

Proyecto.

Clúster de Alta Disponibilidad en Proxmox VE 4.2 con balanceador de carga e instalación de Pydio sobre LXC.

Carlos Fernández Troncoso

2º ASIR

Índice

1. Introducción.	2
2. ¿Qué es Proxmox VE?.....	2
3. ¿Qué requisitos del sistema necesito para su instalación?	3
4. ¿Qué es un bonding?.....	4
5. ¿Qué es un Clúster de alta disponibilidad?	4
6. Estructura y diagrama del proyecto.	4
7. Instalación del servidor NFS.	6
8. Instalación de las máquinas para Proxmox VE.	7
9. Configuración del Bonding.	13
10. Añadir conexión NFS a los nodos.	15
11. Creación del Clúster.....	17
12. Instanciado de LXC.....	20
13. ¿Qué es el Quorum?.....	23
14. Configuración de la alta disponibilidad.	24
15. Migración de instancias en caliente.....	29
16. Instalación de Pydio sobre LXC.	30
17. Conclusiones finales.	35
18. Bibliografía.	36

1.Introducción.

En este proyecto realizo la instalación y configuración de un Clúster de Alta Disponibilidad en Proxmox VE 4.2 sobre 3 nodos instalados en máquinas virtuales de QEMU/KVM.

Además de lo anterior, configuro un balanceador de carga en los 3 nodos para que estos no pierdan nunca la conexión a internet y puedan sumar sus velocidades (Bonding). El propósito de todo esto es que los 3 nodos actúen como una única máquina y pueda servir ofreciendo servicio a pesar de que un nodo que tenga en ejecución caiga. Es posible de conseguir gracias a la alta disponibilidad, (HA, siglas en inglés), la cual permite que una máquina sea migrada automáticamente a un nodo disponible ofreciendo una interrupción corta del servicio. Esto se sustenta sobre un servidor de NFS instalado en otra máquina con Debian Jessie, preparada con suficiente almacenamiento para soportar el peso de las diferentes instancias lanzadas sobre los nodos de Proxmox VE.

Para poner en práctica toda la estructura anterior sobre una instancia ejecutada en uno de los nodos de Proxmox VE, realizare la instalación y configuración de Pydio un software de código abierto similar a Dropbox que permite almacenar los datos en la nube.

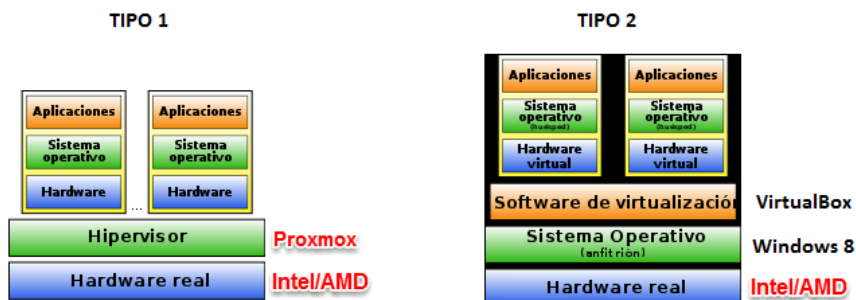
2.¿Qué es Proxmox VE?

Proxmox VE es un Hypervisor de tipo 1 también conocido como nativo, unhosted o bare metal, (lo que vendría a ser en español algo así como, metal desnudo), por lo que el software de Proxmox se ejecuta directamente sobre el hardware del equipo físico.

Algunos de los Hypervisores de tipo 1 más conocidos son:

- WMWare ESXi
- Xen
- Microsoft Hyper-V Server

La diferencia de los Hypervisores de tipo 1 respecto a los de tipo 2, es que el software se ejecuta directamente sobre el Hardware del equipo físico.



Proxmox VE es una solución completa de virtualización de servidores que implementa dos tecnologías de virtualización:

- KVM (Kernel-based Virtual Machine): Nos permite ejecutar múltiples máquinas virtuales (Windows, Linux, Unix 32 o 64 bits), en la que cada máquina virtual tendrá su propio hardware virtual.
- LXC (Linux Containers) es una tecnología de virtualización en el nivel de sistema operativo (SO) para Linux. LXC permite que un servidor físico ejecute múltiples instancias de sistemas operativos aislados, conocidos como Servidores Privados Virtuales (SPV o VPS en inglés) o Entornos Virtuales (EV). LXC no provee de una máquina virtual, más bien provee un entorno virtual que tiene su propio espacio de procesos y redes.

Proxmox VE se define en su web como código abierto, licenciado bajo la GNU Affero General Public License (AGPL), v3. Y anima a su uso, como compartirlo y modificarlo.

3. ¿Qué requisitos del sistema necesito para su instalación?

Para una instalación por así decirlo de “prueba” necesitamos lo siguiente:

- Intel VT / AMD-V CPU capaz / Mainboard (para soporte KVM completa de virtualización)
- CPU: 64 bits (EMT64 Intel o AMD64)
- Mínimo 1 GB de RAM
- Unidad de disco duro
- Una NIC

En cambio, para una instalación para usarla en producción necesitaremos unos requisitos similares a los siguientes:

- Dual o Quad Socket Server (Quad / Six / Hexa Core CPUs')
- CPU: 64 bits (EMT64 Intel o AMD64)
- Intel VT / AMD-V CPU capaz / Mainboard (para soporte KVM completa de virtualización)
- 8 GB de RAM, contra más mejor.
- Discos duros rápidos y mejores resultados con 15k rpm SAS, RAID 10
- Dos Gbit NIC

Las características de las máquinas KVM que he usado para las instalaciones de los nodos constan de 4 y 2 núcleos para las CPU, de 4 a 5 GB's de RAM, 20 GB's de discos duros para cada nodo y 4 interfaces de red para la creación del Bonding.

4. ¿Qué es un bonding?

El 'bonding' consiste en la utilización de múltiples tarjetas de red como si tuviéramos una sola. Sus usos más habituales son para hacer balanceo de carga, agregación de enlaces y ancho de banda, tolerancia a fallos, etc. En mi caso lo utilizaré tanto para el balanceo de carga como para la suma del ancho de banda de todas ellas.

5. ¿Qué es un Clúster de alta disponibilidad?

Un clúster de alta disponibilidad es un conjunto de dos o más máquinas que se caracterizan por mantener una serie de servicios compartidos y por estar constantemente monitorizándose entre sí.

Si se produce un fallo de hardware en alguna de las máquinas del clúster, el software de alta disponibilidad es capaz de arrancar automáticamente los servicios en cualquiera de los otros nodos que conforman el clúster. Esta capacidad de recuperación automática de servicios nos garantiza la alta disponibilidad de los servicios ofrecidos por el clúster, minimizando así la percepción del fallo por parte de los usuarios.

6. Estructura y diagrama del proyecto.

La estructura del proyecto consta de 3 nodos con Proxmox VE, un servidor de NFS y una instancia de LXC en la que se instalará el servicio de Pydio.

- Servidor NFS:

IP: 192.168.122.235

- Nodo 1:

IP: 192.168.122.10

FQDN: nodo1.carlos

- Nodo 2:

IP: 192.168.122.20

FQDN: nodo2.carlos

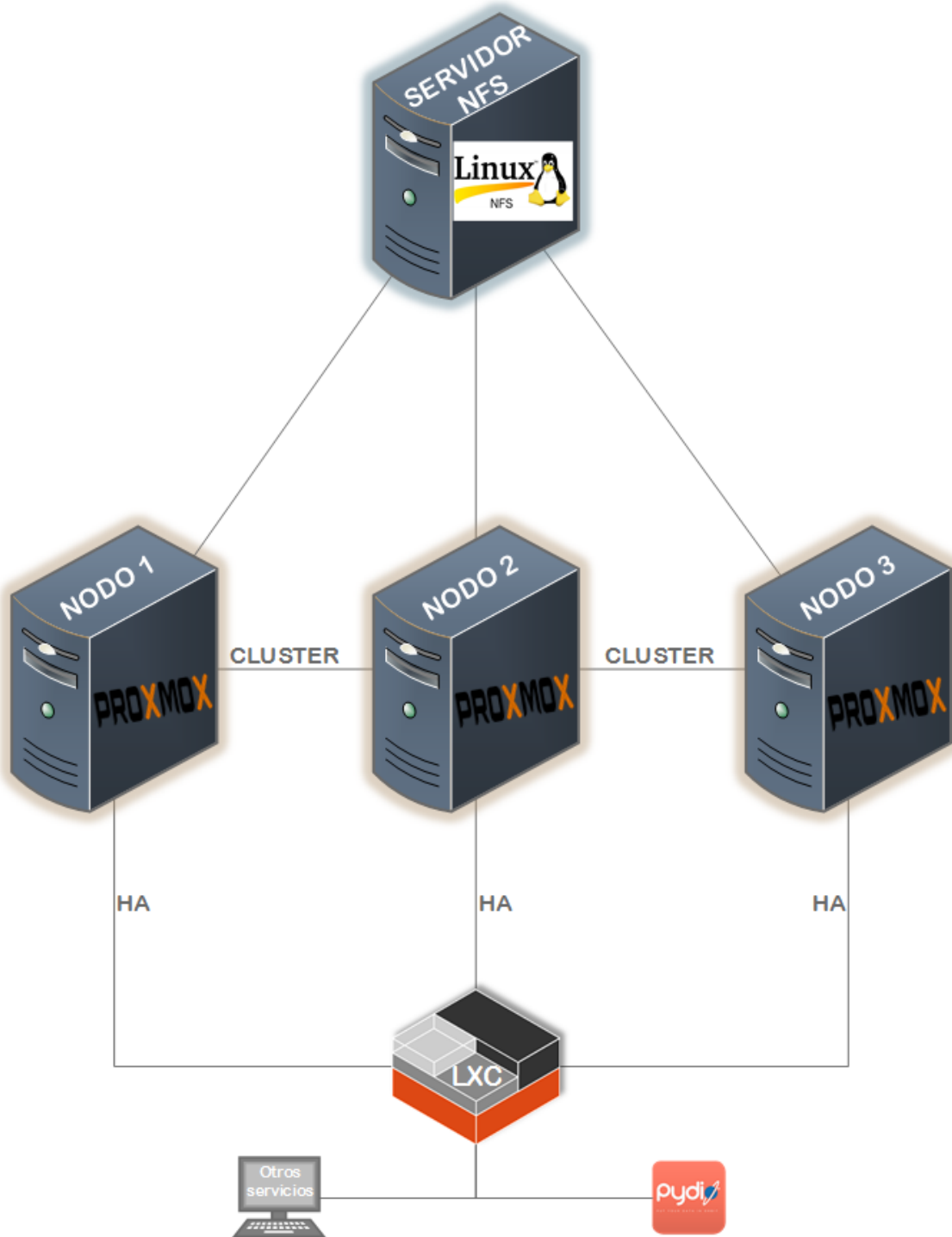
- Nodo 3:

IP: 192.168.122.30

FQDN: nodo3.carlos

- Instancia LXC con Pydio:

IP: 192.168.122.50



7. Instalación del servidor NFS.

Empezamos la instalación de las máquinas que forman el proyecto por la instalación y configuración del servidor de NFS sobre una máquina Debian Jessie, la cual cuenta con 50 GB's de almacenamiento suficiente para el esquema que queremos montar con el clúster de alta disponibilidad sobre Proxmox VE.

El NFS en nuestro escenario es importante porque así tenemos un espacio compartido que puedan usar los nodos de Proxmox y que darán uso el clúster y la alta disponibilidad para reubicar las instancias que se encuentren un posible nodo caído.

Antes de instalar los paquetes necesarios para el servidor de NFS creamos en / el directorio "nfs" y le damos los siguientes permisos:

```
chown -R nobody:nogroup nfs
root@debian:/home/user# ls -lia /mnt
drwxrwxrwx 6 nobody nogroup 70 may 22 20:44 nfs
```

Seguidamente instalamos los siguientes paquetes para el servidor NFS:

```
apt-get install nfs-kernel-server nfs-common
```

Editamos el fichero /etc/exports y añadimos las siguientes líneas que vienen a indicar el directorio que compartimos por nfs y las máquinas que podrán dar uso de él.

```
/nfs 192.168.122.10(rw,sync,no_root_squash)
/nfs 192.168.122.20(rw,sync,no_root_squash)
/nfs 192.168.122.30(rw,sync,no_root_squash)
```

*Es importante que no haya ningún espacio entre las IP's y las opciones que están entre paréntesis, durante las pruebas que realice comprobé como con un simple espacio el servidor de NFS no era capaz de otorgarles permisos de escritura a los nodos de Proxmox.

Cuando añadamos las líneas guardamos y reiniciamos el servidor NFS:

```
root@debian:/home/user# /etc/init.d/nfs-kernel-server
restart
[ok] Restarting nfs-kernel-server (via systemctl): nfs-
kernel-server.service.
```

Para darle uso en Proxmox al servicio de NFS solo debemos añadir la conexión. Algo que explicaremos cuando los nodos de Proxmox estén instalados.

8. Instalación de las máquinas para Proxmox VE.

Comenzamos la instalación de las máquinas que acogerán los nodos de Proxmox VE 4.2. Descargamos la ISO de la web oficial:

<http://www.proxmox.com/en/downloads/item/proxmox-ve-4-2-iso-installer>.

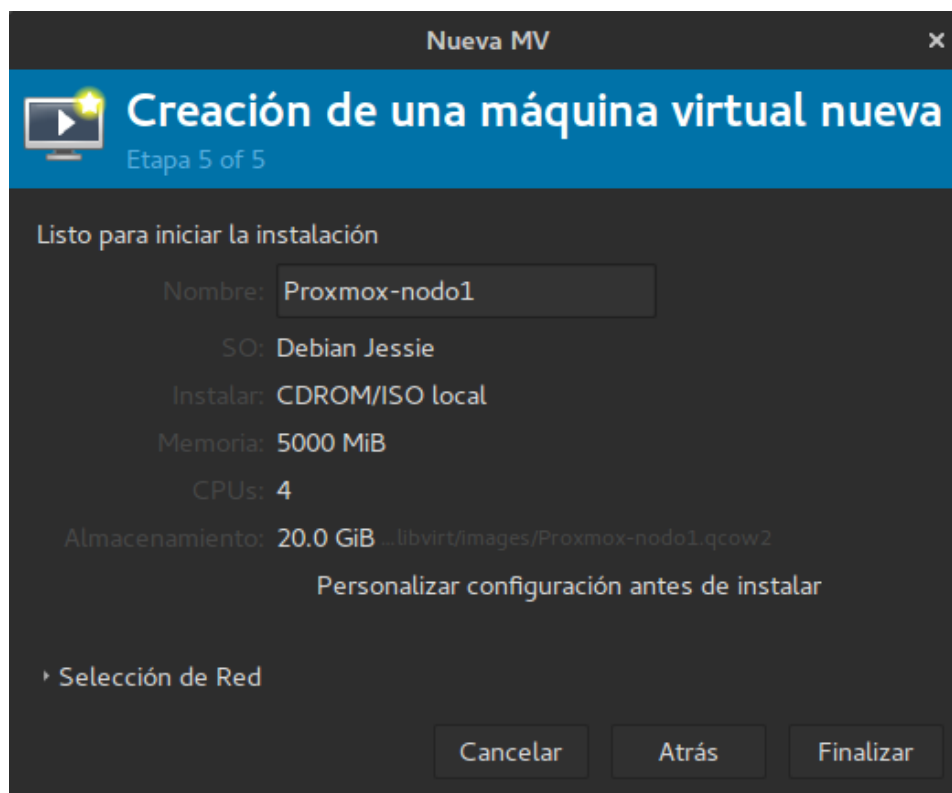
Y creamos las máquinas en KVM con las siguientes características:

-4 cpu's iguales a las del Hypervisor.

