamos trabajando en una máquina virtual, ya que todo el trabajo que realicemos será en local y más en concreto en una máquina virtual, pero esto no quita que en el caso de querer instalar OpenNebula en una infraestructura de red real con muchos equipos y en varias subredes, podamos hacer distinción de unas zonas y otras de la red de cara a ofrecer un mejor o peor servicio ya sea en cuanto a prestaciones o seguridad.

-Tienda de Aplicaciones.

Esta pestaña contiene una serie de imágenes desarrolladas por OpenNebula y otras compañías que podemos descargar para hacer uso de ellas más adelante.

A la hora de elegir una imagen es conveniente mirar sus especificaciones tanto de tamaño en memoria como del hipervisor que usan.

Tienda de Aplicaciones OpenNebula

Buscar Importar

Nombre	Publicador	Hipervisor	Arq	Formato
ttylinux - kvm	OpenNebula.org	KVM	x86_64	raw
ttylinux - VMware	C12G Labs	VMWARE	i686	vmdk
Carina Environment Manager	Research In Motion	KVM	X86_64	qcow2
Testing gUSE installations (on SL5)	MTA SZTAKI LPDS	KVM	x86_64	raw
gUse v3.5.2	MTA SZTAKI LPDS	KVM	x86_64	raw
Vyatta Core 6.5R1 - kvm	MACTO	KVM	i386	raw
gUSE CloudBroker Wrapper	MTA SZTAKI LPDS	KVM	x86_64	raw
debian-7.1-amd64-kvm	Demo-TIC	KVM	x86_64	raw
Hadoop 1.2 Master	C12G Labs	KVM	x86_64	qcow2
Hadoop 1.2 Slave	C12G Labs	KVM	x86_64	qcow2

Showing 1 to 10 of 30 entries Previous 1 2 3 Next 10

Ilustración 36: Pestaña de la tienda de aplicaciones.

-Servicios/OneFlow

OneFlow - Servicios

Buscar Apagar Recuperar

ID	Propietario	Grupo	Nombre	Estado
2	oneadmin	oneadmin	servicio nuevo 2	FALLO EN DESPLIEGUE
1	oneadmin	oneadmin	Servicio Creado	FALLO EN DESPLIEGUE

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next 10

Ilustración 37: Pestaña servicios.

Desde esta pestaña podremos acceder a servicios que hayamos desarrollado.

Estos servicios en principio sólo pueden ser desarrollados por administradores y consisten en máquinas virtuales con software instalado de cara a ofrecer un determinado servicio, como puede ser un nodo cuyo objetivo sea filtrar información o realizar búsquedas, dándonos la opción de crear roles.

Un rol es el papel que tiene un nodo en un sistema, que un rol sea padre significa que los nodos que dependen de él, tendrán el rol de hijo.

Un nodo puede ser padre de varios nodos hijo, pero un nodo hijo sólo tiene un nodo padre.

Esta pestaña tiene dos subpestañas, una de ella nos indica los servicios creados y otra nos permite crear plantillas para diseñar nuevos servicios.

Crear Plantilla de Servicio

←
Restablecer
Crear

Asistente
Avanzado

Nombre ?

Descripción ?

▼ Configuración de Red

▼ Parámetros de Avanzados de Servicio

Roles

Rol0 ?

+ Añadir otro rol

Nombre del Rol ?

Plantilla de MV ?

0: ttylinux

-

MVs ?

▼ Elasticidad de Rol

▼ Parametros Avanzados de Rol

Ilustración 38: Creación de un servicio.

Desde aquí podremos crear servicios, implementarlos en máquinas virtuales y asignarles servicios padre, como puede ser la relación "*Maestro-Eslavo*"

-Soporte.

Por último se nos ofrece una pestaña donde nos podemos registrar para obtener ayuda en línea o bien consultar la documentación de OpenNebula o acceder a otras preguntas de usuarios en el caso de que tengamos problemas durante el empleo de este software.

Commercial Support Requests

The Support Subscription provides expert integration and production support on supported platforms and include:

- ✓ Problem diagnosis, resolution and bug fixing
- ✓ Solving unexpected problems when using, installing or configuring the software
- ✓ Guidance about tuning for optimal and scalable performance in your environment
- ✓ Answering "how to" questions related to standard and intended product usage
- ✓ Offering hints about how to go around missing features
- ✓ Answering questions about product adaptation and integration

For more info on support subscriptions, click [here](#)

Additional Help Resources



Documentation



Community

Commercial Support

Email

Password

or

Ilustración 39: Pestaña de soporte.

Todas las pestañas vistas anteriormente son las que nos ofrece la vista "*admin*".

Ahora pasaremos a ver el resto de vistas y comentaremos las posibles diferencias con respecto a la de "*admin*".

Para cambiar de una vista a otra hacemos click en el icono de "oneadmin" arriba a la derecha de la interfaz web y le damos a *Settings*, no importa en cuál de las pestañas estemos ya que este icono está siempre visible.



Ilustración 40: Icono oneadmin.

Se nos mostrará una ventana como la siguiente:

Configuración x

Info Configuración Cuotas

Información de Usuario

ID	0
Nombre	oneadmin
ID de Grupo	0
Grupo	oneadmin ✎
Grupos secundarios	-
Contraseña	Actualizar contraseña

Atributos personalizados

LANG	es_ES	✎ 🗑
TOKEN_PASSWORD	abad35e468f0f56e7c43093bb7f2ced678c20c54	✎ 🗑
DEFAULT_VIEW	admin	✎ 🗑
TABLE_ORDER	desc	✎ 🗑
VNC_WSS	no	✎ 🗑

Añadir

Actualizar config

Ilustración 41: Configuración de usuario.

En la pestaña cuotas podremos ver las cuotas asignadas a nuestro grupo y/o usuarios y en la de configuración podremos cambiar el idioma, el orden de las tablas(ascendentes o descendentes) y por último cambiar la vista.

2.2.2 Vista "vdcadmin"

Esta vista se presenta de la siguiente forma:

VDC Info
Usuarios
MVs
Plantillas
Servicios
oneadmin
OpenNebula

Cuotas VDC

0%

MVs EN EJECUCIÓN

0%

CPU

0%

MEMORIA

VDC Maquinas Virtuales

2

TOTAL

+
⌵

2

EJECUTANDO

0

DESPLEGANDO

0

APAGADA

0

ERROR

Horas de CPU

Horas de Memoria en GB

Usuarios

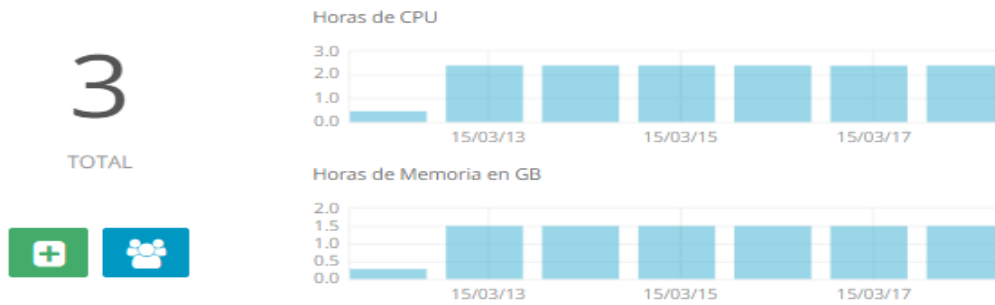


Ilustración 42: Panel principal vdcadmin.

Como podemos ver, nos presenta la información de una forma más gráfica y el acceso tanto a los grupos/usuarios como a las máquinas virtuales es instantáneo.

A continuación se muestra las distintas pestañas:

-Usuarios.

The screenshot shows the 'Usuarios' page in the vdcadmin interface. The top navigation bar includes 'one' logo and icons for VDC Info, Usuarios, MVs, Plantillas, Servicios, oneadmin, and OpenNebula. The main content area shows a list of users with their resource usage:

Usuario	MV en ejecución	CPU	Memoria
Carlos	1 / -	0.1 / -	64MB / -
serveradmin	0 / -	0 / -	0KB / -
oneadmin	0 / 0	0 / 0	0KB / 0KB

At the bottom, there are navigation controls: 'Previous', '1', 'Next', and '6'.

Ilustración 43: Usuarios vdcadmin.

-Máquinas virtuales.

Máquinas virtuales

Router Virtual
EJECUTANDO
x0.1 - 64MB
Estado Guardado
172.16.100.201
oneadmin 4 Mar

ttylinux-0
EJECUTANDO
x0.1 - 64MB
ttylinux
172.16.100.200
Carlos 4 Mar

Previous 1 Next 6

Ilustración 44: Máquinas virtuales vdcadmin.

-Plantillas.

Plantillas Guardadas

Router para todos con directorio loco-5
A small GNU/Linux system for testing
x0.1 - 64MB
oneadmin
4 Mar

Estado Guardado-3
A small GNU/Linux system for testing
x0.1 - 64MB
oneadmin
4 Mar
COMPARTIDO

Previous 1 Next 6

Ilustración 45: Plantillas vdcadmin.

Nota: Desde esta vista, acciones como compartir y guardar estados de máquinas virtuales es mucho mas intuitivo.

-Servicios.

Servicios

servicio nuevo 2
DESPLIEGUE FALLIDO
Maestro 0 / 1 VMs
Esclavo 0 / 1 VMs
oneadmin 4 Mar

Servicio Creado
DESPLIEGUE FALLIDO
Maestro 0 / 1 VMs
Esclavo 0 / 1 VMs
oneadmin 4 Mar

Previous 1 Next 6

Ilustración 46: Servicios vdcadmin.

-Pestaña de usuario.

