

CLÚSTER PROXMOX EN ALTA DISPONIBILIDAD

PROXMOX

Jose Alejandro Perea García

2ºASIR

Índice de contenido

1.- Introducción.....	3
2.- Proxmox Virtual Environment.....	3
2.1.- Requisitos para la instalación	3
2.2.- Comparación con los demás sistemas de virtualización	4
3.- Alta disponibilidad (HA).....	4
4.- Estructura del proyecto.....	4
5.- Instalación de Proxmox.....	5
6.- Configuración almacenamiento NFS.....	7
7.- Creación de máquina virtual.....	8
8.- Creación del Clúster.....	10
9.- Migración en frío y en caliente.....	13
10.- Configuración de Alta Disponibilidad.....	16
11.- Prueba de la Alta Disponibilidad	19
12.- Conclusiones	21
13.- Bibliografía.....	22

1.- Introducción

El proyecto consiste en la instalación y configuración de un Clúster de virtualización en Alta Disponibilidad mediante Proxmox usando almacenamiento compartido NFS, cuyo propósito es tener un entorno de virtualización con dos nodos por lo cuál siempre tendremos disponibles nuestros recursos, por lo que podremos migrar máquinas virtuales tanto en frío como en caliente, además de tener siempre nuestras máquinas disponibles si uno de los dos nodos cae o se apaga

2.- Proxmox Virtual Environment

Es una solución completa de virtualización de servidores basada en sistemas de código abierto. Permite la virtualización tanto sobre KVM como contenedores y gestiona máquinas virtuales, almacenamiento, redes virtualizadas y clústers en Alta Disponibilidad.

Proxmox VE es un proyecto de código abierto, licenciado bajo la Licencia Pública General GNU Affero (AGPL).

2.1.- Requisitos para la instalación

Proxmox nos pide unos requisitos mínimos que debemos tener en cuenta para las máquinas que usaremos como nodos en nuestro clúster:

- CPU: 64 bits (Intel EMT64 o AMD64)
- Intel VT / AMD-V CPU con soporte para virtualización
- 1 GB de RAM
- Disco duro

Los requisitos recomendados que nos pide proxmox para que el nodo tenga el mejor funcionamiento posible son los siguientes:

- CPU: 64bit (Intel EMT64 o AMD64), recomendado CPU Multi core con soporte parar virtualización
- RAM: 8 GB , mientras más mejor
- RAID Hardware
- Disco Duro con una velocidad de 15k rpm

2.2.- Comparación con los demás sistemas de virtualización

	Proxmox VE	VMware vSphere	Windows Hyper-V	Citrix XenServer
Sistemas Operativos Soportados	Windows y Linux(kvm)	Windows, Linux, UNIX	Windows(soporte linux limitado)	Windows(soporte linux limitado)
Open Source	SI	NO	NO	SI
Contenedores OpenVZ	SI	NO	NO	NO
Alta Disponibilidad	SI	SI	Requiere Failover clustering Microsoft	SI
Copias de seguridad de las máquinas en caliente	SI	SI	Limitado	SI
Migración en caliente de máquinas virtuales	SI	SI	SI	SI
Máxima RAM y CPU por host	160 CPU / 2 TB Ram	160 CPU / 2 TB Ram	64 CPU / 1 TB Ram	

3.- Alta disponibilidad (HA)

Entendemos alta disponibilidad como un protocolo de diseño del sistema y su implementación asociada que asegura un cierto grado de continuidad operacional durante un período de tiempo establecido. Lo que es decir tendremos una estructura por la cuál nuestros recursos estarán siempre disponibles, está estructura es un clúster con dos máquinas que actuarán como nodos.

4.- Estructura del proyecto

Nuestra estructura contará con tres máquinas, dos de ellas que formaran el clúster de proxmox, y otra máquina que contará con el servidor de almacenamiento compartido mediante NFS

Nodo Principal:

Nombre de la máquina: proxmox.perea.com

IP: 190.168.1.10

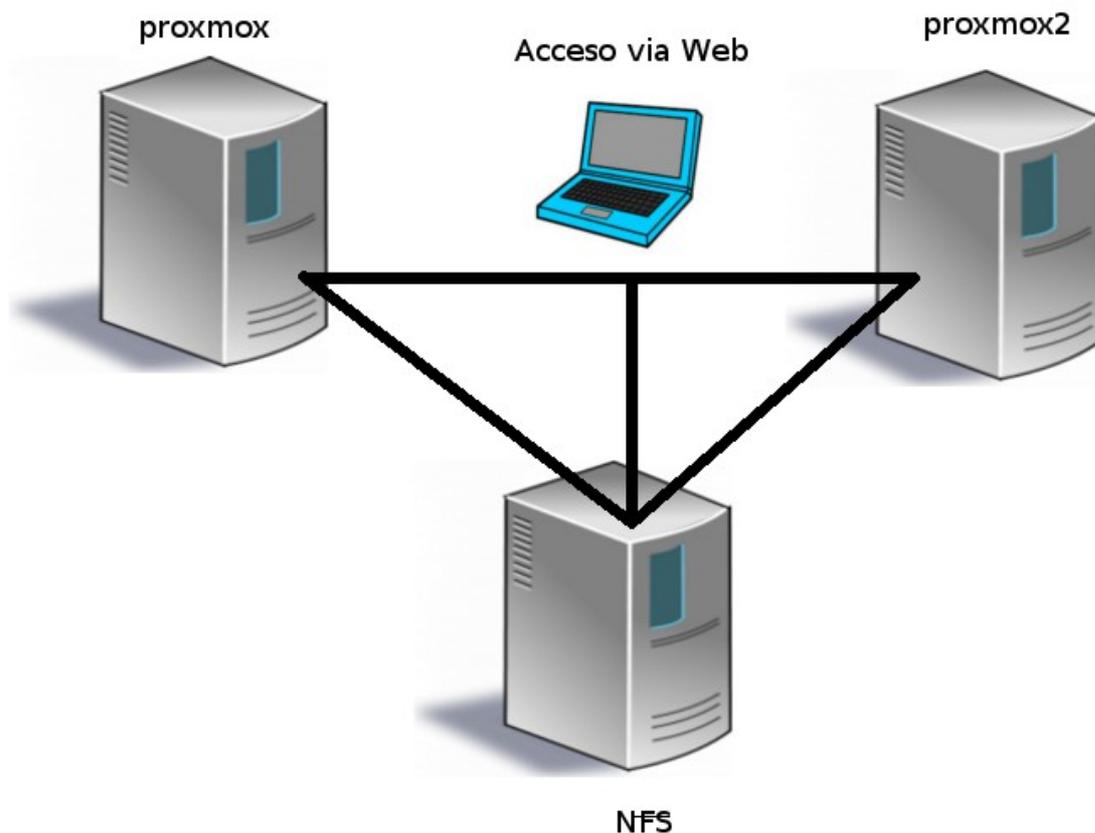
Nodo Secundario:

Nombre de la máquina: proxmox2.perea.com

IP: 192.168.1.11

Servidor NFS

IP: 192.168.1.130



5.- Instalación de Proxmox

A continuación se detallará la instalación de Proxmox en las máquinas que actuarán como nodos, la iso de instalación se ha sacado de <http://www.proxmox.com/es/downloads>, la versión usada del programa es la 3.3.

En primer lugar tras aceptar la licencia del programa tendremos que elegir el disco duro que utilizaremos, proxmox por defecto no permite seleccionar particiones de un mismo disco por la que la instalación se realizara usando todo el disco seleccionado.

A continuación seleccionamos la zona horaria de nuestro servidor, esto es importante ya que es necesario que los nodos del clúster tengan la misma hora

Country: Spain
Time zone: Europe/Madrid
Keyboard Layout: Spanish

Buttons: Abort, Next

Lo siguiente es elegir la contraseña de administrador del nodo, esta sera la contraseña del root y con la que accederemos vía web

Password: [masked]
Confirm: [masked]
E-Mail: j.a.perea.garcia@gmail.com

Buttons: Abort, Next

El siguiente paso es el más importante de la instalación ya que tendremos que escoger el nombre de la máquina además de la IP , el hostname no podremos cambiarlo una vez instalado asi que tendremos que escogerlo con cuidado

Hostname (FQDN): proxmox.perea.com
IP Address: 192 . 168 . 1 . 10
Netmask: 255 . 255 . 255 . 0
Gateway: 192 . 168 . 1 . 1

Además proxmox desaconseja cambiar la IP una vez instalado el sistema, por lo que deberíamos introducir una IP que estemos seguro que nos valdrá.

Una vez terminado estos pasos comenzara la instalación

creating root filesystem
7%

Buttons: Abort, Next

Cuando termine la instalación podemos acceder vía web al nodo usando su ip:

`https://192.168.1.10:8006`



Para la instalación del anterior nodo se han seguido los mismos pasos cambiando la IP y el nombre de la máquina.