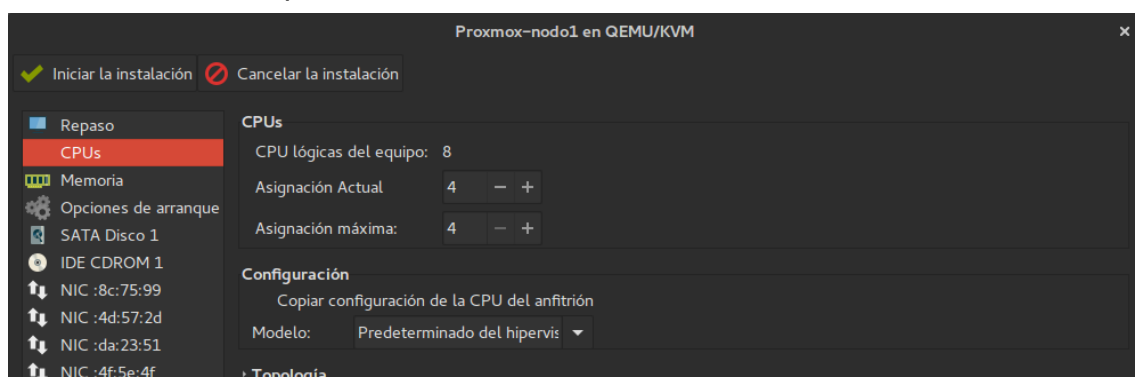
-5 gb de RAM.

-20 gb de disco duro.

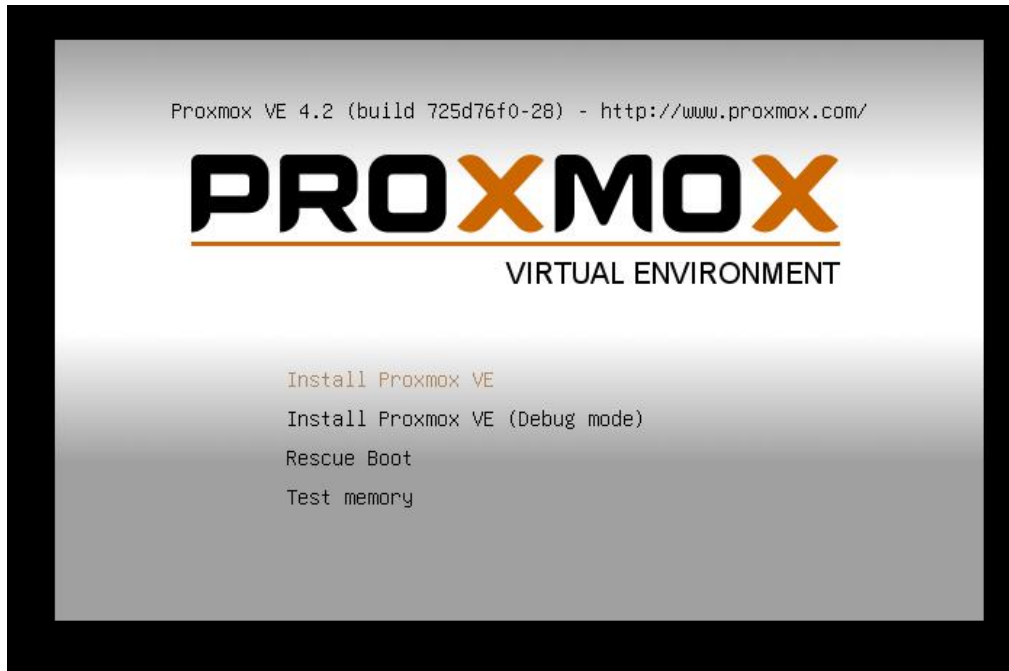
-4 interfaces de red.



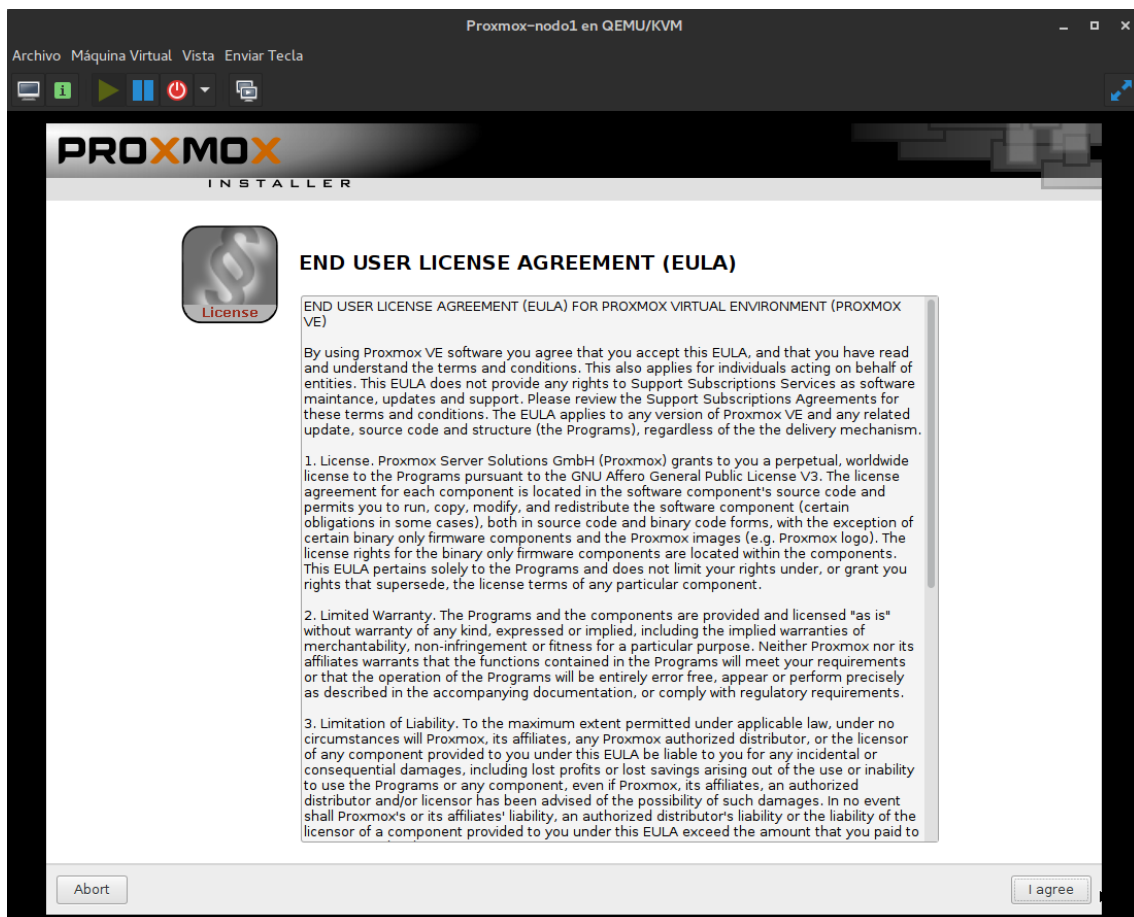
Entrando sobre personalización podemos configurar la máquina y establecer las características que arriba detallamos.



Cuando terminemos de seleccionar los componentes que necesitamos iniciamos la máquina y comenzamos la instalación:



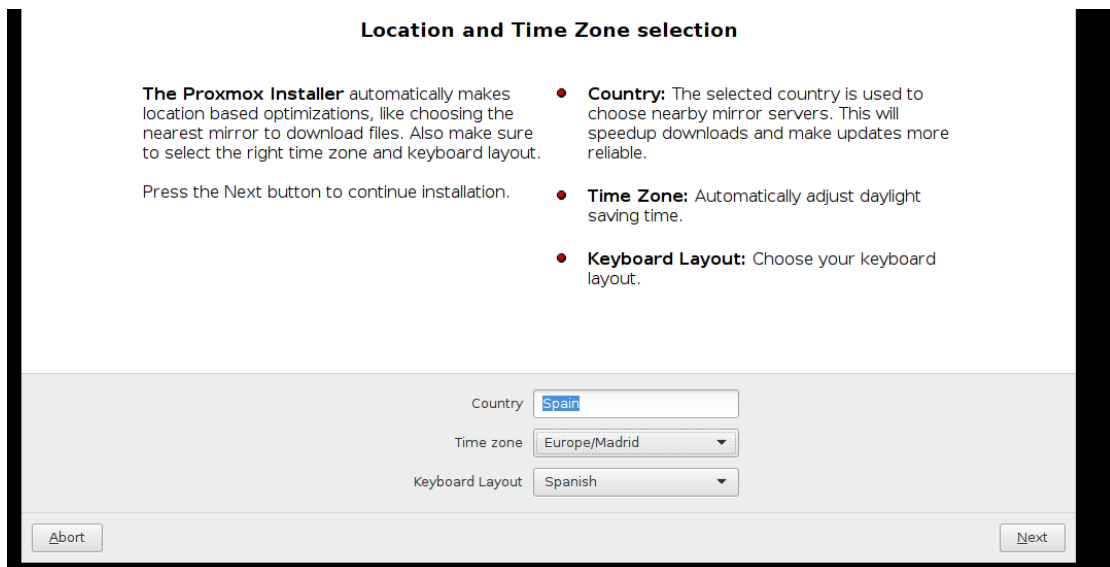
Aceptamos los terminos de uso que nos saldra una vez demos en “Install Proxmox VE”:



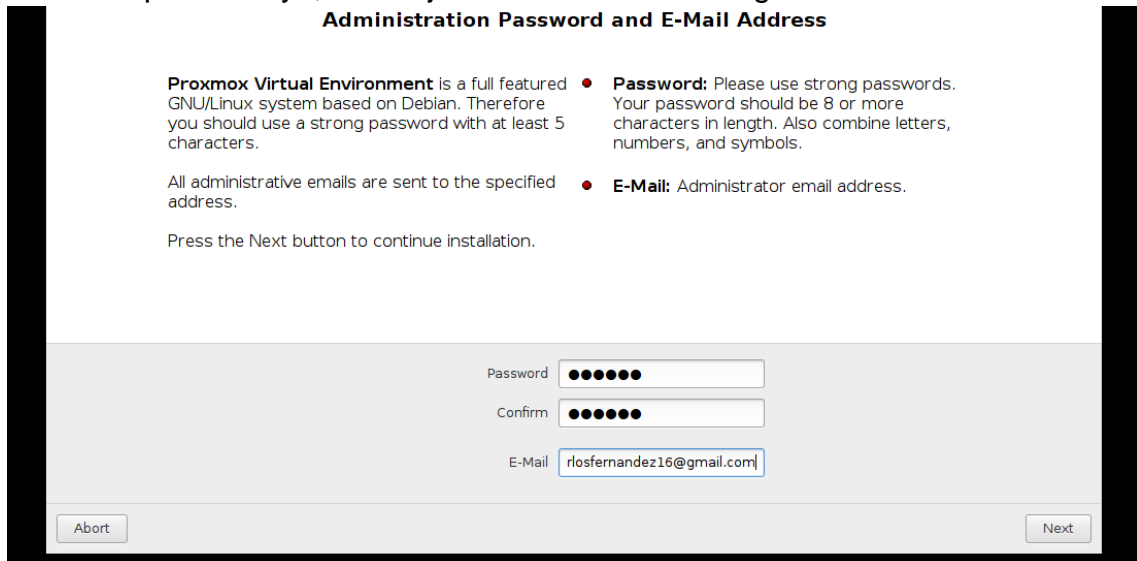
Seleccionamos el sistema de ficheros de las particiones, en este caso solo una de 20 gb's:



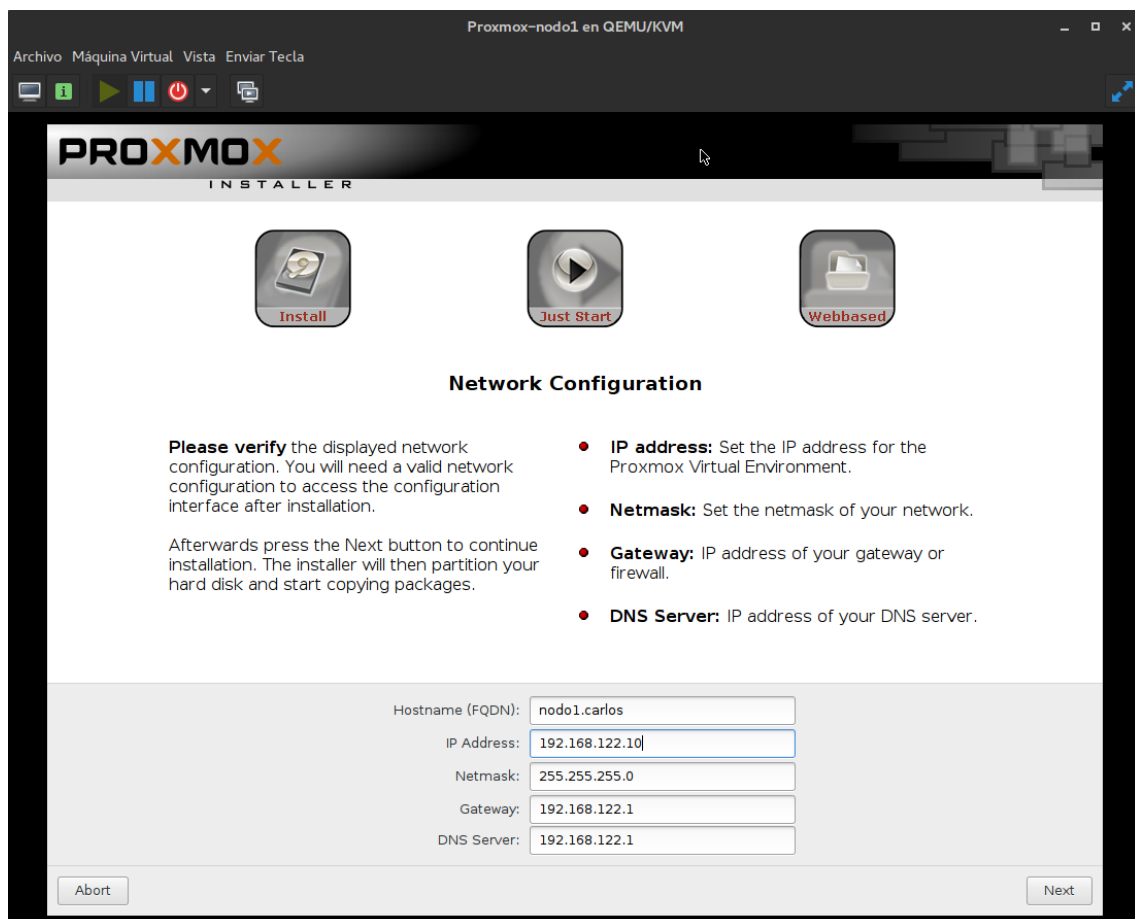
Establecemos la ubicación donde nos encontramos, para que se configure automáticamente, la zona hora y la distribución del teclado, por ejemplo.