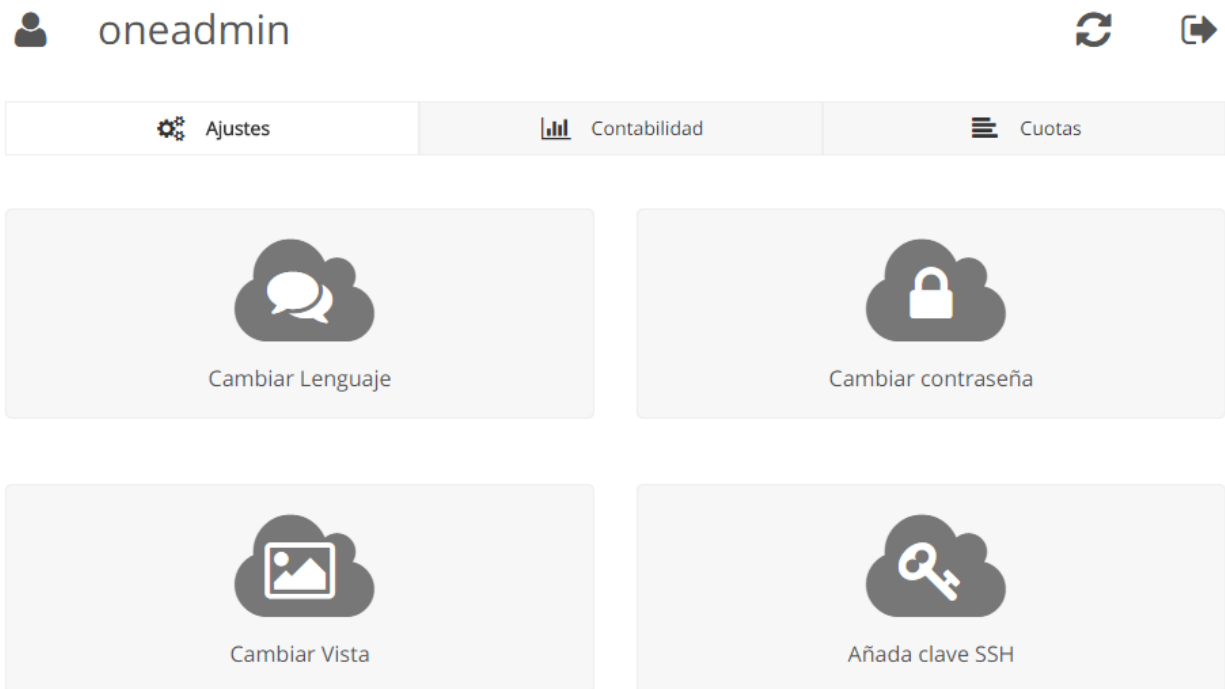


Ilustración 47: Usuarios vdcadmin.

Las opciones de esta vista vienen a ser menos que las de la otra vista, como podemos ver, en ningún momento hemos accedido a clústers, hosts o almacenes de datos, además no tenemos acceso al marketplace de opennebula, es decir aquí no nos permiten tocar la configuración de los recursos "físicos" respecto de la anterior vista, no obstante el uso del resto de pestaña puede ser mucho más intuitivo.

2.2.3 Vista "user"

La siguiente vista se muestra así:

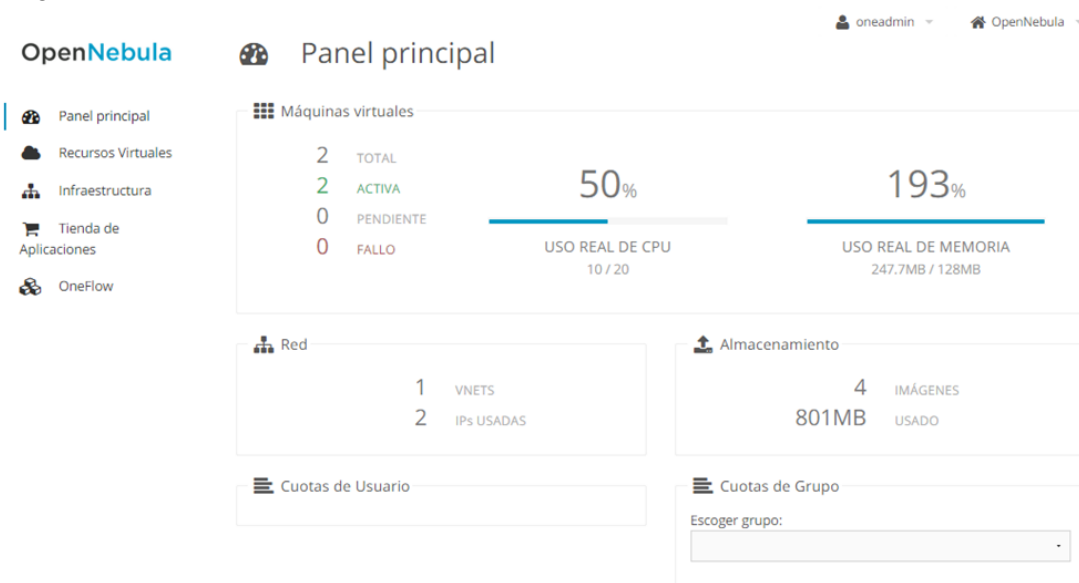




Ilustración 48: Panel principal vista user.

En esta vista podemos ver que no existe una pestaña que gestione usuarios, grupos o de privilegios(ACL's),sin embargo podemos disponer del acceso a ciertos puntos de la infraestructura en función de la configuración del perfil a la hora de su creación.

También podemos ver que la información se muestra de manera similar a la vista "admin".

Las únicas diferencias de esta vista y la de admin son la cantidad de cosas que tiene o no permitido hacer o ver el usuario, en este caso hemos accedido como oneadmin luego lo que se nos muestra es lo máximo a lo que un usuario puede ver y configurar.

Sin embargo esto puede cambiar si creásemos un usuario con permisos más limitados.

2.2.4 Vista "cloud"

Si seleccionamos nuevamente en el icono de *oneadmin* y le damos a *Settings* podremos nuevamente cambiar de vista y seleccionar "cloud", entonces se nos mostrará lo siguiente:

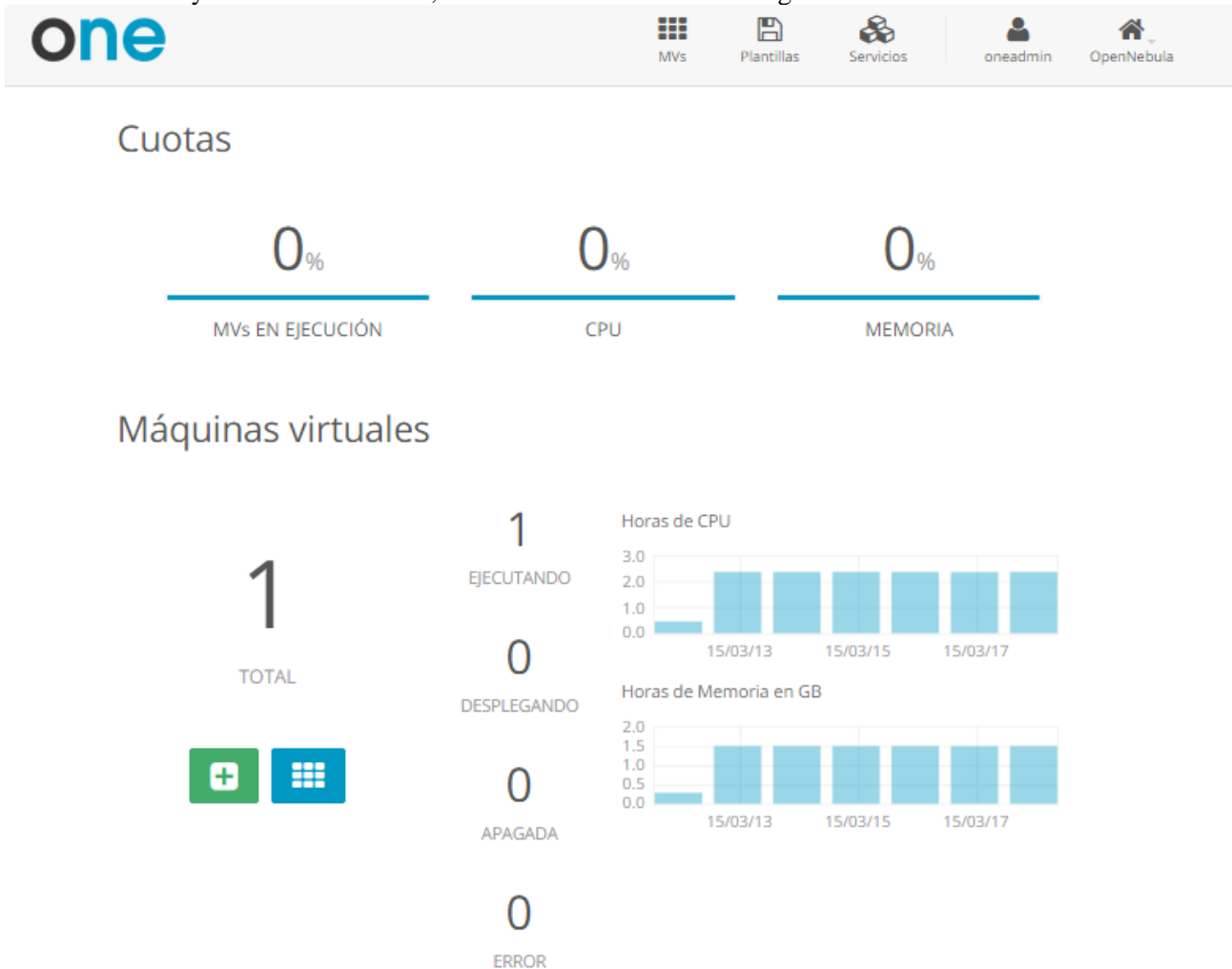


Ilustración 49: Panel principal vista cloud.

Como podemos ver tenemos una vista como la de "vdcadmin" sin embargo, echamos en falta algunas pestañas, como pueden ser la de usuarios y la de vdcInfo.

El objetivo de esta vista es sencillo, permitirnos conocer las máquinas virtuales en ejecución, lanzar nuevas (eso sí, no nos permite diseñar nuevas plantillas) y lo mismo con los servicios.

Tendremos no obstante acceso a las máquinas virtuales en ejecución ya sea para apagarlas, reanudarlas o guardar su estado, también nos permite lanzarlas en un hipervisor.