6.- Configuración almacenamiento NFS

Nuestros nodos almacenara los datos del clúster en un disco duro compartido mediante NFS, aquí guardaran los discos duros pertenecientes a las máquinas virtuales que creemos

En primer lugar instalamos los siguientes paquetes:

```
aptitude install nfs-kernel-server nfs-common
```

Una vez instalados tendremos que configurar el fichero `/etc/exports` donde indicaremos el directorio en este caso que queremos importar y que máquinas podrán acceder a el:

```
/mnt/NFS 192.168.1.0/24(rw)
```

Donde en esta linea `/mnt/NFS` es el directorio que se exportara, y hemos configurado que sea accesible desde todos los ordenadores de la red con acceso de lectura y escritura

Para no tener problemas de permisos a la hora de acceder cambiamos los propietarios del directorio a exportar

```
chown nobody:nogroup /mnt/NFS
```

Ahora en nuestros nodos vamos a indicar que usen este almacenamiento compartido por lo que nos vamos a Centro de Datos → Almacenamiento , pulsamos en Añadir y NFS y configuramos las opciones:

Pulsamos en añadir y vemos como ya disponemos del almacenamiento:

ID	Tipo	Contenido	Ruta/Destino
NFS	NFS	Imagen de Disco	/mnt/pve/NFS

7.- Creación de máquina virtual

Vamos a crear una máquina virtual para comprobar el almacenamiento anteriormente configurado además de ver como realizar esto en Proxmox

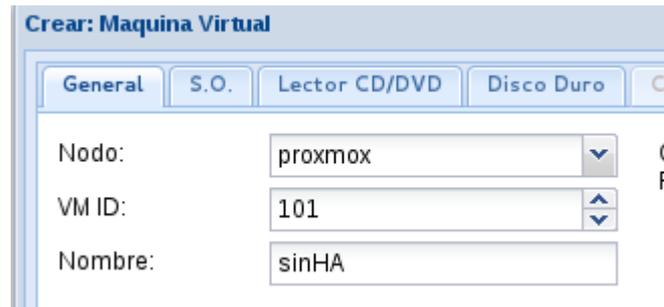
En primer lugar necesitamos importar la ISO de instalación del sistema operativo que queramos usar, para ello nos vamos al almacenamiento local del nodo y seleccionamos la opción Cargar

Pulsamos en Cargar y comenzara la importación, una vez esto termine se copiaran los datos de ISO

Y podemos ver que tenemos la ISO disponible en nuestro contenido local



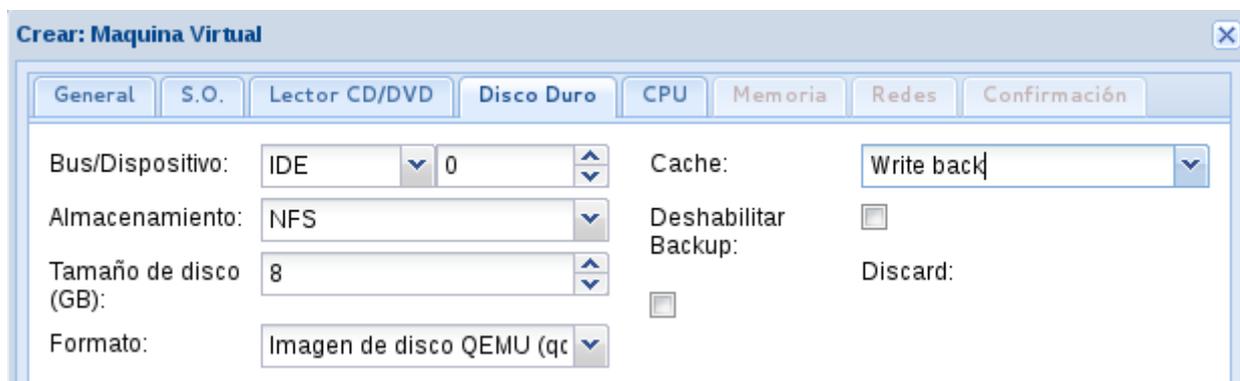
Procedemos a crear la máquina pulsando en la esquina superior derecha 'Crear VM'



Indicamos la ISO que cargamos anteriormente:



Y el paso más importante de la creación de la máquina donde seleccionamos que se almacenara la imagen de la máquina en nuestro almacenamiento compartido



Lo siguiente sería seleccionar el procesador, la memoria y la configuración de red de la máquina, una vez indicado esto pulsamos en Confirmar y iniciamos la máquina , una vez iniciada pulsamos en consola para acceder a ella



Como podemos ver la máquina ha iniciado correctamente y esta lista para la instalación

8.- Creación del Clúster

Tenemos ya nuestros dos nodos instalados y configurados con el almacenamiento compartido así que vamos a configurar el clúster.