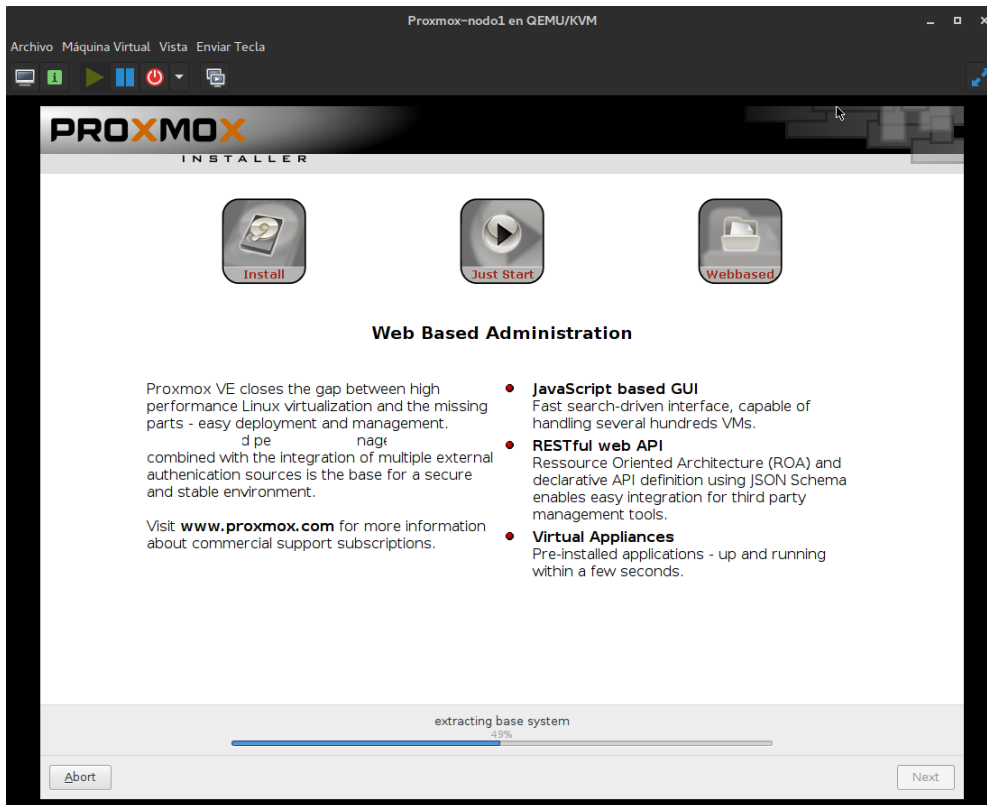
Después tenemos que introducir la contraseña para el usuario root, con el cual realizaremos todas las gestiones y configuraciones que necesitemos hacer en la consola de comandos. También tenemos que añadir un e-mail para recibir, en el caso que los haya, mensajes de errores de los logs.



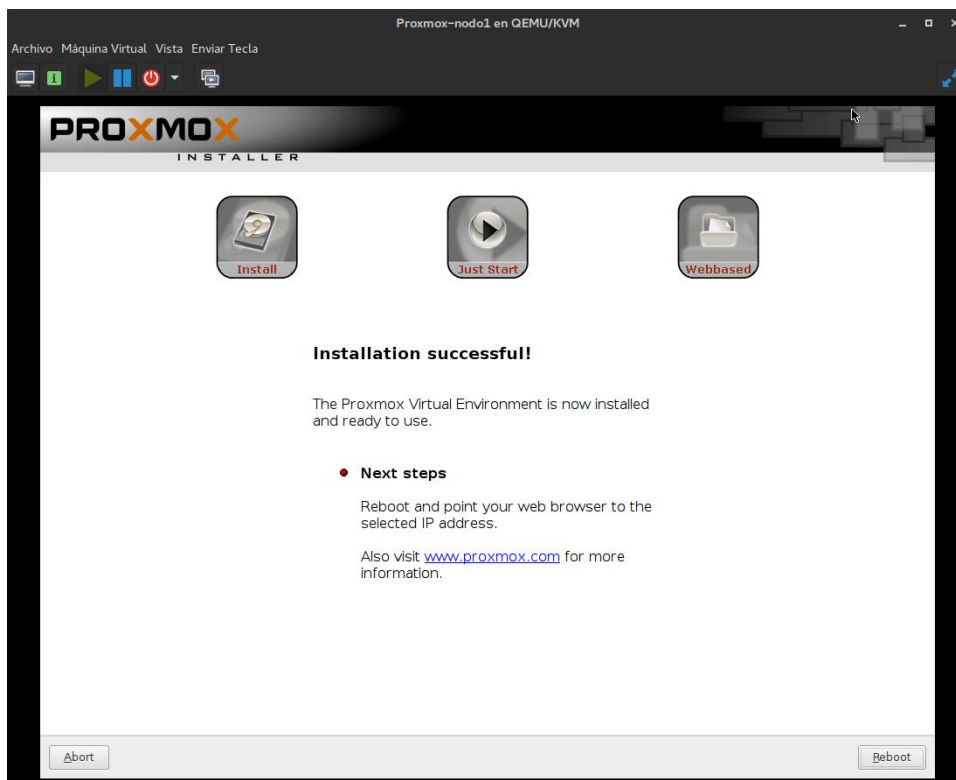
Por ultimo, ya solo nos queda configurar la red de nuestra máquina, para ello establecemos como nombre de la máquina: nodo1.carlos y como dirección IP: 192.168.122.10. La IP se encuentra dentro de la red: 192.168.122.0/24.



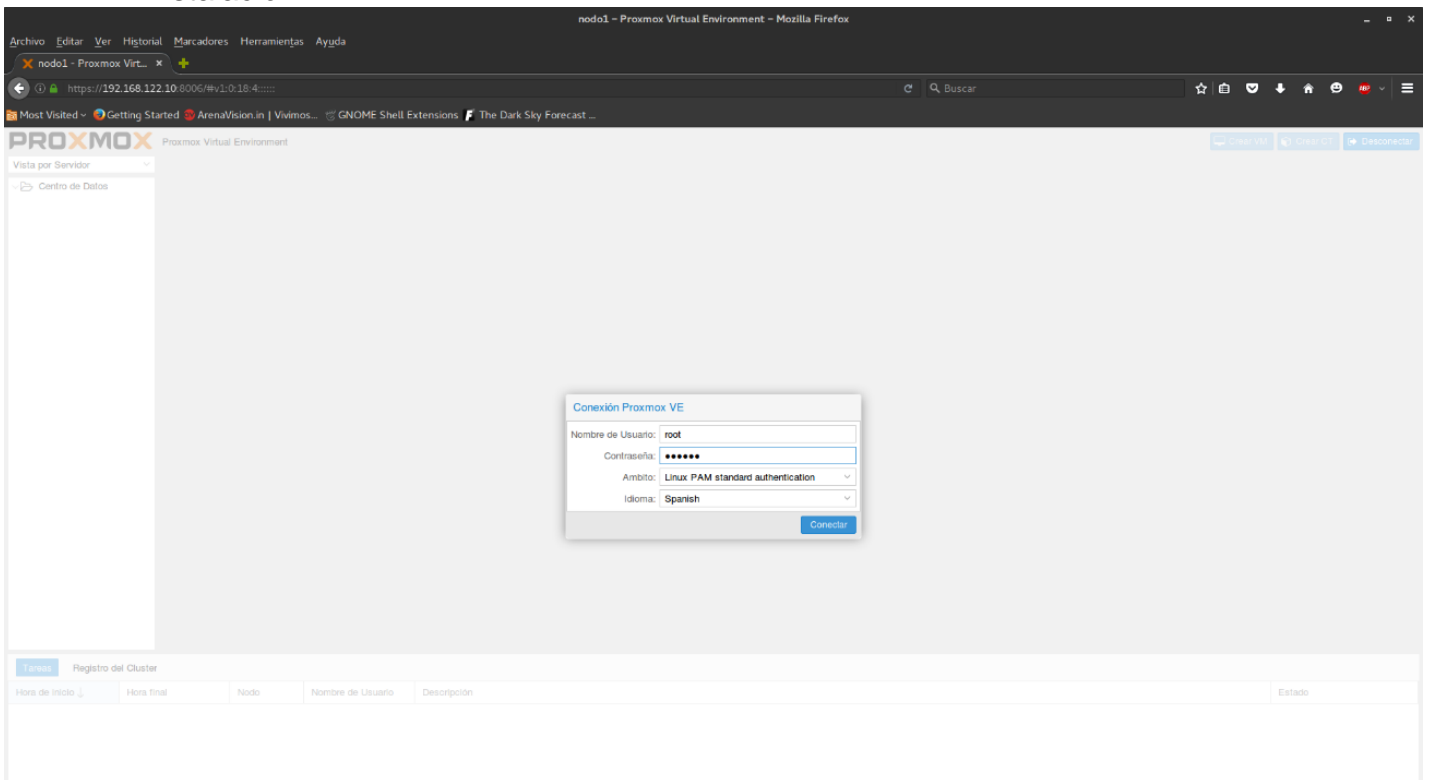
Damos en siguiente, y la instalación de Proxmox VE 4.2 comenzará:



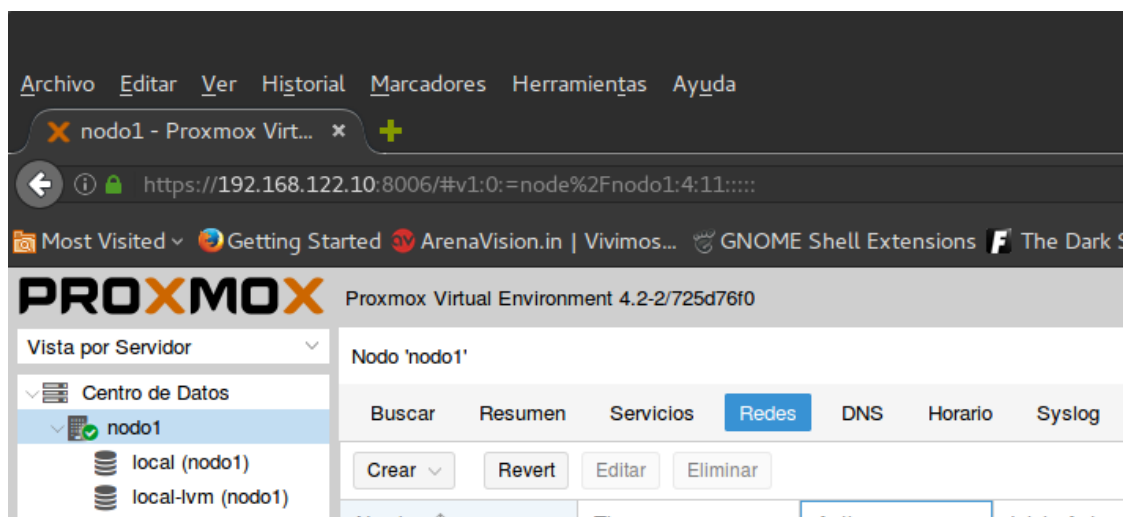
Cuando termine la instalación, tendremos que reiniciar la máquina y ya podremos acceder a la web de administración de Proxmox VE:



Entramos con el navegador en la dirección <https://192.168.122.10:8006> aceptamos el uso del certificado que nos aparecerá y ya podremos entrar en la web, para poder interactuar con las opciones que nos ofrece debemos loguearnos con el usuario root y la contraseña que introducimos durante la instalación.

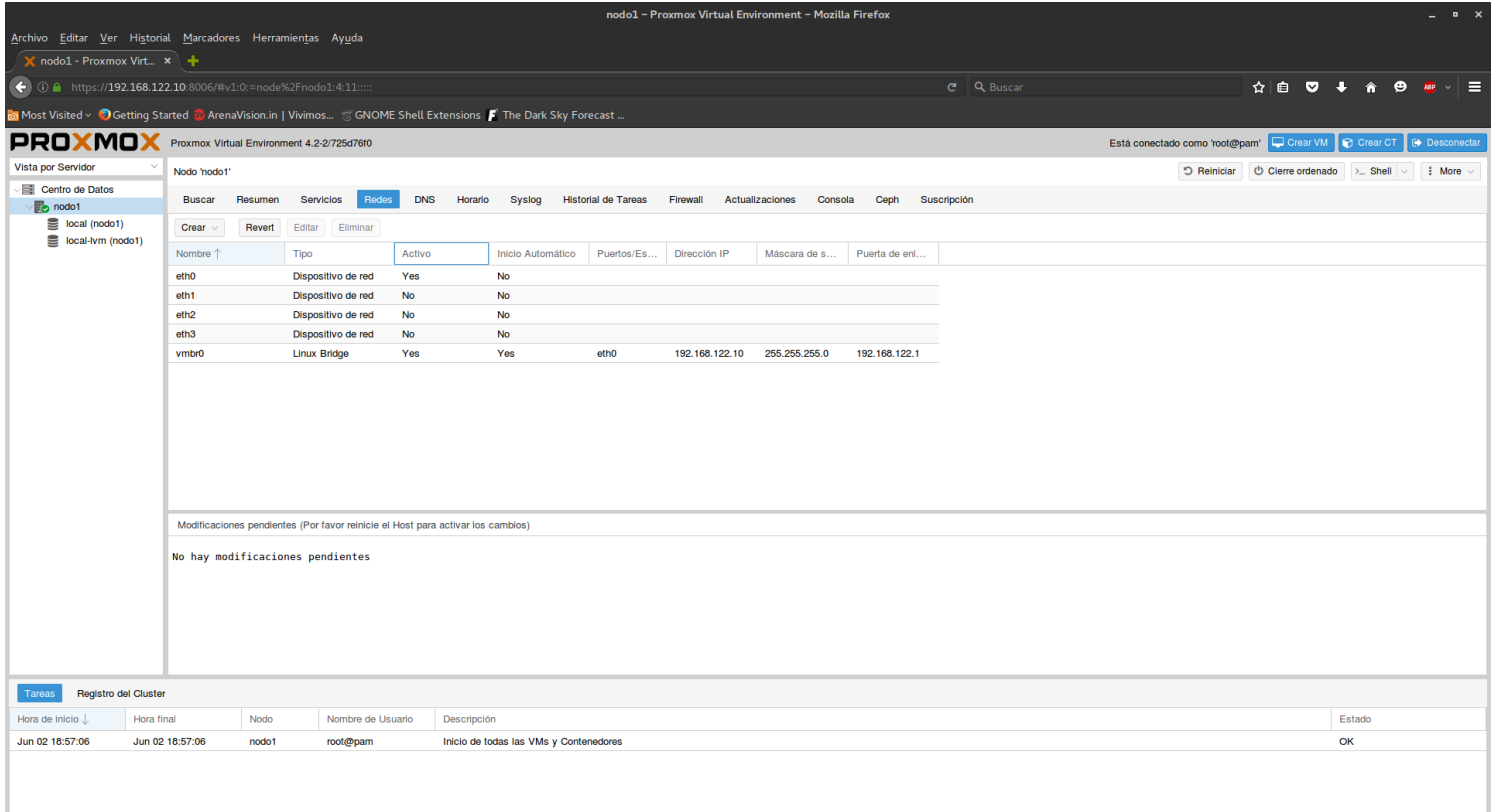


Como podemos ver en la parte izquierda solo tenemos un nodo instalado. Para el resto de nodos repetimos los mismos pasos, salvo la dirección IP de cada máquina y el nombre de la máquina.