2.2.5 Vista "vcenter"

Esta vista es similar a la vista admin pero no nos permite crear nuevos servicios ni crear nuevas imágenes, por lo demás tiene las mismas características que admin y la misma forma de mostrar la información:

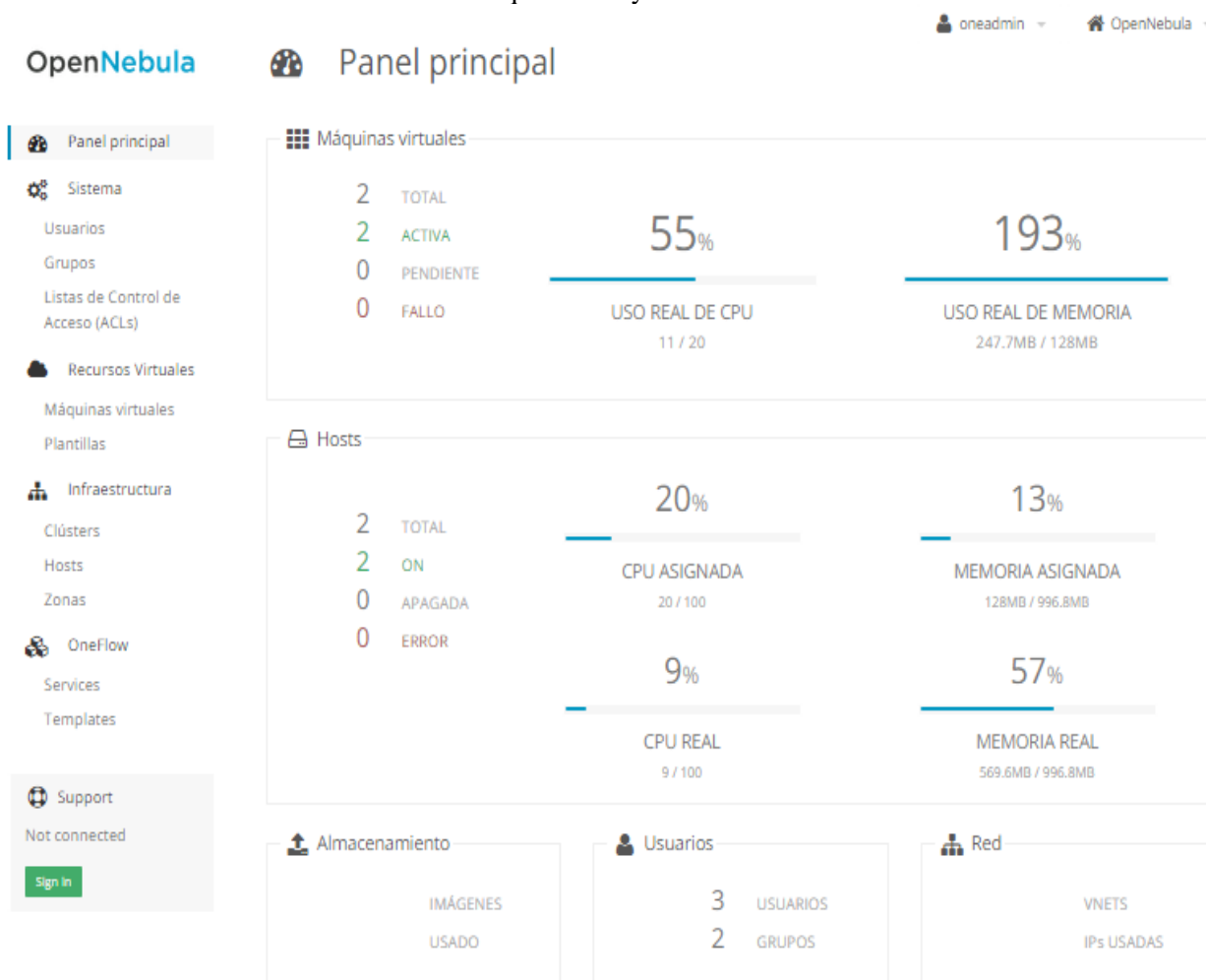


Ilustración 50: Panel principal vcenter.

Esto ha sido un comentario sobre cada una de las vistas, a continuación comentaremos algunas opciones sobre la creación de usuarios y otras opciones.

2.3. Usando OpenNebula.

A continuación se va a realizar un ejemplo de uso como puede ser dar de alta a un administrador y éste a su vez da de alta a un usuario común y le permite usar una máquina virtual.

En primer lugar entramos a OpenNebula con el usuario por defecto oneadmin, tras esto hacemos click en el icono de oneadmin y cambiamos el idioma para mayor comodidad.

Settings → *config* → *language* → *Spanish*



Ilustración 51: Uso OpenNebula 1.

Una vez cambiado el idioma, nos situamos en la pestaña *Sistema* → *Grupos* y creamos un nuevo grupo:

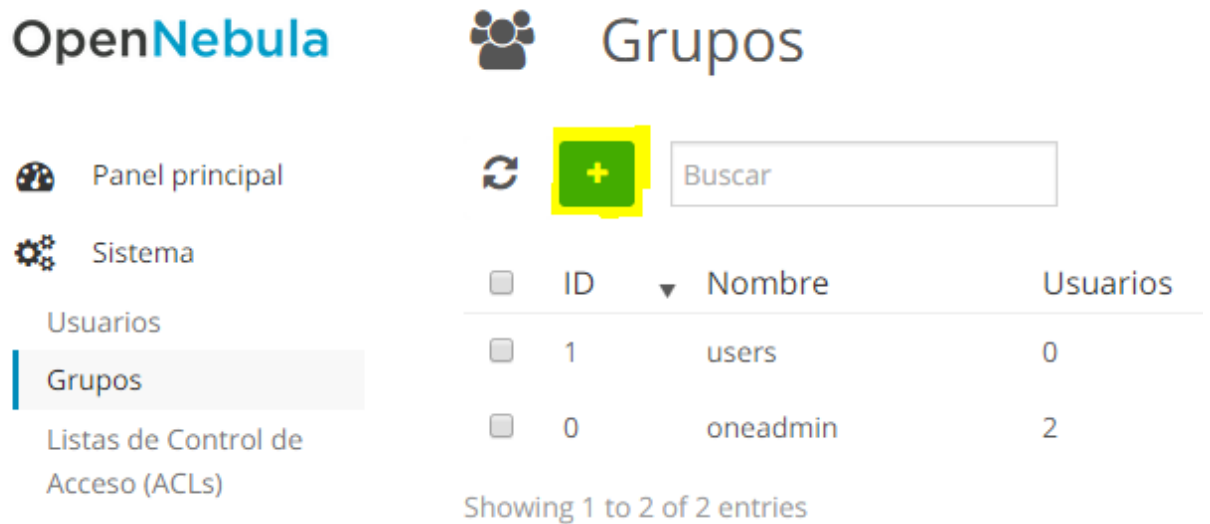


Ilustración 52: Uso OpenNebula 2.

Una vez en crear grupo tendremos una ventana como la de la Ilustración 53:

Crear Grupo

Nombre:

Vistas Recursos Administrador Permisos

Permitir a los usuarios de este grupo usar las siguientes Vistas de Sunstone ?

cloud admin user vdcadmin vcenter

Vista por defecto en Sunstone ?

cloud admin user vdcadmin vcenter

Ilustración 53: Uso de OpenNebula 3

Una vez en esta pestaña, escribimos un nuevo nombre para el grupo, por ejemplo *miNombreGrupo* y permitimos a los usuarios usar las vistas cloud y user solamente.

En el apartado de recursos vamos a dejar todos, que es como viene por defecto, ya que no tiene sentido esta opción al tener los recursos físicos virtualizados.

En el apartado de administrador, tenemos la opción de crear ya el administrador de ese grupo, la usamos y nombramos un nuevo admin, le damos la contraseña *admin* por ejemplo.

Crear Grupo

Nombre:

Vistas Recursos Administrador Permisos

Crear un usuario administrador ?

Nombre de usuario

Contraseña

Autenticación

Ilustración 54: Uso de OpenNebula 4.

En la pestaña de permisos lo dejaremos como la ilustración 55:

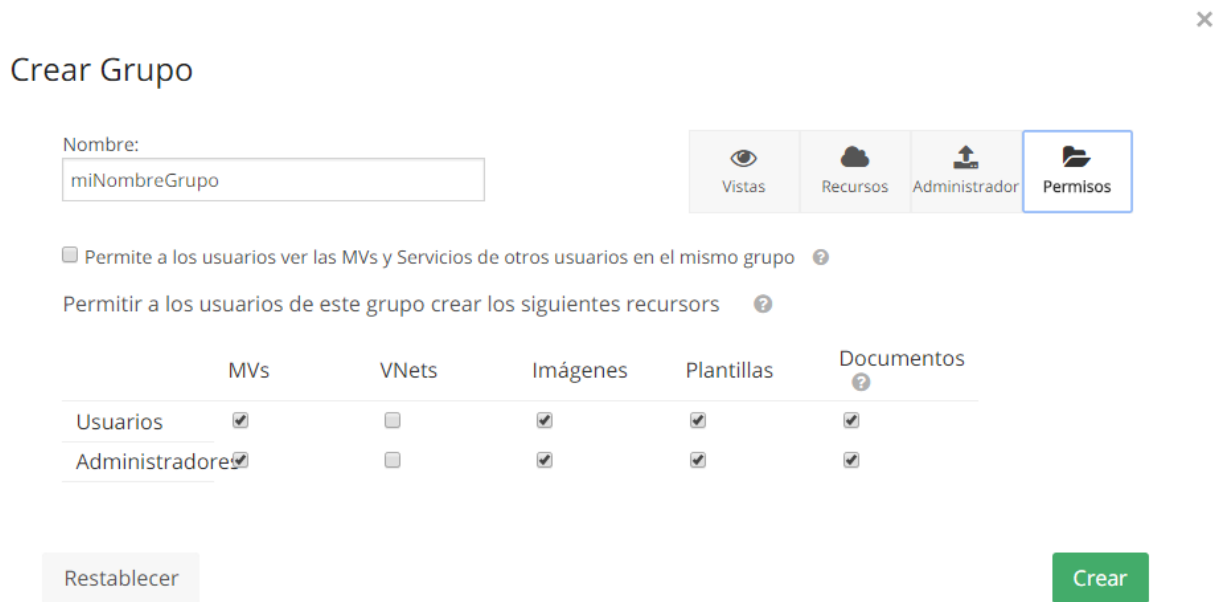


Ilustración 55: Uso de OpenNebula 5.