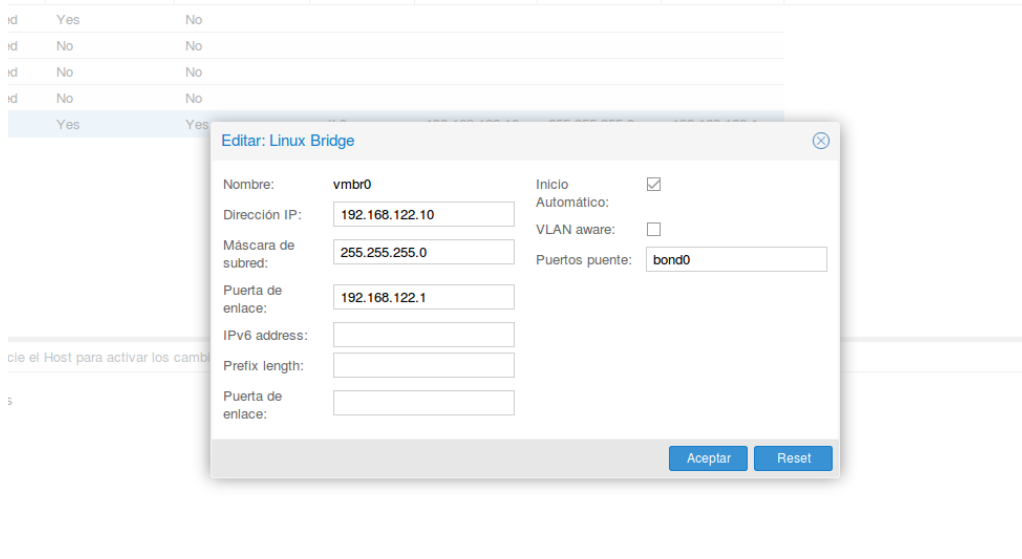


9. Configuración del Bonding.

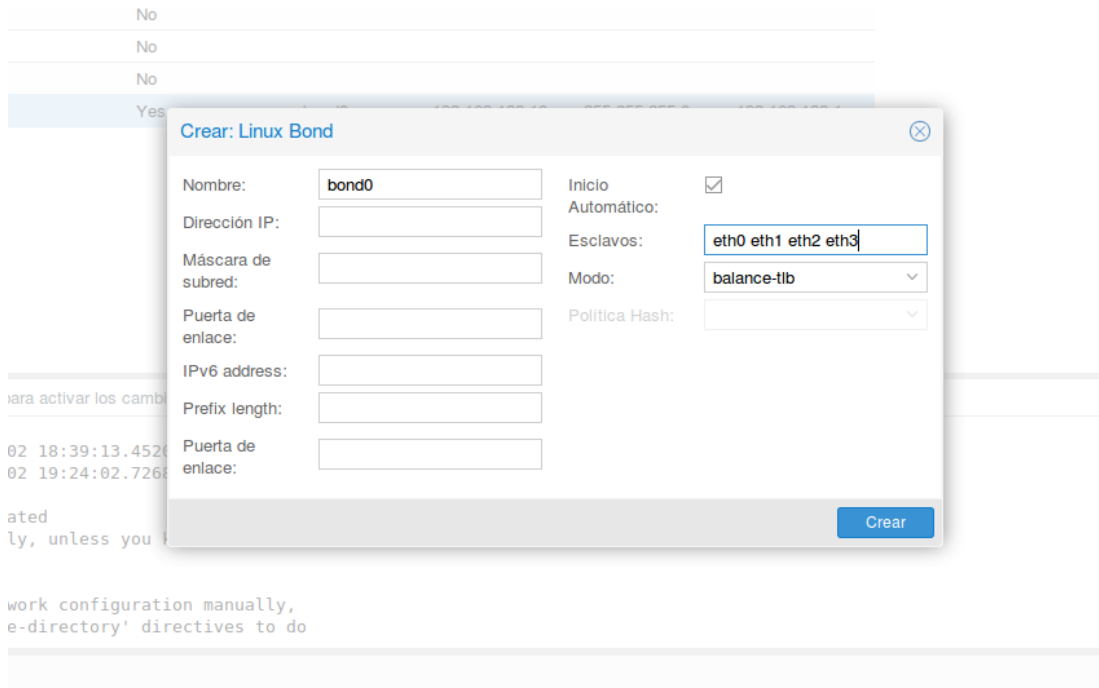
Para configurar el balanceador de carga, vamos a la pestaña de Redes dentro del nodo 1, una vez allí podemos ver como tenemos 5 interfaces 4 ethX y un bridge con la cual actualmente estamos conectado al resto de nuestra red e internet.



Para configurar el bond debemos primero editar la interfaz bridge, la cual tiene el nombre de "vibr0". Cambiamos la interfaz que usa por defecto, eth0, por la del bond que crearemos a continuación, bond0. El resto de parámetros los dejamos igual.



A continuación procedemos a crear la interfaz del bonding, para ello damos en “crear” y elegimos crear un Linux Bond, tenemos que añadir todas interfaces ethX como esclavos, y elegir el modo del Bond, el cual sera “balance-tlb”.



Una vez creado, solo nos queda reiniciar la máquina para que podamos empezar a dar uso al bonding.

Este proceso lo exactamente igual tambien en los otros dos nodos que forman estructura del clúster.

10. Añadir conexión NFS a los nodos.

Para añadir la conexión NFS a nuestros nodos de Proxmox debemos dirigirnos a “Centro de datos” > “Almacenamiento”.

The screenshot shows the Proxmox VE web interface. The main content area is titled 'Centro de Datos' and has a sub-tab 'Almacenamiento'. Below the navigation tabs, there are buttons for 'Añadir', 'Eliminar', and 'Editar'. A table displays the current storage configurations:

ID ↑	Tipo	Contenido	Ruta/Destino	Compar...	Activado
local	Dire...	Archivo de VZDump...	/var/lib/vz	No	Si
local-lvm	LVM...	Imagen de Disco, C...		No	Si

At the bottom of the interface, there is a 'Tareas' section with a 'Registro del Cluster' table:

Hora de inicio ↓	Hora final	Nodo	Nombre de Usuario	Descripción	Estado
Jun 03 17:25:16	Jun 03 17:25:16	nodo1	root@pam	Inicio de todas las VMs y Contenedores	OK
Jun 02 20:28:14	Jun 02 20:28:14	nodo1	root@pam	Apagado de todas las VMs y Contenedores	OK
Jun 02 19:25:14	Jun 02 19:25:14	nodo1	root@pam	Inicio de todas las VMs y Contenedores	OK
Jun 02 19:24:42	Jun 02 19:24:42	nodo1	root@pam	Apagado de todas las VMs y Contenedores	OK
Jun 02 18:57:06	Jun 02 18:57:06	nodo1	root@pam	Inicio de todas las VMs y Contenedores	OK

Damos sobre “Añadir” y elegimos NFS:

This screenshot shows the 'Añadir' dropdown menu open in the 'Almacenamiento' tab. The menu options are:

- Directorio
- LVM
- LVM-Thin
- NFS** (highlighted)
- iSCSI
- GlusterFS
- RBD
- ZFS over iSCSI
- ZFS

En la ventana que nos aparecerá debemos añadir los detalles de la conexión al servidor NFS que está ubicado en una máquina Debian Jessie sobre KVM. Al introducir la IP del servidor, la 192.168.122.235, este nos mostrara el directorio que comparte el servidor, en este caso es /nfs, en la pestaña “contenido” elegimos que queremos almacenar en ellos, por ejemplo, las instancias, las copias de seguridad, las imágenes para las máquinas LXC, etc. En mi caso he elegido todas las opciones, por tanto, todos los datos que manejen los nodos de Proxmox estarán almacenados en el servidor NFS.

Una vez añadamos el NFS a nuestros nodos podremos comprobar algunos datos, como el tamaño del espacio que tenemos asignado o el uso que llevamos dado de él.

Almacenamiento 'NFS' en el nodo 'nodo1'

Estado	Valor
Activado	Si
Activo	Si
Contenido	Archivo de VZDump backup, Imagen de Disco, Imagen de disco (ISO), Container, Container template
Tipo	NFS
Compartido	Si
Tamaño	47.90 GiB
En uso	4.99 GiB
Disponible	42.92 GiB

Almacenamiento - Uso

Gráfico de almacenamiento que muestra Bytes (0 a 60 G) en el eje Y y tiempo (2016-06-03 17:37:00 a 18:40:00) en el eje X. El gráfico muestra un uso de almacenamiento que aumenta a 4.99 GiB a las 18:40:00. La leyenda indica Total Size (verde) y Used Size (azul).

11. Creación del Clúster.

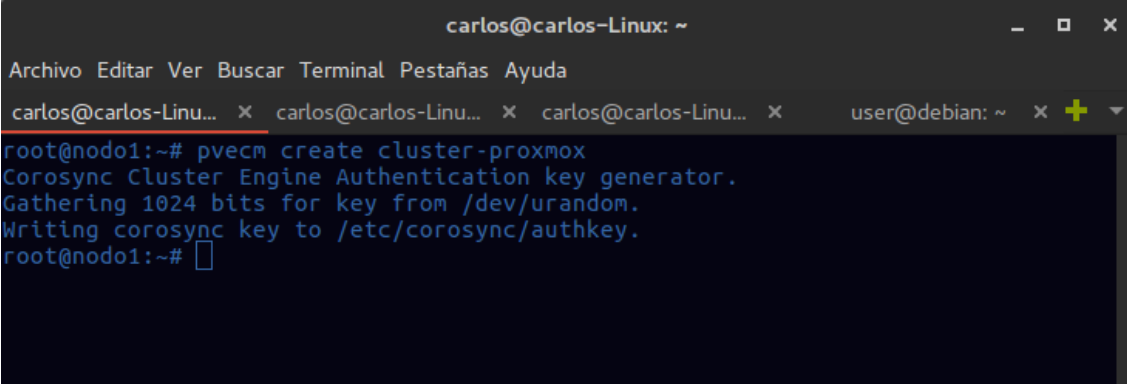
Llegados a este punto en el que tenemos los 3 nodos de Proxmox instalados, el bonding creado en cada uno de ellos y la conexión al servidor NFS activa. Podemos proceder a crear el clúster para que los 3 nodos actúen y se puedan administrar desde la web del nodo 1 que actuará como principal.

Empezamos creando el clúster en el nodo principal que como hemos dicho será el nodo 1. Para ello accedemos a él a través de la línea de comandos conectándonos por ssh:

```
ssh root@192.168.122.10
```

Creamos el cluster con el comando “pvecm” e introduciendo el nombre que queremos darle, en mi caso “cluster-proxmox”:

```
root@nodo1:~# pvecm create cluster-proxmox
Corosync Cluster Engine Authentication key generator.
Gathering 1024 bits for key from /dev/urandom.
Writing corosync key to /etc/corosync/authkey.
```

A screenshot of a terminal window titled 'carlos@carlos-Linux: ~'. The window shows the execution of the command 'pvecm create cluster-proxmox'. The output of the command is displayed in blue text: 'Corosync Cluster Engine Authentication key generator. Gathering 1024 bits for key from /dev/urandom. Writing corosync key to /etc/corosync/authkey.' The prompt 'root@nodo1:~#' is visible at the end of the command and again below the output. The terminal window has a menu bar with 'Archivo', 'Editar', 'Ver', 'Buscar', 'Terminal', 'Pestañas', and 'Ayuda'. There are also several tabs open at the top of the window.

Con el clúster ya creado, el siguiente paso es conectarnos a las otras dos máquinas con Proxmox VE 4.2 y mediante el comando “pvecm add” + la IP del nodo 1 donde se encuentra el clúster creado conseguimos añadir las dos máquinas exitosamente al clúster.

```
root@nodo2:~# pvecm add 192.168.122.10
copy corosync auth key
stopping pve-cluster service
backup old database
waiting for quorum...OK
generating node certificates
merge known_hosts file
restart services
successfully added node 'nodo2' to cluster.
```

```

root@nodo3:~# pvecm add 192.168.122.10
copy corosync auth key
stopping pve-cluster service
backup old database
waiting for quorum...OK
generating node certificates
merge known_hosts file
restart services
successfully added node 'nodo3' to cluster.
    
```

```

root@nodo2:~# pvecm add 192.168.122.10
copy corosync auth key
stopping pve-cluster service
backup old database
waiting for quorum...OK
generating node certificates
merge known_hosts file
restart services
successfully added node 'nodo2' to cluster.
root@nodo2:~# █
    
```

```

root@nodo3:~# pvecm add 192.168.122.10
copy corosync auth key
stopping pve-cluster service
backup old database
waiting for quorum...OK
generating node certificates
merge known_hosts file
restart services
successfully added node 'nodo3' to cluster.
root@nodo3:~# █
    
```

Cuando hayamos añadido ambos nodos podemos comprobar el estado:

```

root@nodo1:~# pvecm status
Quorum information
-----
Date:                Fri Jun  3 21:09:03 2016
Quorum provider:    corosync_votequorum
Nodes:              3
Node ID:            0x00000001
Ring ID:            12
Quorate:            Yes

Votequorum information
-----
Expected votes:     3
Highest expected:   3
Total votes:        3
Quorum:             2
Flags:              Quorate

Membership information
-----
    Nodeid      Votes Name
0x00000001     1 192.168.122.10 (local)
0x00000002     1 192.168.122.20
0x00000003     1 192.168.122.30
    
```

```

carlos@carlos-Linux: ~
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Pestañas Ayuda
carlos@carlos-Linux: ~ x carlos@carlos-Linux: ~ x carlos@carlos-Linux: ~/... x user@debian: ~ x +
root@nodo1:~# pvecm status
Quorum information
-----
Date:          Fri Jun  3 21:09:03 2016
Quorum provider: corosync_votequorum
Nodes:        3
Node ID:      0x00000001
Ring ID:      12
Quorate:      Yes

Votequorum information
-----
Expected votes: 3
Highest expected: 3
Total votes: 3
Quorum: 2
Flags: Quorate

Membership information
-----
    Nodeid      Votes Name
0x00000001     1 192.168.122.10 (local)
0x00000002     1 192.168.122.20
0x00000003     1 192.168.122.30
root@nodo1:~#
    
```

Finalmente, si entramos en la web de administración del nodo 1, comprobamos como han aparecido los nodos 2 y 3, además del que ya teníamos, el 1. Desde este momento podremos gestionar sus opciones desde la misma página y características como la conexión al servidor NFS se han añadido automáticamente a los dos nuevos nodos.

The screenshot shows the Proxmox VE web interface for a cluster with three nodes. The main content area displays a table of resources for each node, including disk usage, memory usage, CPU usage, and time of use. Below this, the 'Registro del Cluster' (Cluster Log) section shows a list of events, including the start and stop of VMs and containers on each node.

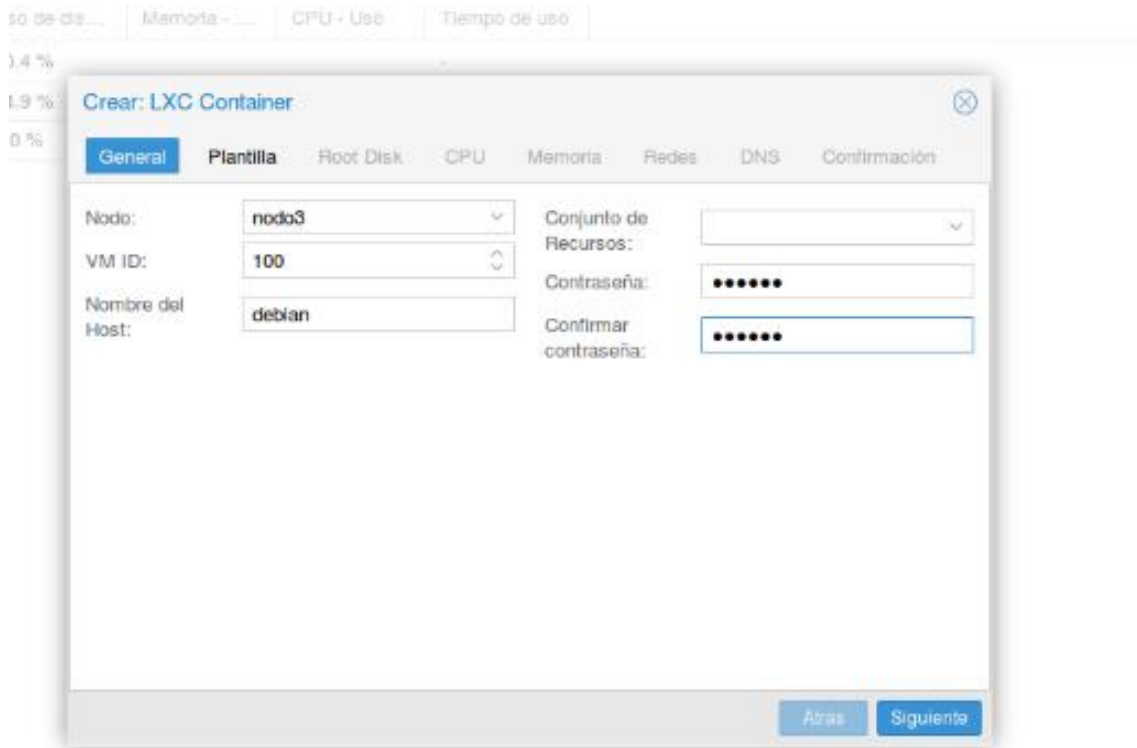
Tipo	Descripción	Uso de dis...	Memoria - ...	CPU - Uso	Tiempo de uso
node	nodo1	24.9 %	14.2 %	0.3% of 4C...	03:35:33
node	nodo2	24.9 %	21.4 %	0.6% of 2C...	03:35:29
node	nodo3	24.8 %	21.4 %	0.7% of 2C...	03:35:28
storage	NFS (nodo1)	10.4 %	-	-	-
storage	local (nodo1)	24.9 %	-	-	-
storage	local-lvm (nodo1)	0.0 %	-	-	-
storage	NFS (nodo2)	10.4 %	-	-	-
storage	local (nodo2)	24.9 %	-	-	-
storage	local-lvm (nodo2)	0.0 %	-	-	-
storage	NFS (nodo3)	10.4 %	-	-	-
storage	local (nodo3)	24.8 %	-	-	-
storage	local-lvm (nodo3)	0.0 %	-	-	-

Hora de inicio	Hora final	Nodo	Nombre de Usuario	Descripción	Estado
Jun 03 17:25:16	Jun 03 17:25:16	nodo1	root@pam	Inicio de todas las VMs y Contenedores	OK
Jun 03 17:25:06	Jun 03 17:25:06	nodo3	root@pam	Inicio de todas las VMs y Contenedores	OK
Jun 03 17:24:49	Jun 03 17:24:49	nodo2	root@pam	Inicio de todas las VMs y Contenedores	OK
Jun 02 20:28:38	Jun 02 20:28:38	nodo3	root@pam	Apagado de todas las VMs y Contenedores	OK
Jun 02 20:28:37	Jun 02 20:28:37	nodo2	root@pam	Apagado de todas las VMs y Contenedores	OK

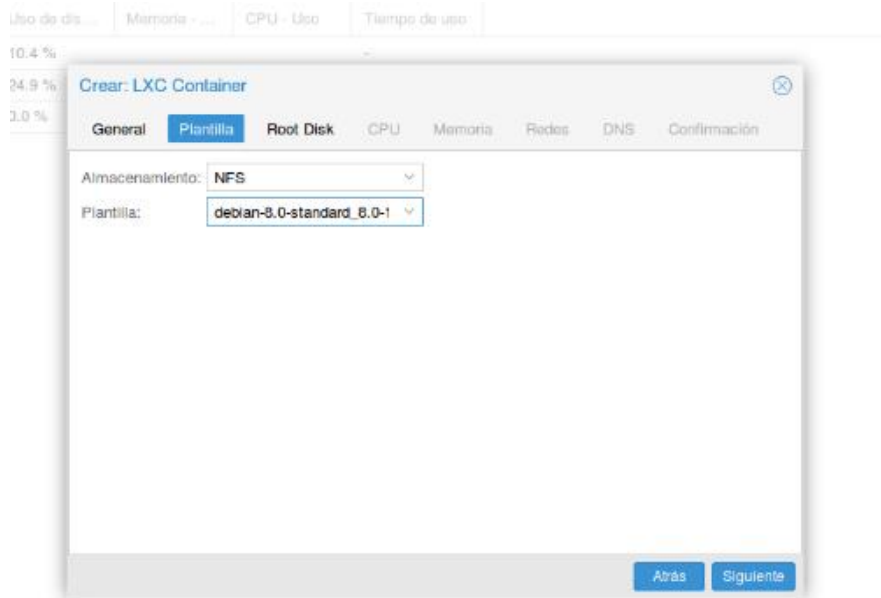
12. Instanciado de LXC.

Antes de comenzar la creación de una instancia sobre Proxmox VE, debemos descárganos una plantilla de debian 8, la cual se almacenará en el servidor NFS. Una vez descargada comenzamos el instanciado.

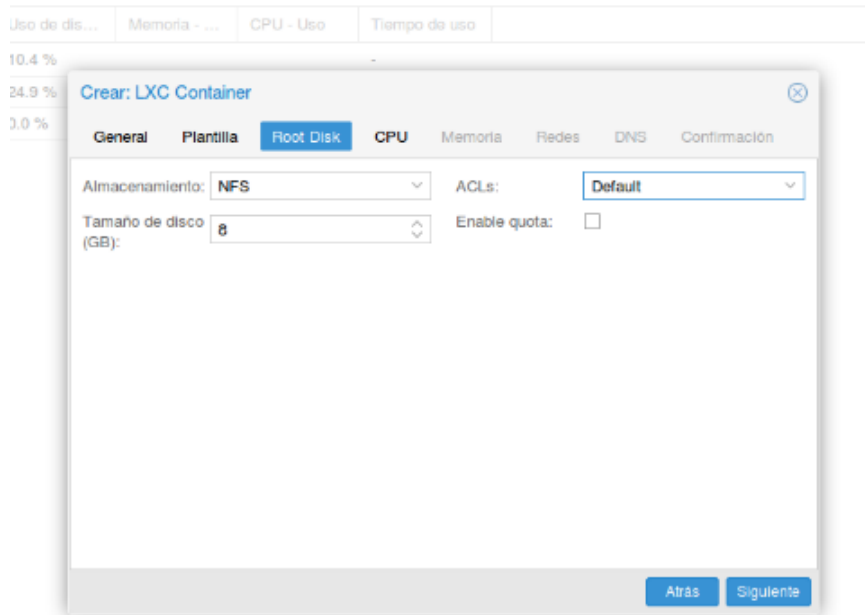
Creamos una nueva instancia de LXC en el nodo 3, con el nombre de máquina "debian" y una contraseña para el usuario root.



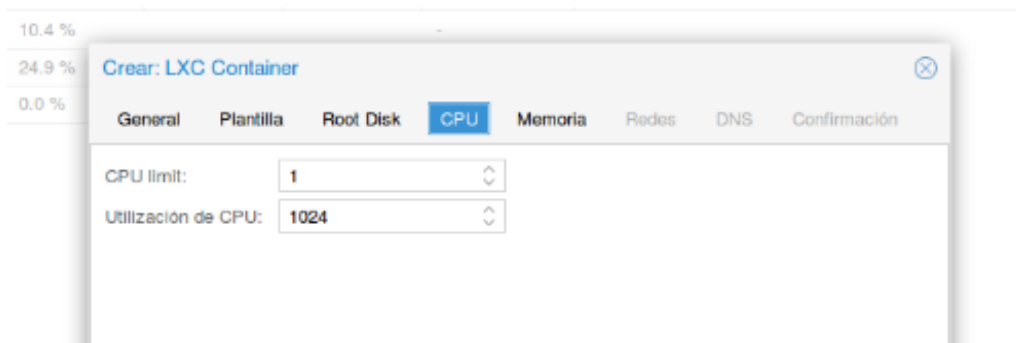
El siguiente paso es elegir donde se encuentra la plantilla con la que queremos instanciar la máquina. La cual se encuentra en el servidor NFS.



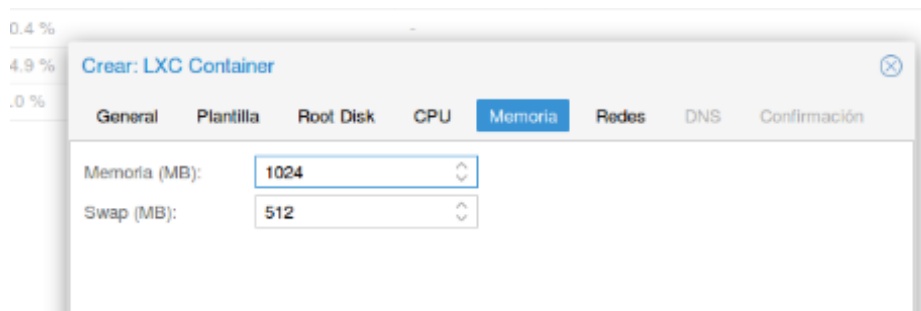
Lo siguientes es seleccionar donde queremos almacenar la instancia, que será en el servidor NFS, y el tamaño del disco duro:



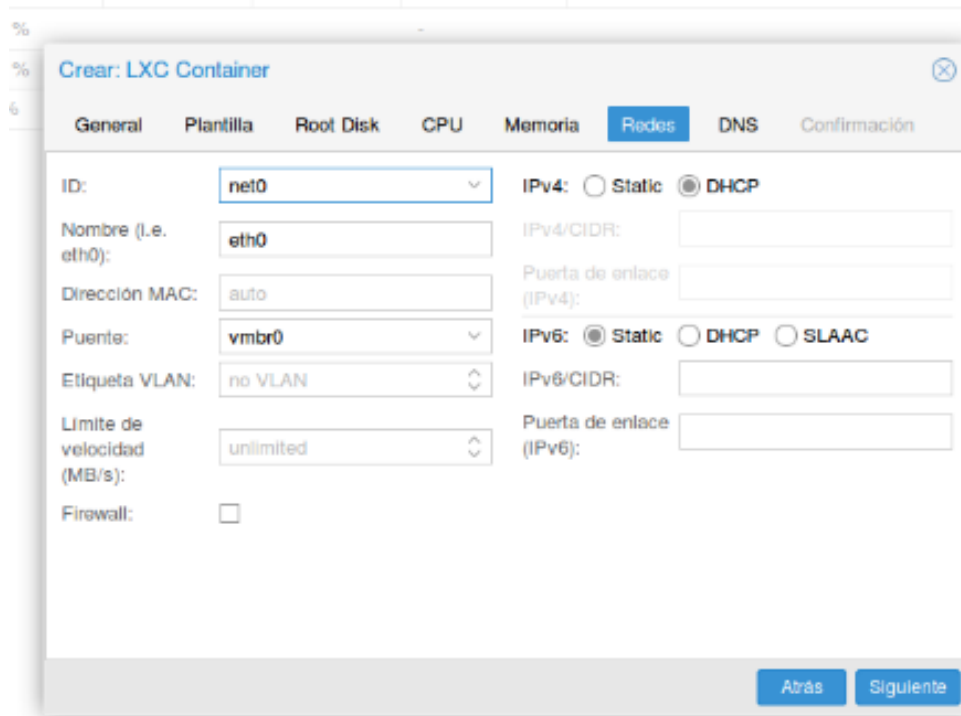
El siguiente es la elección del número de CPU's de la instancia