Para finalizar le damos a *Crear* y habremos acabado.

Ahora seleccionamos la pestaña *Sistema* → *Usuarios* → *Crear Usuario* (signo +).

Le damos un nombre y una contraseña y veremos lo siguiente en la pestaña de *Usuarios*:



Ilustración 56: Uso de OpenNebula 6.

Si hacemos click en el usuario *miNombre* podremos ver que se ha colocado por defecto en el grupo users, para cambiar de grupo haremos click en el icono a la derecha del nombre del grupo y seleccionamos el grupo *miNombreGrupo*.

Ahora que tenemos el usuario en el grupo adecuado, en la misma pestaña del usuario, hacemos click en la pestaña de Cuotas y le limitamos la cantidad de máquinas virtuales a 1:

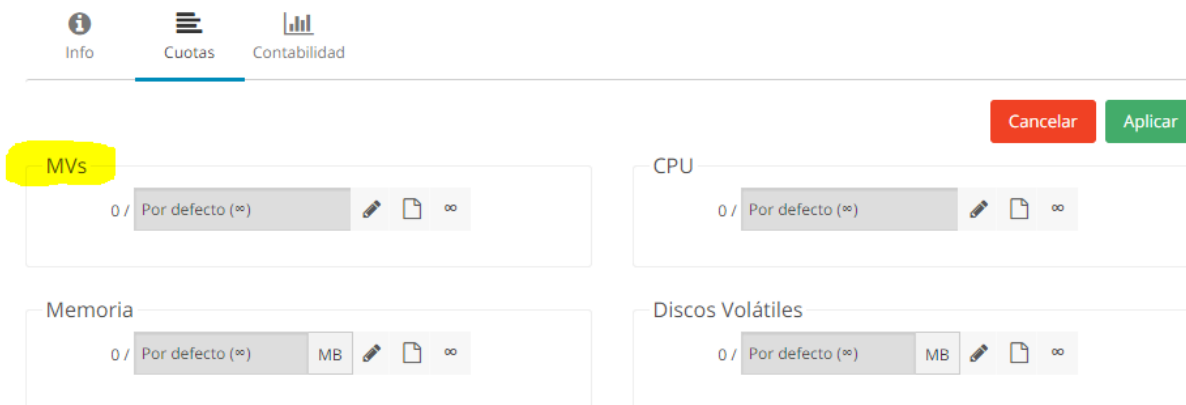


Ilustración 57: Uso de OpenNebula 7.

Ya que tenemos asignada la cantidad de MV del usuario vamos a lanzar la misma, para ello vamos a seleccionar una imagen en la tienda de aplicaciones, vamos a crear una plantilla con ella y vamos posteriormente a acceder como el usuario *miNombre* y lanzar esa máquina virtual.

En primer lugar nos situamos en *Tienda de Aplicaciones* y seleccionamos la opción en la ilustración 58:



Ilustración 58: Uso de OpenNebula 8.

Si la seleccionamos, podremos ver un resumen de sus características y arriba a la derecha un botón que dice importar, si seleccionamos este botón, se nos abrirá una nueva ventana, en la que podremos dar los nombres a nuestra nueva imagen y a la plantilla.

Importar Appliance

Los siguientes imágenes serán creadas en OpenNebula. Si desea editar parámetros de la imagen, lo podrá hacer más adelante en el tab de imágenes

Seleccione el datastore para las imágenes

1: default

0 - Nombre de la Imagen 40MB

nuevalmagen

Esta plantilla será creada en OpenNebula y las imágenes previas serán referenciadas en los discos Si desea editar los parámetros del template, puede hacerlo en el tab de plantillas

Nombre de la Plantilla

nuevaPlantilla

Importar

Ilustración 59: Uso de OpenNebula 9.

Si ahora nos situamos en la pestaña *Recursos Virtuales* → *Plantillas* podremos ver que ya está la nueva plantilla.

Plantillas

Actualizar Instanciar Clonar

ID	Propietario	Grupo	Nombre	Fecha de registro
1	oneadmin	oneadmin	nuevaPlantilla	20:03:22 10/04/2015
0	oneadmin	oneadmin	ttylinux	16:25:40 28/04/2014

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next 10

Ilustración 60: Uso de OpenNebula 10.

Ocurre lo mismo con la pestaña imágenes, nos dirá que aun no tenemos MV's usándola, así pues ahora cerramos sesión como oneadmin y la iniciamos como el usuario miNombre.

Una vez que accedemos, vemos que, como habíamos configurado la vista del usuario es distinta.

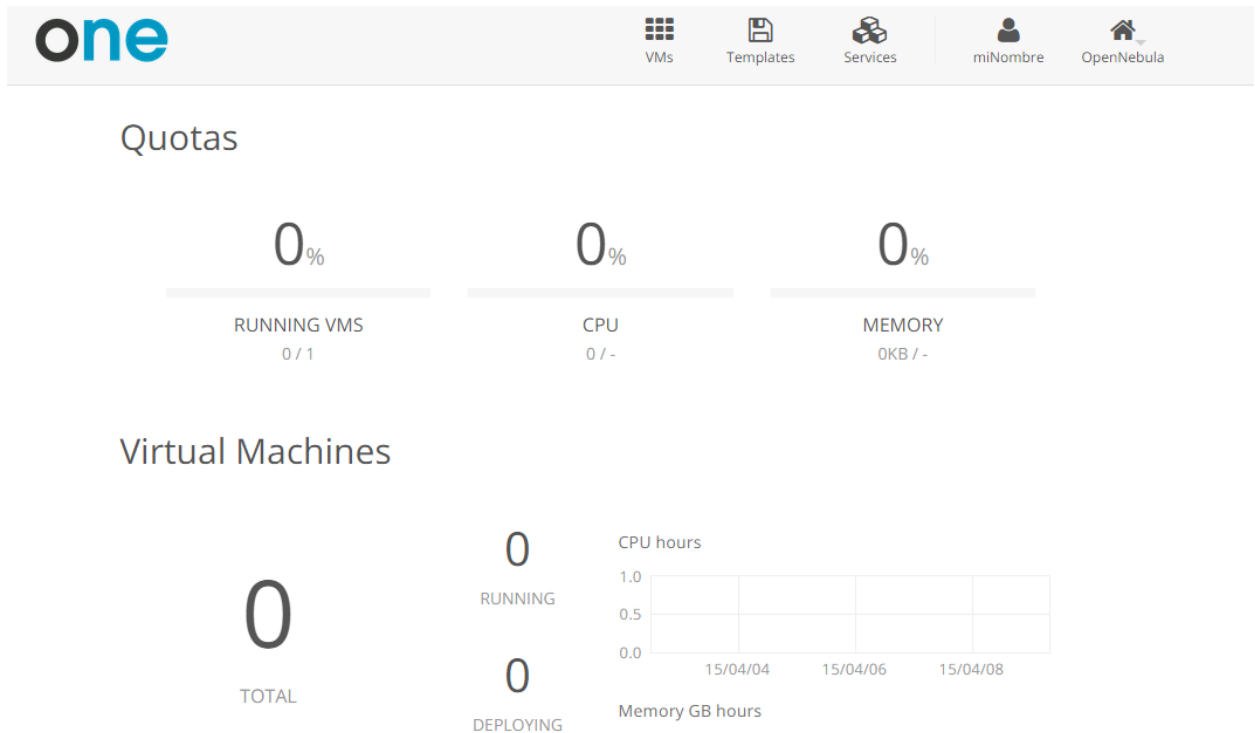


Ilustración 61: Uso de OpenNebula 11.

Para arrancar una nueva MV seleccionamos *VMs* y *crear*.

Como podemos ver, no aparece la plantilla creada, esto es así porque al igual que con los usuarios, las plantillas pertenecen a un grupo por defecto, si queremos darla de alta, tendremos que volver al perfil administrador y seleccionar la plantilla, una vez allí, editar el grupo, propietario y quien puede hacer uso de ella(recordar que los usuarios no ven los unos las MVs de los otros con nuestra configuración):

Plantilla nuevaPlantilla

Actualizar Instanciar Clonar

Info Plantilla

Información		Permisos:	Utilice	Administrar	Administrador
ID	1	Propietario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nombre	nuevaPlantilla ✎	Grupo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fecha de registro	20:03:22 10/04/2015	Otros	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Propiedad		Propietario	miNombreGrupoAdmin		✎
		Grupo	miNombreGrupo		✎

Ilustración 62: Uso de OpenNebula 12.

Hay que modificar tanto los permisos de la plantilla como los de la imagen de la que hace uso:

The screenshot shows the OpenNebula web interface for an image named 'nuevalimagen'. It includes a navigation bar with 'Imagen' and 'nuevalimagen', a toolbar with 'Clonar', and tabs for 'Info' and 'MVs'. The main content is divided into two sections: 'Información' (Information) and 'Permisos' (Permissions).

Información		Permisos:	Utilice	Administrar	Administrador
ID	1	Propietario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nombre	nuevalimagen ✎	Grupo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Datastore	default	Otros	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tipo	OS ✎	Propiedad			
Fecha de registro	20:03:21 10/04/2015	Propietario	miNombreGrupoAdmin		✎
Persistente	no ✎	Grupo	miNombreGrupo		✎
Tipo de sistema de ficheros					
Tamaño	40MB				
Estado	LISTO				
MVs en ejecución	0				

Ilustración 63: Uso de OpenNebula 13

Una vez modificado el grupo y permisos tendremos la siguiente ventana:

The screenshot shows the 'Create Virtual Machine' form in the OpenNebula interface. The top navigation bar includes the 'one' logo and icons for 'VMs', 'Templates', 'Services', 'miNombre', and 'OpenNebula'. The main heading is 'Create Virtual Machine'. Below it is a text input field containing 'miMaquinaVirtual'. At the bottom, there is a logo for 'archlinux' with the text 'nuevaPlantilla' and a pencil icon.

Ilustración 64: Uso de OpenNebula 14.

Si le damos a *Create* obtendremos lo siguiente:

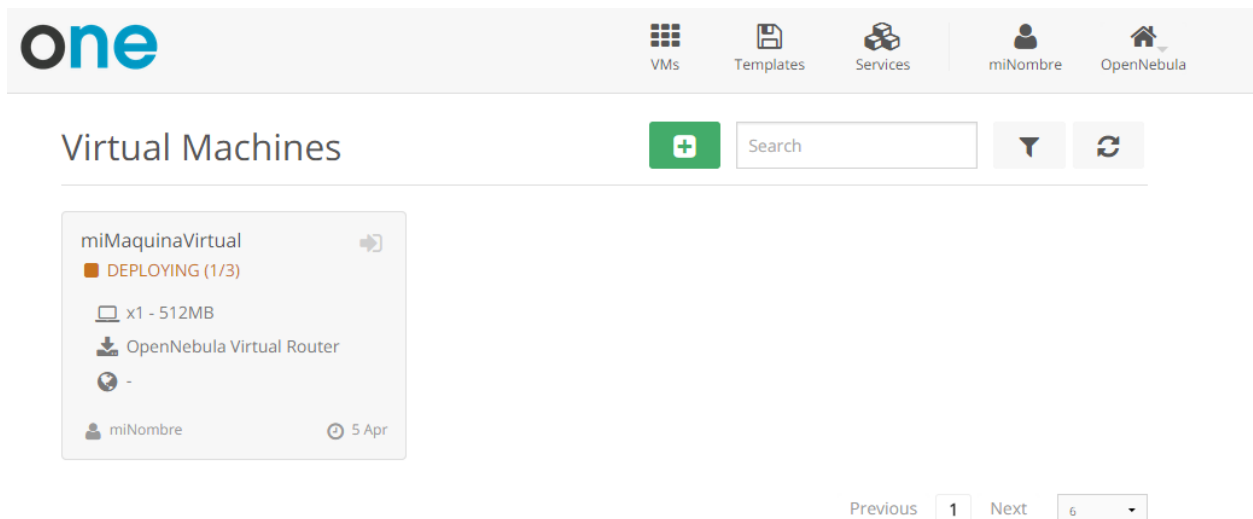


Ilustración 65: Uso de OpenNebula 15

La máquina virtual tardará un rato en desplegarse, si esperamos y le damos a actualizar, cambiará su estado a listo.

Mientras tanto, podemos ver que si intentamos lanzar otra máquina virtual, obtendremos el siguiente mensaje:

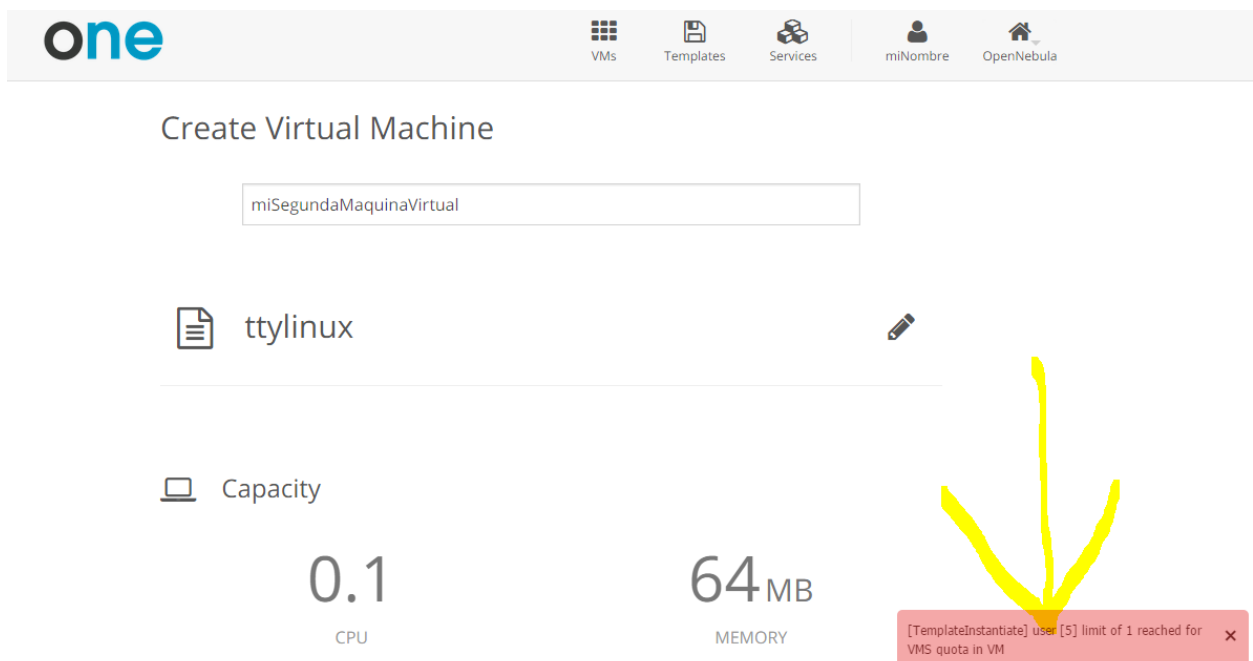


Ilustración 66: Uso de OpenNebula 16.

Vemos que sólo podemos lanzar una maquina virtual debido a las limitaciones.

A continuación vamos a actualizar los recursos a los que tiene acceso el usuario desde el perfil *admin* que hemos creado para este grupo, para ello cerramos sesión y cambiamos de usuario.

A continuación iremos a la pestaña usuarios y haremos click en la opción de actualizar las cuotas.

The screenshot displays the OpenNebula web interface. At the top, there is a navigation bar with the 'one' logo and several icons: VDC Info, Users, VMs, Templates, Services, and OpenNebula. Below the navigation bar, the page title is 'Users miNombre'. The main content area shows resource usage for the user 'miNombre':

- Running VMs: 1 / 20
- CPU: 1 / 20
- Memory: 512MB / 10GB

Below the resource usage, there is a message: 'There is no information available' next to a cloud icon. There are also several action buttons for VMs, Templates, Services, and VDC Info.

Ilustración 67: Uso de OpenNebula 17.

Probamos a darle 20 MV's , le aumentamos la CPU que puede usar, así como la memoria, realmente no va a llegar a usar esos recursos, sin ir más lejos la máquina virtual sobre la que está trabajando OpenNebula tiene 10Gb de capacidad máximo.

Una vez en este punto, volvemos al usuario "miNombre" , existe la posibilidad de que, por razones de capacidad del ordenador, la primera máquina virtual se quede mucho tiempo en el estado "Deploying" o lanzando, así que para las siguientes pruebas crearemos otra máquina virtual y usaremos la plantilla de prueba *tty-linux-kvm*, también en la tienda de aplicaciones para poder compartir el estado de una máquina virtual con el resto de usuarios (Recordar dar los permisos pertinentes a esta plantilla e imagen también).

La anterior MV, podemos dejarla o borrarla.

Para esta segunda máquina virtual, una vez hayamos importado *ttylinux-kvm*, nos situaremos como *oneadmin* en la pestaña plantillas y crearemos una nueva, seguiremos la configuración de la ilustración 68.

Crear Plantilla

← Restablecer Crear Asistente Avanzado


General Almacenamiento Red Arranque del Sistema Entrada/Salida Contexto Organizando Híbrido/a Otros

Nombre

Descripción

Hipervisor KVM VMware Xen vCenter

Logo



Memoria 128 MB

CPU 1

VCPU

Ilustración 68: Uso de OpenNebula 18.

General Almacenamiento Red Arranque del Sistema Entrada/Salida Contexto Organizando Híbrido/a Otros

+Añadir otro disco

Disco 0

Imagen Disco Volátil

Buscar

ID	Propietario	Grupo	Nombre	Datastore	Tipo	Estado	#MVS
3	oneadmin	oneadmin	ttylinux - kvm_	default	OS	USADO	1
2	oneadmin	oneadmin	OpenNebula Virtual Router	default	OS	USADO	1
0	oneadmin	oneadmin	ttylinux	default	OS	LISTO	0

Previous 1 Next

You selected the following image: ttylinux - kvm_

Opciones Avanzadas

Ilustración 69: Uso de OpenNebula 19.

En la opción de red seleccionaremos la predeterminada (cloud) y en entrada salida seleccionaremos la opción VNC .En la sección *Organizado* seleccionaremos como host *one-sandbox* y le daremos a crear sin tocar el resto de opciones.

Recordar, modificar permisos para que esta plantilla le aparezca al usuario "miNombre".



Ilustración 70: Uso de OpenNebula 20.

Una vez creada la nueva máquina virtual, tendremos lo siguiente:

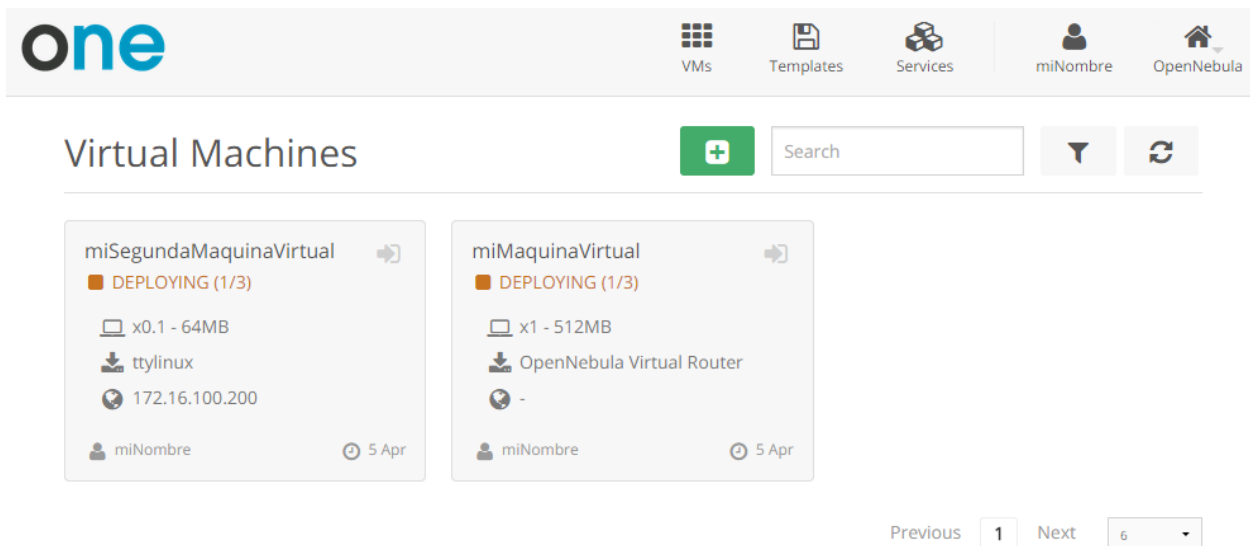


Ilustración 71: Uso de OpenNebula 21.