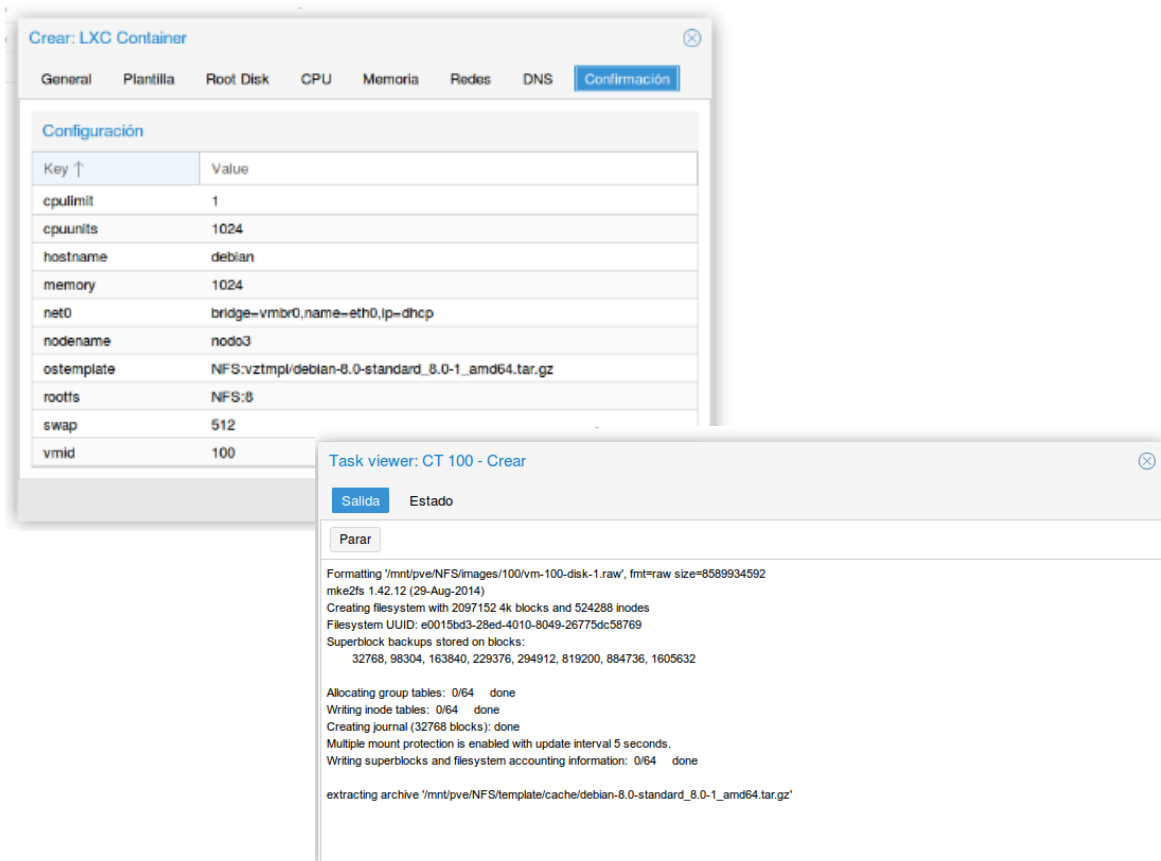
También debemos elegir el numero de memoria RAM que le asignamos a la instancia y la memoria del area de intercambio (swap).



Casi para terminar establecemos las opciones de red, en este caso elegimos que la máquina obtenga la IP por DHCP, también podemos editar opciones como el nombre de las interfaces de red o el adaptador puente, etc.



Por último, confirmamos las opciones que hemos configurado y creamos la instancia de LXC.



Una vez creada comprobamos como se inicia correctamente sobre el nodo 3.

The screenshot shows the Proxmox VE web interface. The main panel displays the status of a container named '100 (debian)' on 'nodo3'. The container is in a 'running' state. System statistics are shown: CPU usage is 0.0%, Memory usage is 33.50 MIB (out of 1.00 GIB total), and VSwap usage is 0 B (out of 512.00 MIB total). A 'CPU - Uso' graph shows a sharp spike in usage at 18:00. Below the main panel is a 'Tareas' (Tasks) table with the following data:

Hora de inicio	Hora final	Nodo	Nombre de Usuario	Descripción	Estado
Jun 04 18:00:09		nodo1	root@pam	VM/CT 100 - Consola	
Jun 04 17:59:52	Jun 04 17:59:57	nodo3	root@pam	CT 100 - Iniciar	OK
Jun 04 17:28:52	Jun 04 17:28:17	nodo3	root@pam	CT 100 - Crear	OK
Jun 04 12:59:16	Jun 04 12:59:16	nodo1	root@pam	Inicio de todas las VMs y Contenedores	OK
Jun 04 12:59:14	Jun 04 12:59:14	nodo3	root@pam	Inicio de todas las VMs y Contenedores	OK

Como podemos ver en la captura de arriba, la instancia en ese momento esta en ejecución sobre el nodo 3 y funciona sin problemas, pero si el nodo 3 fallase la instancia no sería accesible. Para conseguir que la instancia este Administrada por la HA debemos activar la alta disponibilidad en los nodos de Proxmox y añadir la instancia para su administración algo que realizaremos en el siguiente punto.

13.¿Qué es el Quorum?

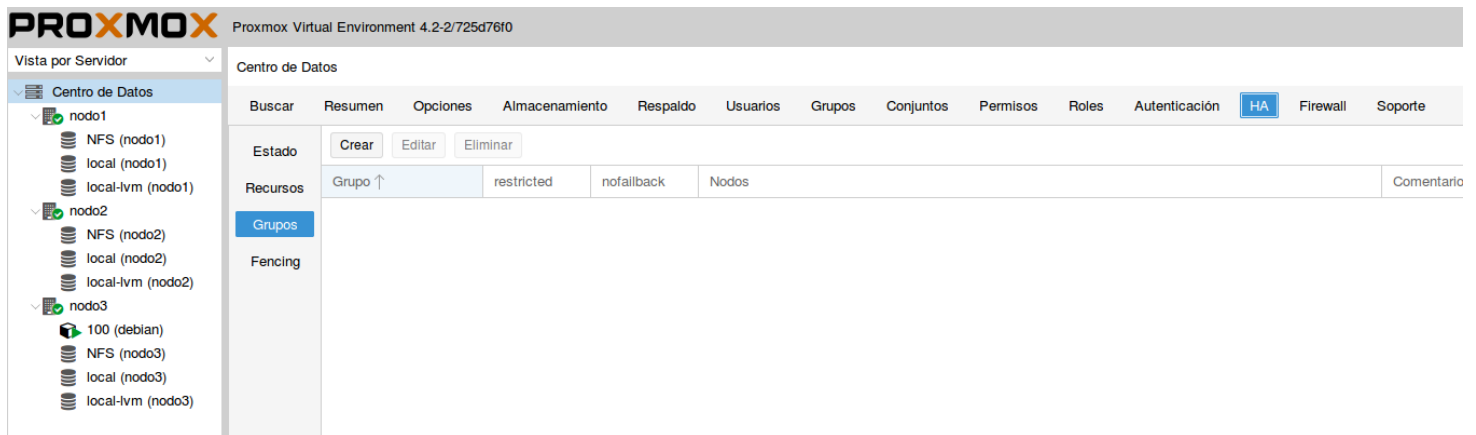
Un concepto importante es el del quorum* el cual es imprescindible para que la alta disponibilidad y el clúster funcione. Como mínimo tienen que haber 2 miembros activos, dos nodos, para que este tenga funcionalidad y permita que los datos se puedan mover de los nodos caídos a los activos.

*Quórum

Número mínimo de miembros que tienen que estar presentes en ciertas asambleas o reuniones para que estas tengan validez, en este caso la asamblea o reunión es la que forman los nodos en el clúster.

14. Configuración de la alta disponibilidad.

Para configurar nuestros nodos para que admitan la administración de los recursos por alta disponibilidad debemos realizar los siguientes pasos. Primero nos desplazamos a Centro de Datos y luego a la pestaña de HA:



Una vez en la pestaña de HA, entramos en Grupos. A continuación, crearemos un grupo en el cual estarán incluidos los 3 nodos de Proxmox VE instalados y configurados en el clúster.

nofailback	Nodos	Comentario
------------	-------	------------

Crear: HA Group ✕

ID: restricted:

Nodos: nofailback:

Comentario:

Establecemos el nombre del grupo de HA, los nodos, que serán los 3 que tenemos, la opción "Restricted" la activamos, esta opción limita que una instancia que no pertenezca a uno de los nodos del grupo se inicie si no hay miembros del grupo activos. Cuando terminemos de editar las opciones, creamos el grupo finalmente.

El siguiente paso, ya con el grupo de HA creado, es añadir al GrupoHA una instancia para su administración en caso de fallo del nodo donde se ejecuta.

Para ello nos vamos a recursos que está encima de Grupos. Allí damos en “añadir”.

Centro de Datos

Añadimos un nuevo recurso para la instancia de LXC creada en puntos anteriores. Seleccionamos el ID de la máquina y establecemos como grupo el creado arriba: “grupoHA”, activamos la casilla de “enable” para que el recurso sea activo.

Una vez hayamos añadido la instancia al grupo de HA, podremos ver como la máquina nos indica que está siendo administrada por HA, que su estado es iniciado y nos indica el nombre del grupo que la está gestionando:

The screenshot shows the Proxmox VE interface for container '100 (debian)' on node 'nodo3'. The left sidebar shows a tree view of the data center with nodes 1, 2, and 3, and their respective resources (NFS, local, local-lvm). The main panel displays the container's status and resource usage.

Estado	
Nombre	debian
Estado	running
CPU - Uso	0.0% of 1CPU
Memoria - Uso	Total: 1.00 GiB En uso: 51.31 MiB
VSwap en uso	Total: 512.00 MiB En uso: 0 B
Tiempo de uso	00:31:29
Administrado por HA	SI, State: started, Grupo: GrupoHA

Below the status table is a 'CPU - Uso' graph showing usage percentage over time from 17:30:00 to 18:39:00 on 2016-06-04. The graph shows several peaks, with the highest reaching approximately 2.5%.

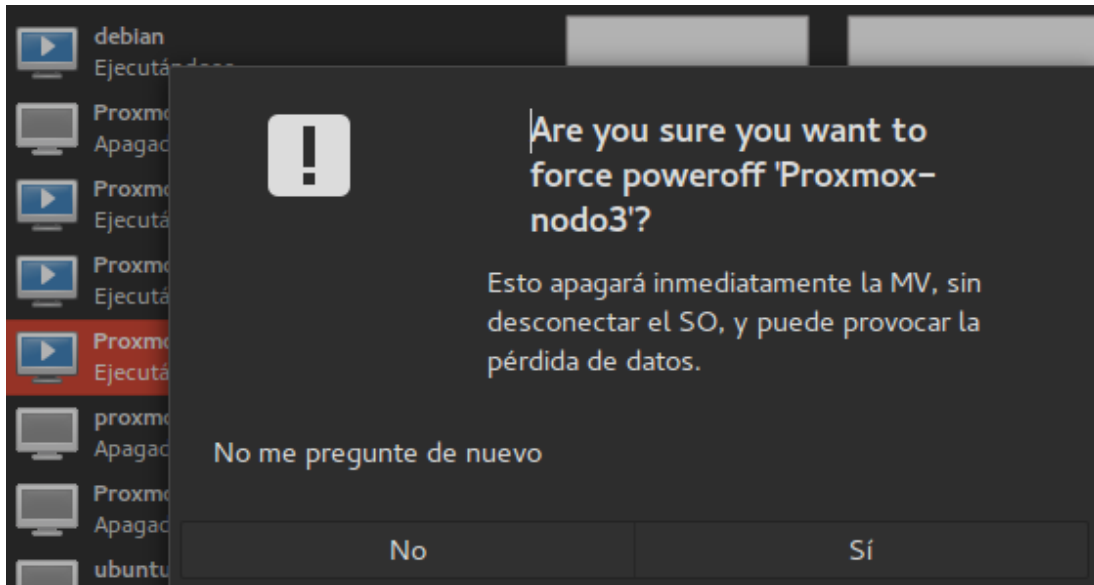
Si comprobamos el estado de la alta disponibilidad en los nodos de Proxmox VE, obtenemos que el quorum está en perfecto estado ya que hay como mínimo 2 nodos en línea, también vemos como el nodo 2 está siendo el maestro actualmente, la elección del nodo maestro varía en función del estado de los nodos y de la ejecución de los mismos. Normalmente suele recaer sobre el nodo 1 y el nodo 2, que son los que dan estabilidad al quorum.

The screenshot shows the HA status in Proxmox VE. The left sidebar is the same as in the previous screenshot. The main panel shows the HA configuration and status for the data center.

Estado	
quorum	OK
Recursos	master: nodo2 (active, Sat Jun 4 18:40:50 2016)
Grupos	lrm: nodo1 (idle, Sat Jun 4 18:40:47 2016)
Fencing	lrm: nodo2 (idle, Sat Jun 4 18:40:45 2016) lrm: nodo3 (active, Sat Jun 4 18:40:44 2016)
service	ct:100 (nodo3, started)

También podemos ver como la instancia está siendo administrada.

El siguiente paso es comprobar como la instancia pasa de un nodo caído a uno activo dentro del grupo de alta disponibilidad. Para ello realizamos un apagado forzoso de la máquina KVM del nodo 3 sobre la cual la instancia está siendo ejecutada actualmente.



Al realizar el apagado, el clúster de alta disponibilidad detecta como el nodo 3 está caído.

Estado	Tipo	Estado
Recursos	quorum	OK
Grupos	master	nodo2 (active, Sat Jun 4 18:49:50 2016)
Fencing	irm	nodo1 (idle, Sat Jun 4 18:49:52 2016)
	irm	nodo2 (idle, Sat Jun 4 18:49:51 2016)
	irm	nodo3 (old timestamp - dead?, Sat Jun 4 18:48:44 2016)
	service	ct:100 (nodo3, fence)

Aproximadamente al cabo de unos instantes, normalmente menos de un minuto, la instancia cambia del nodo caído a uno de los nodos disponibles, en este caso al nodo 1.

Proxmox Virtual Environment 4.2-2/725d7610

Vista por Servidor

- Centro de Datos
 - nodo1
 - 100 (debian)
 - NFS (nodo1)
 - local (nodo1)
 - local-lvm (nodo1)
 - nodo2
 - NFS (nodo2)
 - local (nodo2)
 - local-lvm (nodo2)
 - nodo3
 - NFS (nodo3)
 - local (nodo3)
 - local-lvm (nodo3)

Centro de Datos

Buscar Resumen Opciones Almacenamiento Respaldo Usuarios Grupos Conjuntos Permisos Roles Autenticación HA

Estado	Tipo	Estado
Recursos	quorum	OK
Grupos	master	nodo2 (active, Sat Jun 4 18:51:10 2016)
Fencing	lrm	nodo1 (active, Sat Jun 4 18:51:07 2016)
	lrm	nodo2 (idle, Sat Jun 4 18:51:11 2016)
	lrm	nodo3 (old timestamp - dead?, Sat Jun 4 18:48:44 2016)
	service	ct:100 (nodo1, started)

Automáticamente podremos seguir trabajando con la instancia sin problemas.