Podemos eliminar todas las máquinas virtuales y dejar solo una para agilizar el proceso.

Una vez en este punto, en el momento en que una MV se inicie su icono se pondrá verde y podremos acceder a un hipervisor online para acceder a la misma:

Máquinas virtuales

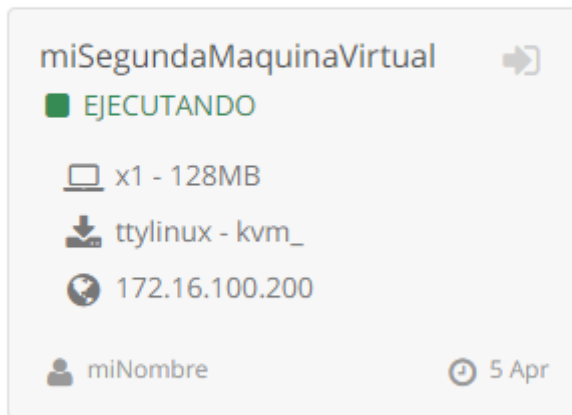


Ilustración 72: Uso de OpenNebula 22.

Si hacemos click en el hipervisor se nos abrirá una ventana en el navegador con la máquina.

Entraremos a la máquina con el login *root* y la contraseña *password*.

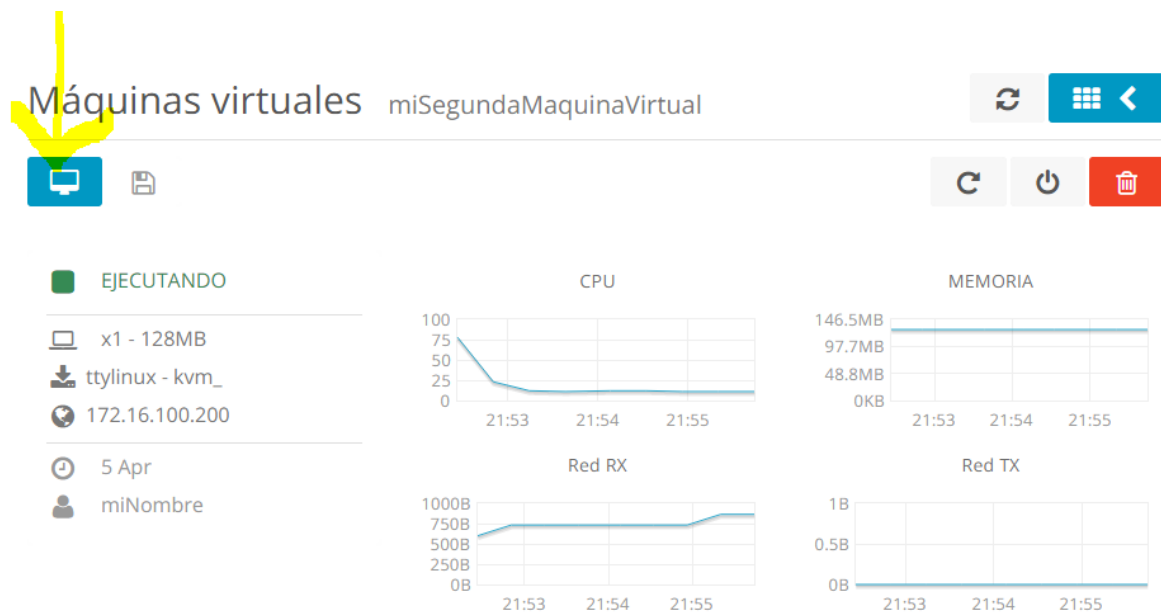


Ilustración 73: Uso de OpenNebula 23.

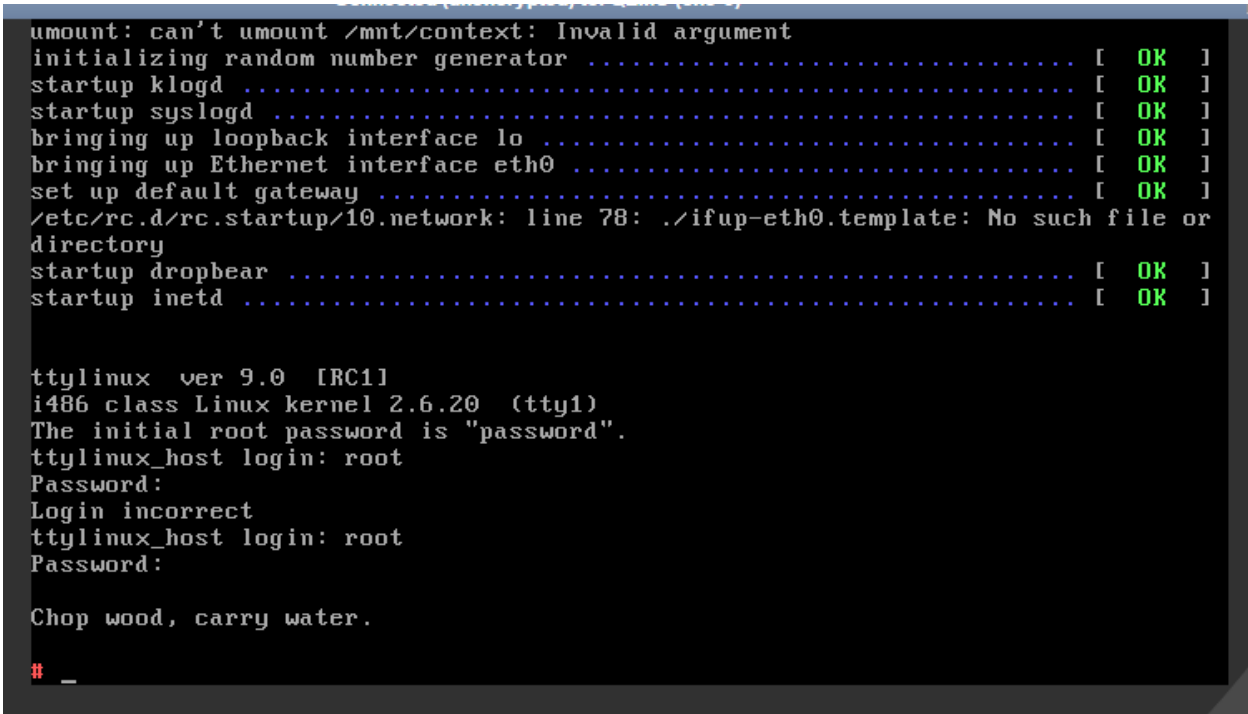


Ilustración 74: Uso de OpenNebula 24.

Ahora probemos a crear un directorio con: `mkdir nombredeldirectorio`. (También podemos crear ficheros si así se desea).

Ahora desde el panel de OpenNebula, apagamos la MV y seleccionamos la opción de guardar estado de la máquina virtual (Es más rápida la opción de apagar MV en lugar de enviar la señal de apagado).

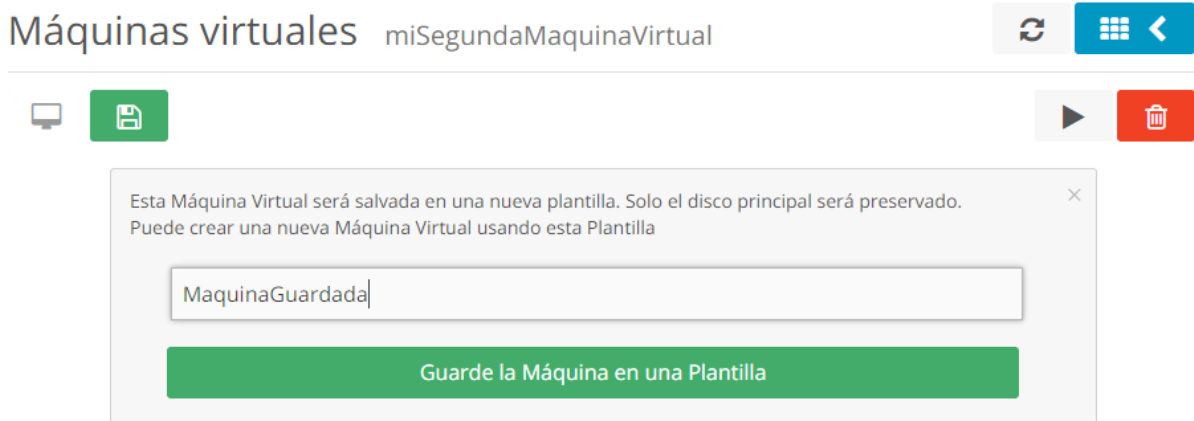


Ilustración 75: Uso de OpenNebula 25.

Una vez en este punto cerramos la sesión y abrimos como el admin del grupo (recordemos miNombreGrupoAdmin).

Si vamos a la opción de crear una MV, dentro del sub-apartado "guardadas", tendremos la MV que acabamos de guardar. Ahora le damos a instanciarla:

Virtual Machines



<p>CopiaDeMVGuardada </p> <p>■ DEPLOYING (1/3)</p> <p> x1 - 128MB</p> <p> MaquinaGuardada</p> <p> 172.16.100.201</p> <p> miNombreGrupoAdmin 5 Apr</p>	<p>miSegundaMaquinaVirtual </p> <p>■ OFF</p> <p> x1 - 128MB</p> <p> ttylinux - kvm_</p> <p> 172.16.100.200</p> <p> miNombre 5 Apr</p>
--	---

Ilustración 76: Uso de OpenNebula 26.

En el momento en que se lance la nueva MV (podemos eliminar las demás para agilizar el proceso), podremos ver que si ejecutamos el comando: "ls" tenemos una copia del estado de la anterior MV.