Proxmox Virtual Environment 4.2-2/725d7610

Vista por Servidor

- Centro de Datos
 - nodo1
 - 100 (debian)
 - NFS (nodo1)
 - local (nodo1)
 - local-lvm (nodo1)
 - nodo2
 - NFS (nodo2)
 - local (nodo2)
 - local-lvm (nodo2)
 - nodo3
 - NFS (nodo3)
 - local (nodo3)
 - local-lvm (nodo3)

Contenedor 100 ('debian') en el nodo 'nodo1'

Resumen Recursos Redes DNS Opciones Historial de Tareas Respaldo Consola Instantáneas Firewall Permisos

Está conectado como 'root@pai'

Iniciar Cierre ordenado

```

Connected (encrypted) to: VNC Command Terminal

Debian GNU/Linux 8 debian tty1

debian login:
Debian GNU/Linux 8 debian tty1

debian login: root
Password:
Last login: Sat Jun  4 16:00:20 UTC 2016 on tty1
Linux debian 4.4.6-1-pve #1 SMP Thu Apr 21 11:25:40 CEST 2016 x86_64

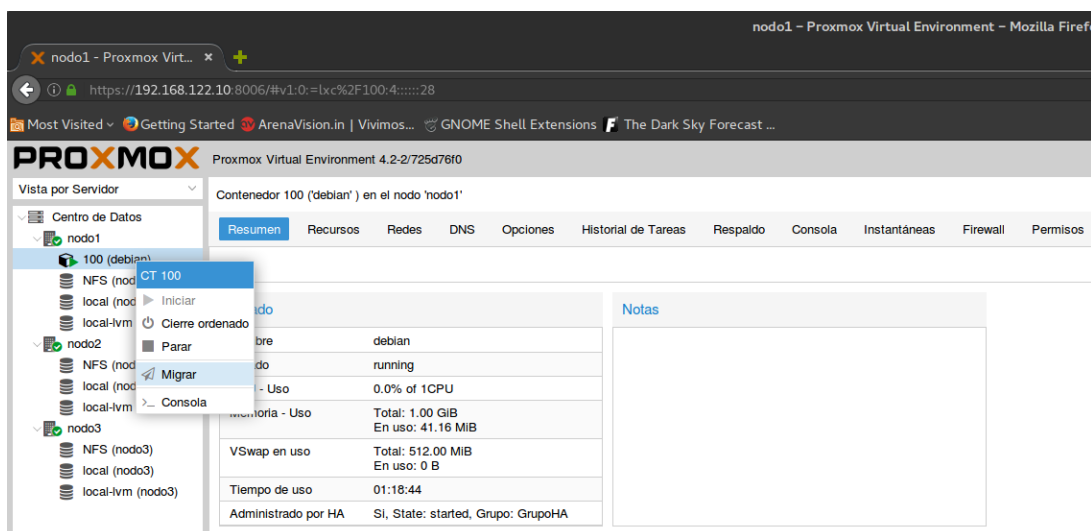
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
-bash: warning: setlocale: LC_ALL: cannot change locale (es_ES)
-bash: warning: setlocale: LC_ALL: cannot change locale (es_ES)
root@debian:~#
    
```

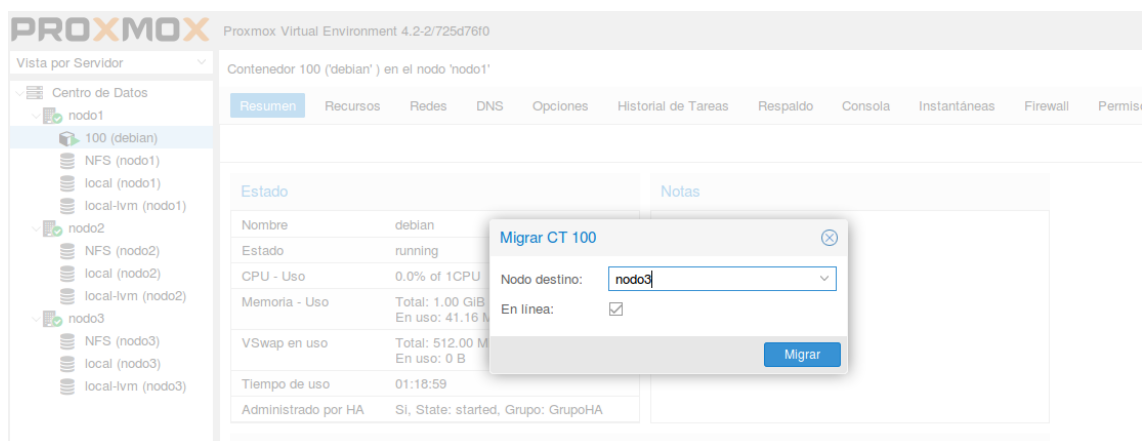
15. Migración de instancias en caliente.

Otra característica que podemos usar gracias a la creación y configuración del clúster de alta disponibilidad es la de migrar instancias en caliente. Con esta opción podemos migrar una máquina en caliente sin necesidad de apagarla cuando queremos realizar alguna tarea de mantenimiento sobre el nodo sobre el cual se está ejecutando la instancia.

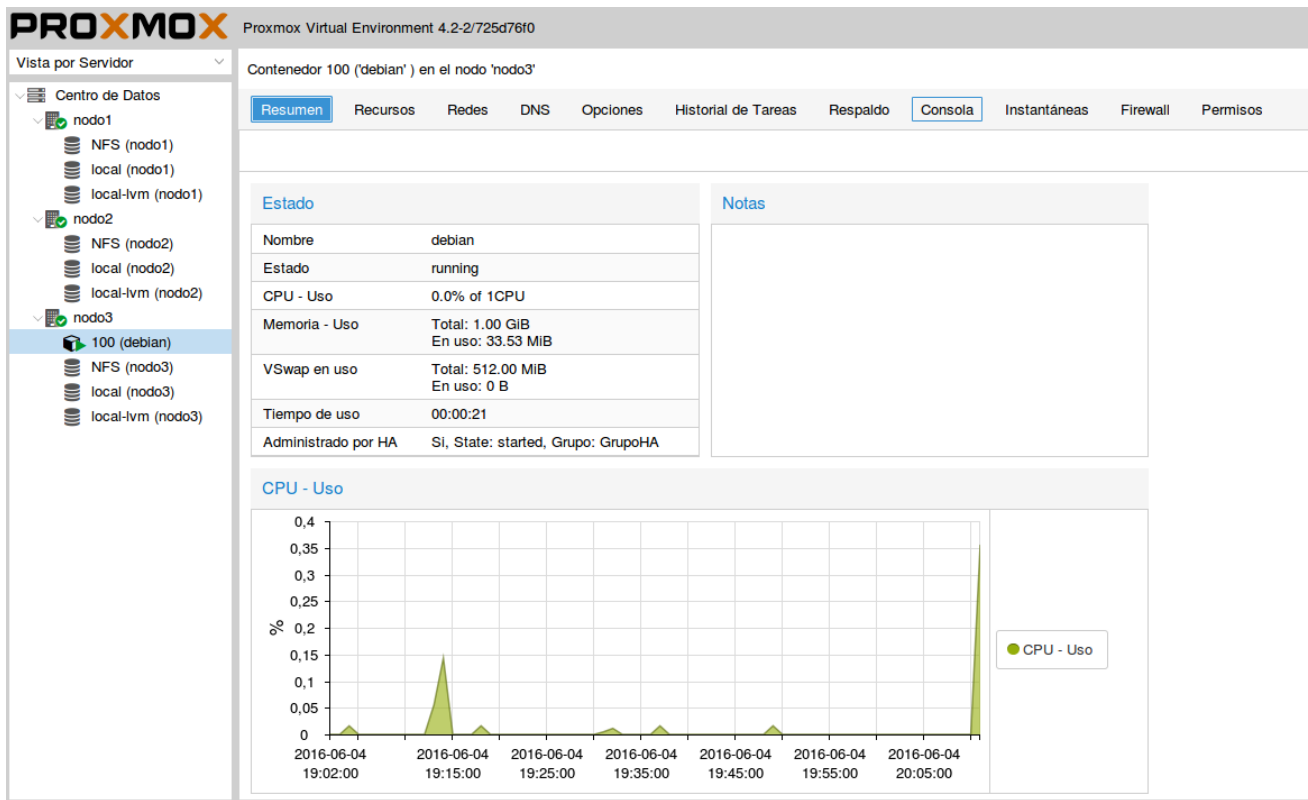
Vamos a proceder a realizar la migración en caliente de la máquina LXC que gracias a la alta disponibilidad realizo el cambio de nodo automáticamente en el punto anterior. Para ello pulsamos sobre el botón derecho del ratón sobre la instancia y nos saldrá un pequeño menú, en el damos en “Migrar”.



En la ventana que nos aparecerá elegimos el nodo al que queremos enviarlo, en este caso al nodo 3 que era donde estaba antes de realizar el apagado forzoso del nodo, y marcamos la opción de “En línea” y ya solo nos falta completar la migración.



La máquina se migrará y en cuestión de segundos la volveremos a tener operativa y arrancada en el nodo 3.



16. Instalación de Pydio sobre LXC.

En este punto realizamos la instalación del software de código abierto, Pydio. Para empezar, creamos una nueva instancia de LXC la cual tendrá un espacio de 15 gb's de disco duro y 2 gb's de RAM. La máquina de LXC será un Debian Jessie de 64 bits.

Empezamos la instalación primero actualizando los repositorios y actualizando la máquina:

```
apt-get update
apt-get upgrade
```

Instalamos el servidor Apache:

```
apt-get install apache2
```

Lo siguiente a instalar son los paquetes de php5 y los necesarios para su integración con mysql, apache2, etc.

```
apt-get install php5-common libapache2-mod-php5 php5-cli
php5-mysql php5-mcrypt
```

Procedemos a descargar la última versión de Pydio, en este caso la versión 6.4.1:

```
wget http://sourceforge.net/projects/ajaxplorer/files/pydio/stable-channel/6.4.1/pydio-core-6.4.1.tar.gz
```

Descomprimos el archivo descargado:

```
tar xvzf pydio-core-6.4.1.tar.gz
```

Cambiamos el nombre de la carpeta descomprimida a "pydio"

```
mv pydio-core-6.4.1 pydio
```

Movemos la carpeta pydio al directorio /var/www/html

```
mv pydio /var/www/html
```

Cambiamos los permisos:

```
chown -R www-data:www-data /var/www/html/pydio
```

En el siguiente fichero /etc/apache2/apache2.conf modificamos la línea de "AllowOverride None" por "AllowOverride All".

También modificamos las siguientes líneas del fichero de /etc/php5/apache2/php.ini

-Buscamos la línea "output_buffering = 4096" y modificarla por "output_buffering = off"

-Buscamos las líneas "upload_max_filesize = 8M" y "post_max_size = 8M" y cambiamos los valores por unos más altos, como por ejemplo 2000M.

Instalamos también MySQL:

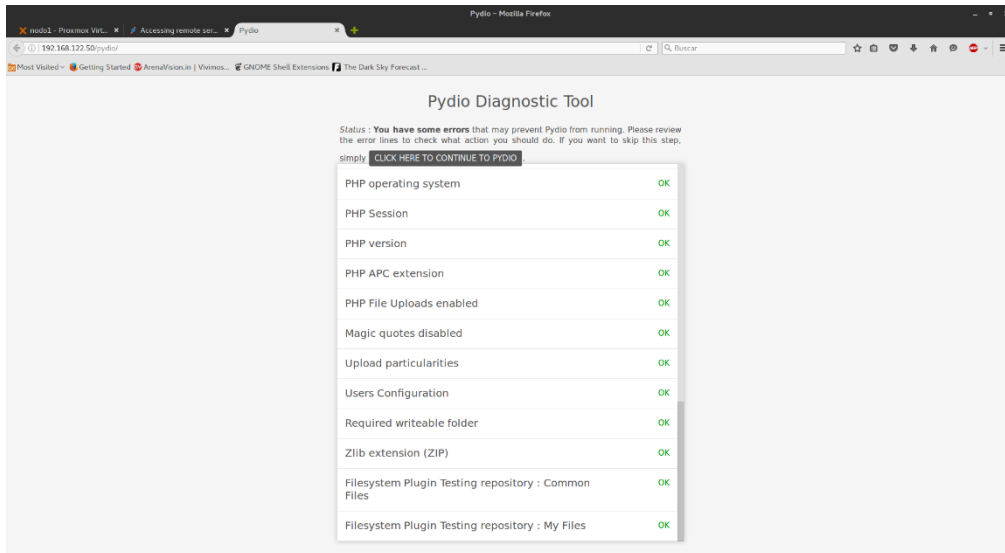
```
apt-get install mysql-server mysql-common mysql-client
```

Creamos la base de datos pydio en mysql:

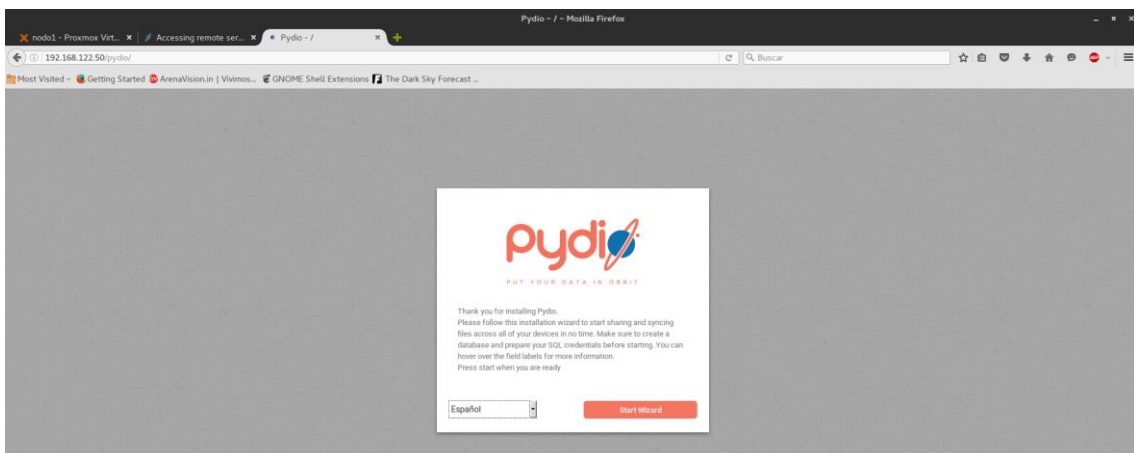
```
create database pydio;
```

Y ya podremos entrar en la dirección <http://192.168.122.50/pydio> y continuar la instalación desde la web.

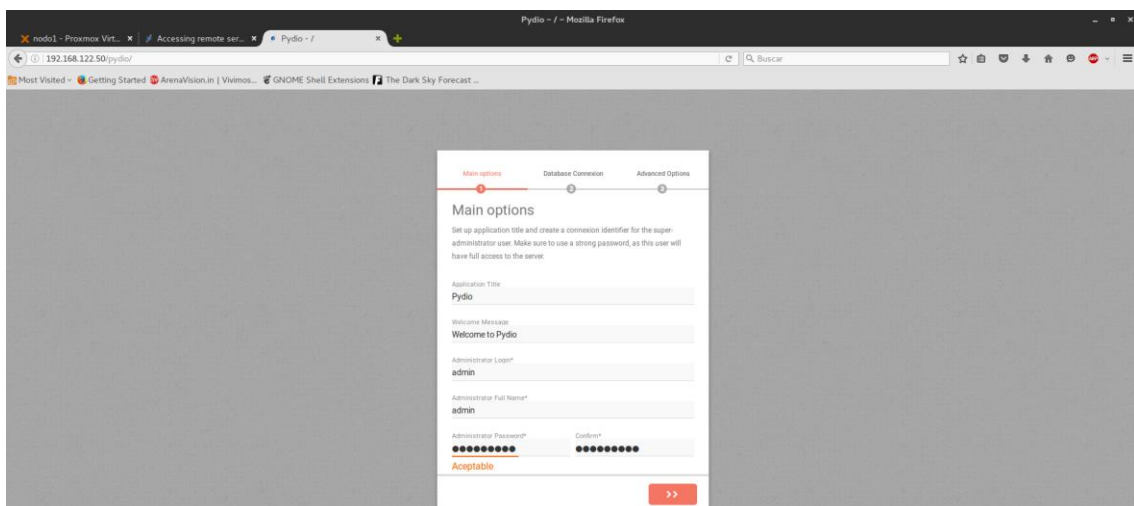
Antes de empezar nos hará un chequeo de las características necesarias para la instalación de Pydio, si están todas OK, podremos continuar:



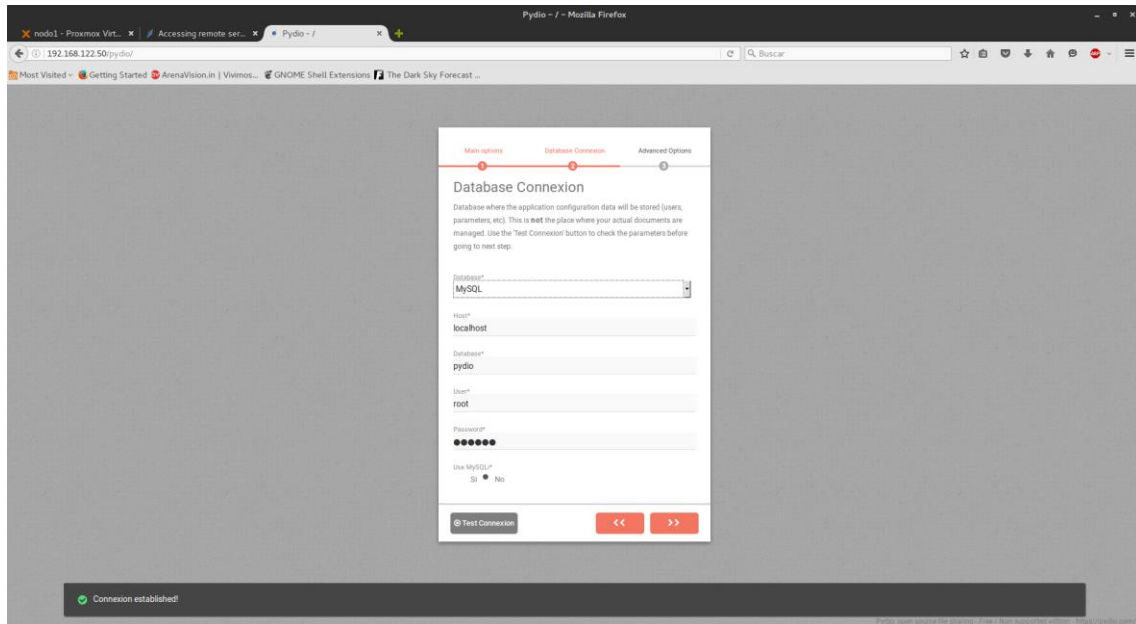
Seleccionamos el idioma Español y continuamos:



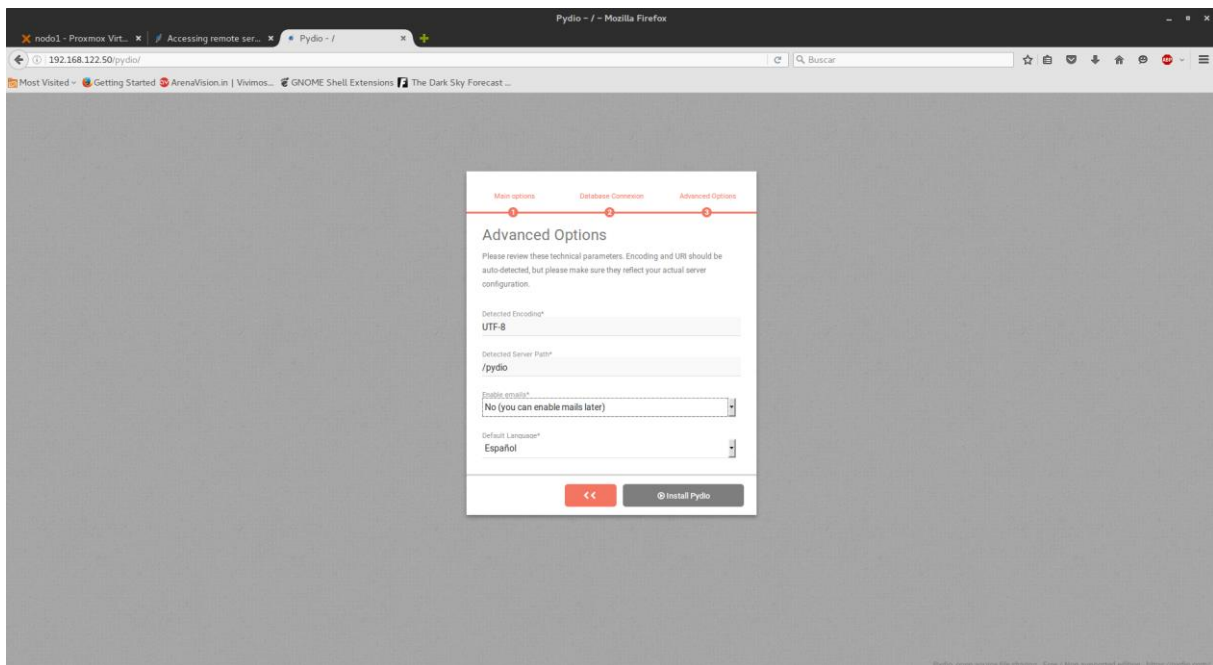
Establecemos el nombre y contraseña que actuara como administrador de Pydio:



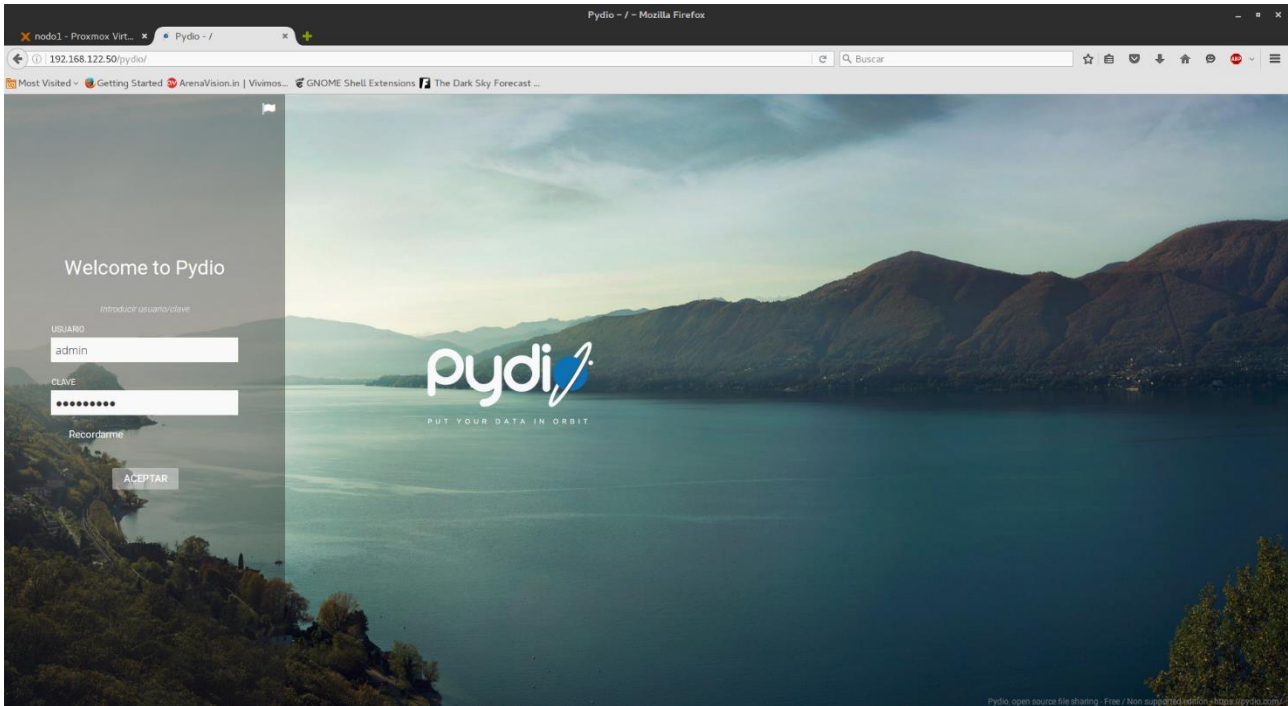
Realizamos la conexión con la base de datos de MySQL creada antes, como podemos ver la conexión esta establecida:



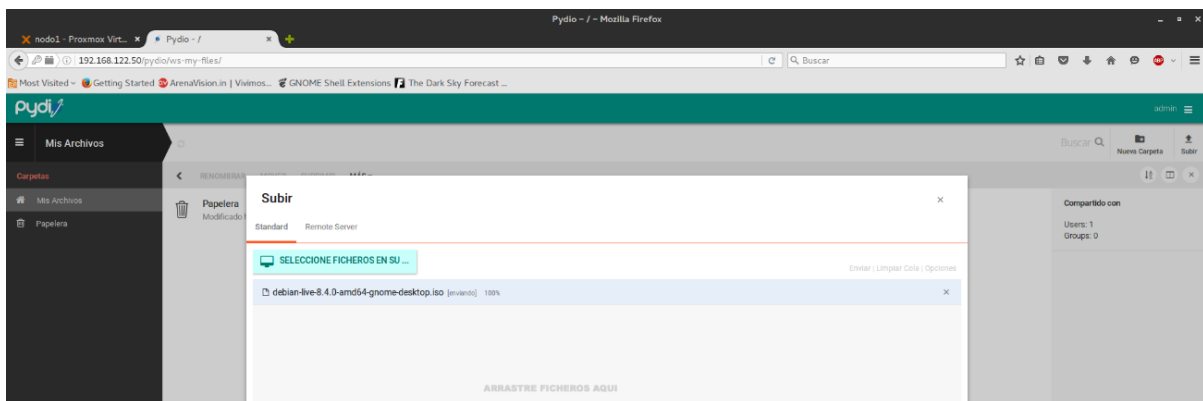
El último paso es elegir de nuevo el idioma Español y terminar instalando Pydio, si va todo bien nos saldrá un mensaje de que la instalación tuvo éxito. Y automáticamente nos conducirá a la página donde realizar el logueo.



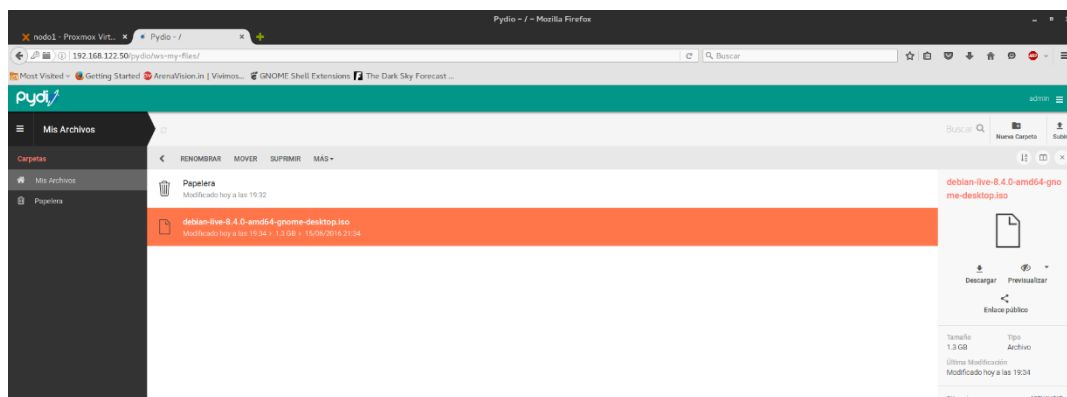
Entramos con el usuario admin:



Comprobamos el correcto funcionamiento subiendo algun fichero con un tamaño considerable como una iso:



Una de las ventajas de Pydio es la de crear repositorios que pueden ser compartidos con el número de usuario que deseemos, así por ejemplo, en una empresa podemos crear repositorios por departamentos y de esta forma compartir y trabajar con ellos de forma rápida y sencilla.



17. Conclusiones finales.

Para finalizar el proyecto podemos decir que la instalación y configuración del clúster de alta disponibilidad en Proxmox es por partes sencillo de realizar gracias a la simplicidad que nos ofrece la interfaz web de Proxmox VE y a la vez difícil ya que de la versión 3 a la 4 del programa características como la creación y configuración de la HA han cambiado, por tanto, la búsqueda de información y ejemplos para esta última versión es escasa. Si obviamos esto se puede decir que como en mi caso el hecho de probar y probar hasta dar con lo que quería conseguir me ha permitido aprender bastante sobre el funcionamiento del mismo.

Hablando un poco sobre lo que nos permite hacer Proxmox VE, con el tema del clúster de alta disponibilidad, el balanceador de carga, etc. Tenemos que ser conscientes que a pesar de la sencillez que pueda aparentar la creación de varios nodos, estos necesitan de unas infraestructuras adecuadas que quizás no todas las empresas se puedan permitir y que quizás no necesiten para realizar sus actividades, pero si disponemos de suficientes servidores para la instalación de Proxmox VE contando con varios nodos y funcionando como uno gracias al clúster de alta disponibilidad, esto es una opción muy interesante y potente que nos capacita para ofrecer infinidad de servicios en una empresa como pueden ser servidores web, DNS, base de datos, etc.

Con respecto a Pydio, es una aplicación sencilla y bastante potente para el intercambio de ficheros entre los usuarios de una empresa, por ejemplo.

18. Bibliografía.

https://pve.proxmox.com/wiki/Proxmox_VE_4.x_Cluster

https://pve.proxmox.com/wiki/High_Availability_Cluster_4.x

<http://www.ochobitshacenunbyte.com/2016/02/17/crear-linux-containers-lxc-proxmox-4/>

<http://forobeta.com/php/345514-pydio-convierte-tu-servidor-herramienta-administrar-archivos.html>