3 TRABAJO REALIZADO: ENTORNO REAL

En los siguientes apartados se explicarán los pasos a seguir para instalar OpenNebula en un equipo físico en lugar de una máquina virtual, con el objeto de poder emplear todas las funcionalidades del mismo.

La instalación se llevará a cabo sobre un equipo con el sistema operativo Ubuntu 14.04 y la versión a instalar de OpenNebula será la 4.12.

Tras instalar Ubuntu se irán indicando una serie de pasos para instalar y configurar OpenNebula, esto se realizará en dos equipos con el objeto de crear un clúster.

Antes de empezar, hay que asegurarse de que el equipo soporta virtualización, esto se puede ver en la BIOS del equipo, de lo contrario no podremos instalar OpenNebula.

3.1 Instalando Componentes previos

Para su correcto funcionamiento, OpenNebula necesita coordinarse con otros elementos, necesarios para su correcto funcionamiento, los cuales vamos a ir instalando a continuación.

Para empezar ejecutamos:

```
#sudo apt-get update
```

El primer paso es cambiar la librería JSON, para poner una compatible con OpenNebula, para ello, introduciremos el siguiente comando como root:

```
# apt-get install gem
```

Una vez con gem instalado, introduciremos lo siguiente:

```
# apt-get install ruby
```

Cuando haya terminado, introduciremos lo siguiente:

```
# sudo mv /usr/lib/ruby/1.9.1/json.rb /usr/lib/ruby/1.9.1/json.rb.no
```

Ahora que tenemos una librería json compatible podemos bajar los repositorios de opennebula:

```
# wget http://downloads.opennebula.org/repo/Debian/repo.key
```

```
# apt-key add repo.key
```

Tras lo cual , instalaremos los paquetes:

```
# echo "deb http://downloads.opennebula.org/repo/4.12/Ubuntu/14.04 stable opennebula" > /etc/apt/sources.list.d/opennebula.list.
```

```
# apt-get update
```

```
#apt-get install opennebula opennebula-sunstone
```

Este paso instala lo que es la interfaz gráfica para el equipo "Front-end" , que es la máquina base para toda la red que use Opennebula así como el acceso a todos los hosts de esta red, si no se va a hacer uso de la interfaz web, el conjunto de la interfaz web con el demonio y el planificador (scheduler) ocupa menos de 50MB luego puede merecer la pena instalar el conjunto completo.

3.2. Iniciando Opennebula

Una vez en este punto, ya podemos iniciar el software, para ello se ha creado un fichero de autenticación en la ruta: "~/.one/one_auth" (/var/lib/one/one_auth) que contiene una contraseña aleatoria para el usuario administrador por defecto: "oneadmin"

Para lo siguiente, hacemos log in como el usuario oneadmin.

NOTA:

Una vez tengamos el usuario oneadmin, es posible que tengamos que acceder a él desde root, ya que a veces hay fallo en la autenticación.

Importante:

Este apartado puede dar fallos en un futuro debido a que se pierde la referencia al fichero *one_auth* en la instalación, se recomienda dejar la contraseña por defecto y cambiarlo más adelante una vez que todo funcione.

Ahora a la hora de iniciar el servicio por primera vez, podemos establecer una contraseña, pero después, se tendrá que hacer uso del comando 'oneuser passwd'

Introducimos lo siguiente:

```
# mkdir ~/.one
# echo "oneadmin:password" > ~/.one/one_auth
```

Donde *password* es la contraseña deseada.

```
# chmod 600 ~/.one/one_auth
```

NOTA:

*Es posible que este comando no tenga resultado, por lo que será necesario acceder como root al fichero *one_auth* y editarlo para cambiar la contraseña que viene generada de forma aleatoria.*

Ahora sí, iniciamos Opennebula:

```
# one start (Es posible que ya esté iniciado la primera vez)
```

A partir de este punto, se recomienda siempre trabajar con opennebula como el usuario oneadmin (desde la terminal se puede pasar de root a oneadmin sin necesidad de consultar el fichero *one_auth* comentado anteriormente).

Para su uso posterior, vamos a instalar tanto el hipervisor kvm como el gestor de bases de datos mysql, ya que por defecto opennebula trae sqlite pero es compatible con mysql también.

NOTA:

Para otros hipervisores, se puede consultar los pasos a seguir en la documentación del software, pero de momento vamos a trabajar con kvm.

```
# apt-get install mysql-server (como root)
```

```
#apt-get install mysql-client-core-5.6
```

```
#apt-get install
```

```
#apt-get install kvm
```

Una vez instalado el "Front-end" , pasamos a instalar el nodo opennebula:

```
# sudo apt-get install opennebula-node
```

NOTA:

Es posible que antes de iniciar haya que actualizar la base de datos puesto que de lo contrario puede funcionar mal el demonio one, para ello introduciremos el siguiente comando:

```
# onedb upgrade -V -S localhost -u oneadmin -p oneadmin -d oneadmin
```

Ahora vamos a configurar el acceso ssh del usuario oneadmin, así podremos acceder a los hosts sin necesidad de contraseña, además hay algunos casos en los que esta es la única forma de conectarse a los hosts.

Para ello introducimos los siguientes comandos:

```
#ssh-keygen
```

Y pulsamos enter para dejar los campos vacíos o por defecto.

Después de eso, introducimos lo siguiente:

```
#cat ~/.ssh/id_rsa.pub >> ~/.ssh/authorized_keys
```

Luego para que no se nos solicite clave cuando nos conectemos a otros hosts introducimos el comando:

```
#cat ~/.ssh/config
```

```
ConnectTimeout 5
```

```
Host * StrictHostKeyChecking no
```

Por último si tenemos problemas según la distribución, debemos cambiar los permisos de la carpeta ~/.ssh/

Y copiamos el directorio /.ssh en cada uno de los hosts.

3.3.Instalación de nodos e inconvenientes posibles durante la instalación.

Una vez en este punto solo nos queda añadir los repositorios de opennebula y lanzar el servicio.

Antes que nada, nos aseguramos de que nuestro equipo tiene habilitadas extensiones de virtualización, usando el comando :

```
# grep -E 'svm|vmx' /proc/cpuinfo
```

En caso de no estar habilitadas, se tendría que activar la opción de virtualización en la bios y luego accediendo a *System →Settings →Acceleration*. marcamos la opción: *enable VT-x/AMD-V*

NOTA:

Si tu equipo no soporta virtualización, no será posible el uso de opennebula en él.

A continuación añadimos los repositorios de opennebula:

```
#wget -q -O- http://downloads.opennebula.org/repo/Ubuntu/repo.key | apt-key add -
```

Debemos recibir un mensaje de OK, tras el cual proseguimos:

```
#echo "deb http://downloads.opennebula.org/repo/4.12/Ubuntu/14.04 stable opennebula" \ >
/etc/apt/sources.list.d/opennebula.list
```

Instalamos los paquetes necesarios:

```
#apt-get update
#apt-get install opennebula opennebula-sunstone nfs-kernel-server
```

Ahora tendremos sunstone, la interfaz gráfica accesible mediante el bucle local y el puerto 9869 por defecto, podemos cambiar esto en el archivo de configuración "/etc/one/sunstone-server.conf".

Ahora podemos reiniciar el servicio:

```
#/etc/init.d/opennebula-sunstone restart
```

En este punto, vamos a configurar el acceso ssh a los nodos para evitar el uso de contraseñas, como oneadmin, ejecutamos el siguiente comando:

```
#cp ~/.ssh/id_rsa.pub ~/.ssh/authorized_keys
```

Y para que no nos pida contraseña en los hosts conocidos, introducimos lo siguiente:

```
#cat <<EOT> ~/.ssh/config
Host *
StrictHostKeyChecking no
UserKnownHostsFile /dev/null
EOT
#chmod 600 ~/.ssh/config
```

Instalamos unos paquetes necesarios para los nodos:

```
#apt-get install opennebula-node nfs-common bridge-utils
```

Por último vamos a configurar la red, para ello editamos el fichero /etc/network/interfaces con lo siguiente (usando dhcp):

```
auto lo
iface lo inet loopback
auto br0
iface br0 inet dhcp
    bridge_ports eth0
    bridge_fd 9
    bridge_hello 2
    bridge_maxage 12
    bridge_stp off
```

Después de realizar estos cambios, reiniciamos la red:

```
#/etc/init.d/networking restart
```

El último paso antes de lanzar el servicio es permitir al usuario *oneadmin* gestionar el servicio *libvirt* de virtualización como *root*:

```
#cat <<EOT> /etc/libvirt/qemu.conf
```



```
user = "oneadmin"  
group = "oneadmin"  
dynamic_ownership = 0  
EOT
```

Y reiniciamos libvirt para aplicar cambios:

```
#service libvirt-bin restart
```

Ya estamos listos para hacer uso de la interfaz gráfica sunstone, para ello no vamos a un navegador e introducimos lo siguiente:

```
http://localhost:9869
```

Como usuario por defecto introduciremos *oneadmin* y como contraseña la que elegimos en la instalación o por defecto la que se haya en el fichero *~/one/one_auth*.

Si las credenciales no funcionan, debemos comprobar que el demonio "one" está iniciado, si obtenemos un mensaje de error debido a la versión de la base de datos, es posible que debamos purgar la versión y reinstalarla, para ello introducimos los siguientes comandos:

```
#sudo apt-get purge mysql-client-core-5.6  
#sudo apt-get autoremove  
#sudo apt-get autoclean  
#sudo apt-get install mysql-client-core-5.5  
#sudo apt-get install mysql-server
```

Existe la posibilidad de que aun purgando la versión de mysql, necesitemos editar el archivo *oned.conf*(en */etc/one/*) para que opennebula use mysql, ya que por defecto usa sqlite.

Es por eso que puede darnos un fallo diciendo que la versión no está actualizada, porque está usando sqlite en lugar de mysql (campo backend de *oned.conf*).

NOTA:

Si existe el fichero *ec2_auth* en el mismo directorio que *one_auth*, deberíamos eliminarlo, porque puede haber sido creado con la información para sqlite y opennebula podría leer la información desde aquí.

Según hayamos creado la BBDD ,recordar, este comando en caso de que esté desactualizada:

```
#onedb upgrade -V -S localhost -u oneadmin -p oneadmin -d oneadmin
```

Si seguimos teniendo problemas con sqlite, podemos tratar de usar mysql, para lo cual usaremos la siguiente configuración:

*La configuración del fichero */etc/one/oned.conf* debería de ser lo siguiente(En la línea con DB descomentado)*

```
DB= [  
backend = "mysql",  
server = "localhost",
```

```
port=0,  
user="oneadmin",  
passwd="oneadmin",  
db_name="oneadmin"  
]
```

Si todo ha funcionado bien, tras iniciar el demonio (oned) y la interfaz web, podremos acceder a OpenNebula como hicimos en el capítulo anterior.

3.4. Creando un clúster.

En primer lugar, tendremos que crear hosts tanto en un equipo como en otro, para ello hemos realizado la instalación en dos equipos, y mediante la interfaz web, podemos crear dos hosts.

Cabe decir, que la instalación completa de OpenNebula como tal, solo es necesaria en un equipo, pero para facilitar su uso, hemos instalado OpenNebula en ambos equipos, ya que la instalación completa no ocupa mucho más espacio que la parcial, la cual es necesaria solo para los nodos.

Las diferencias entre una instalación y otra residen en que para instalar un nodo simple, sólo es necesario añadir los repositorios, instalar los paquetes de nodo y posteriormente configurar tanto la red como NFS así como Qemu.(Saltandonos la configuración de NFS si estamos usando el mismo servidor para el front-end y el rol de nodo "trabajador").

Los hosts pueden crearse o bien en la interfaz web o bien con el siguiente comando:

```
#onehost create nombrehost --im informationmanager(ejkvm o dummy) --vm virtualmachinemanager(ej kvm o dummy) --net driverdered (ej dummy o802.1Q)
```

Tener en cuenta que para que los hosts funcionen, es necesario que los añadamos al archivo *etc/hosts* para que los DNS nos mapeen dichos hosts.

```

root@tfg2015: /etc
GNU nano 2.2.6 Archivo: hosts
127.0.0.1 localhost
127.0.1.1 tfg2015
127.0.1.2 node01
127.0.1.3 Host DUMMY
127.0.1.4 nuevohost
172.16.16.224 hostSegundo

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1 ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0 ip6-localnet
ff00::0 ip6-mcastprefix
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters

[ 13 líneas leídas ]
^G Ver ayuda ^O Guardar ^R Leer Fich ^Y RePág. ^K Cortar Tex ^C Pos actual
^X Salir ^J Justificar ^W Buscar ^V Pág. Sig. ^U PegarTxt ^T Ortografía

```

Ilustración 77: Modificación fichero hosts.

Una vez hecho esto, lo que debemos hacer es seleccionar los hosts y añadirlos al clúster que hayamos creado, este puede ser creado o bien desde la interfaz web o bien por comandos.

<input type="checkbox"/>	ID ▼	Nombre	Clúster	RMVs	CPU Asignada	MEM Asignada	Estado
<input type="checkbox"/>	5	172.16.16.224	Cluster1	0	0 / 0	0KB / -	INIT
<input type="checkbox"/>	4	Host Dummy	-	0	0 / 0	0KB / -	ERROR
<input type="checkbox"/>	3	nuevohost	Cluster1	0	0 / 200 (0%)	0KB / 3.9GB (0%)	ON
<input type="checkbox"/>	0	node01	-	2	110 / 200 (55%)	896MB / 3.9GB (23%)	ON

Showing 1 to 4 of 4 entries Previous **1** Next 10

Ilustración 78: Listado de hosts con su clúster

```
#onecluster create nombrecluster
```

Una vez seleccionamos a que clúster pertenece cada host ya sea una vez creado el clúster, o teniendo los hosts añadiéndolos en la creación del clúster, ya estamos preparados para lanzar máquinas virtuales sobre él.

ID	Nombre	Clúster	RVMs	CPU Asignada	MEM Asignada	Estado
3	nuevohost	Cluster1	0	0 / 200 (0%)	0KB / 3.9GB (0%)	ON
0	node01	Cluster1	2	110 / 200 (55%)	896MB / 3.9GB (23%)	ON

Ilustración 79: Vista de un clúster con dos hosts

La ventaja es que ahora tendremos más capacidad de memoria y procesamiento a la hora de trabajar y desplegar máquinas virtuales.

En este caso tenemos dos ordenadores con 3.9Gb uno de los cuales tiene dos imágenes sobre él, no obstante es posible repartir la carga entre más de un equipo ahora que disponemos de un clúster.

Ésta y más opciones la veremos en el siguiente apartado, en el cual veremos las diferencias entre la versión de OpenNebula del sandbox y la instalada en un equipo físico.

4 DIFERENCIAS ENTRE LAS DOS VERSIONES

En este capítulo vamos a indicar algunas de las diferencias principales de la versión de OpenNebula que encontramos en el sandbox y la física.

- Para empezar, uno de los cambios que podemos apreciar es meramente visual, consiste en que en el panel principal de la versión física, podemos ver unas gráficas con el consume en Gb y en CP en horas de los usuarios, esta no existía en el sandbox, ya que no tiene mucho sentido, al estar ambos limitados.
- En cuanto a los usuarios, estos disponen de una nueva pestaña llamada *showback* esto es así porque ahora es posible establecer una tarificación por los recursos en la versión física.
- En la versión física existe la pestaña Virtual Data Center, la cual se encuentra dentro de la pestaña *Sistema* y no existía en el sandbox. En ésta podemos encontrar una forma cómoda de asignar reglas y recursos a grupos completos de usuarios.
- A la hora de crear una nueva plantilla, en el apartado general, podemos ver que aparecen nuevas opciones, como puede ser la de bloquear el cambio de capacidad computacional de las nuevas MV's o bloquear cambios en la configuración de red.
- Además de esto, se incluye la opción de tarificar el coste de los MB por horas así como la CPU, es para eso para lo que sirve la gráfica del panel de control antes comentada.
- Una diferencia en cuanto a funcionalidad es que ahora si tiene sentido usar la pestaña de *Organizado* dentro de la creación de una plantilla, en la cual definimos una política para el comportamiento de la plantilla para con los clústers, es decir si vamos a ir llenando nodo por nodo, vamos a desperdigar las MV's lo máximo posible o si por el contrario vamos a priorizar la capacidad de almacenamiento.
- A la hora de crear un nuevo Data Store, se incluyen en la versión física nuevas opciones como puede ser todo el tema de transmisión de las imágenes del Data store a los propios hosts, la máxima velocidad de las transmisiones de información o el tipo de transferencia de datos a usar.
- En cuanto a las redes, la versión física incluye una pestaña de seguridad en su creación así como una pestaña llamada *Grupos de seguridad* en la cual podemos añadir reglas de tipo FW a distintos grupos para aumentar la seguridad de nuestra nube, esto no tenía mucho sentido en la versión sandbox porque todo lo que sucedía era en local.

Estos son los cambios principales de una versión a otra, pero como comentábamos con anterioridad, la gran diferencia está en la escalabilidad de la versión física y el hecho de que esta no encuentra límites donde la versión sandbox lo hace.

5 CONCLUSIONES FINALES

En este trabajo se han explorado dos posibilidades de uso de tecnología cloud en un entorno docente:

1) Cuando la propia cloud es objeto de estudio por parte de los alumnos.

2) Cuando la cloud es una herramienta del profesorado para organizar actividades docentes.

En cuanto a la primera aproximación las conclusiones y lecciones aprendidas son:

- En cuanto a variedad de soluciones, durante la fase de recogida de información para ver lo que nos ofrecía el mercado actual, se ha visto que tenemos una gran cantidad de opciones, ya sea para usuarios particulares, o empresas, y a distintos niveles, ya sea adquirir una infraestructura, una plataforma o aplicaciones como servicios.
- La ventaja de disponer de un producto de prueba pre-configurado ha sido un factor a tener en cuenta de cara a realizar una práctica que no se exceda del tiempo que lleva una práctica.
- Es sumamente útil el sandbox visto la cantidad de problemas que da la fase de instalación de OpenNebula, sobre todo si se quiere usar nuevas versiones, y de cara a realizar una práctica, el tiempo es un factor a tener en cuenta.

En cuanto a la segunda:

- Este trabajo se ha realizado para la versión más actual de OpenNebula en el momento de su realización, si bien esto puede ser una ventaja a la hora de qué nos puede ofrecer, presenta varios problemas como puede ser el hecho de que la documentación no está actualizada, siendo frecuente encontrar problemas que no debían aparecer en un principio, lo cual ha ralentizado en cierta manera el desarrollo del mismo.
- Por otro lado, ciertos aspectos de compatibilidad no están del todo pulidos según los desarrolladores, para la solución de los mismos se ha acudido a foros ya sean del propio OpenNebula o de webs como StackOverFlow donde otros usuarios han reportado errores similares ya sea de ésta u otras versiones anteriores, así pues a veces la última versión puede no ser la mejor para trabajar ya que puede presentar este tipo de problemas.
- Aún cuando la documentación no está actualizada, siempre es útil visitar foros relacionados con la materia con la que estamos trabajando, puesto que aunque a veces no te responda un experto en la materia, suele ser de ayuda, es por eso que se debe dejar constancia de los pasos que se van ejecutando para evitar cometer los mismos fallos, o en caso de cometerlos, saber cómo solucionarlos.

REFERENCIAS

- opennebula.org
- <http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3243&context=etd>
(capítulos 2 y 3)
- <http://pubs.vmware.com/vi3/sdk/ReferenceGuide/vim.Datastore.html>
- <http://aws.amazon.com/es/what-is-cloud-computing/>
- <http://www.ibm.com/cloud-computing/us/en/what-is-cloud-computing.html>
- <http://www.infoworld.com/article/2683784/cloud-computing/what-cloud-computing-really-means.html>
- serverfault.com
- stackoverflow.com
- forum.opennebula.org
- manpages.ubuntu.com
- [Recomendación ITU-T Y.3500](#)
- [Recomendación ITU-T Y.3501](#)
- [Recomendación ITU-T Y.3503](#)
- [Recomendación ITU-T Y.3510](#)
- [Recomendación ITU-T Y.3520](#)