Creamos el clúster en el nodo principal con el siguiente comando:

```
root@proxmox:~# pvecm create CLUSTER-PROX
```

```
Restarting pve cluster filesystem: pve-cluster[dcdb] notice:  
wrote new cluster config '/etc/cluster/cluster.conf' .
```

Starting cluster:

```
Checking if cluster has been disabled at boot... [ OK ]  
Checking Network Manager... [ OK ]  
Global setup... [ OK ]  
Loading kernel modules... [ OK ]  
Mounting configfs... [ OK ]  
Starting cman... [ OK ]
```

```
Waiting for quorum... [ OK ]
Starting fenced... [ OK ]
Starting dlm_controld... [ OK ]
Tuning DLM kernel config... [ OK ]
Unfencing self... [ OK ]
```

Una vez creado comprobamos que este bien creado:

```
root@proxmox:~# pvecm status
Version: 6.2.0
Config Version: 1
Cluster Name: CLUSTER-PROX
Cluster Id: 37390
Cluster Member: Yes
Cluster Generation: 4
Membership state: Cluster-Member
Nodes: 1
Expected votes: 1
Total votes: 1
Node votes: 1
Quorum: 1
Active subsystems: 5
Flags:
Ports Bound: 0
Node name: proxmox
Node ID: 1
Multicast addresses: 239.192.146.160
Node addresses: 192.168.1.10
```

Como podemos ver ahora mismo nuestro cluster solo cuenta con un nodo por lo que tendremos que añadir el otro nodo, esto lo haremos con el siguiente comando:

```
root@proxmox2:~# pvecm add 192.168.1.10
copy corosync auth key
stopping pve-cluster service
Stopping pve cluster filesystem: pve-cluster.
backup old database
```

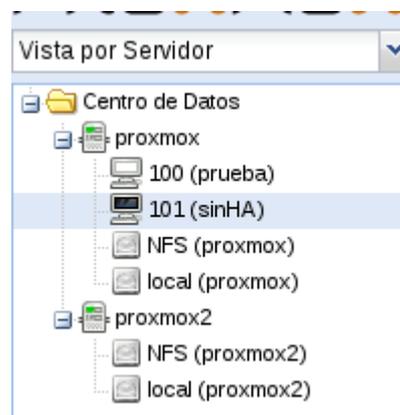
```
Starting pve cluster filesystem : pve-cluster.
Starting cluster:
  Checking if cluster has been disabled at boot... [ OK ]
  Checking Network Manager... [ OK ]
  Global setup... [ OK ]
  Loading kernel modules... [ OK ]
  Mounting configfs... [ OK ]
  Starting cman... [ OK ]
  Waiting for quorum... [ OK ]
  Starting fenced... [ OK ]
  Starting dlm_controld... [ OK ]
  Tuning DLM kernel config... [ OK ]
  Unfencing self... [ OK ]
generating node certificates
merge known_hosts file
restart services
Restarting PVE Daemon: pvedaemon.
Restarting PVE API Proxy Server: pveproxy.
successfully added node 'proxmox2' to cluster.
```

Cuando estén añadidos los dos nodos al clúster comprobamos que este bien configurado:

```
root@proxmox:~# pvecm status
Version: 6.2.0
Config Version: 4
Cluster Name: CLUSTER-PROX
Cluster Id: 37390
Cluster Member: Yes
Cluster Generation: 80
Membership state: Cluster-Member
Nodes: 2
Expected votes: 2
Total votes: 2
Node votes: 1
Quorum: 2
```

Active subsystems: 6
Flags:
Ports Bound: 0 177
Node name: proxmox
Node ID: 1
Multicast addresses: 239.192.146.160
Node addresses: 192.168.1.10

Donde podemos ver que el número de nodos que lo forman es dos y el nombre del clúster es el que indicamos CLUSTER-PROX , por lo que ya tenemos nuestro clúster creado por lo que al irnos al panel web



Nos aparecen los dos nodos y podemos ver que los dos nodos están conectados al almacenamiento compartido (NFS), también podemos comprobar esto mediante la siguiente instrucción:

```
root@proxmox:~# pvecm nodes
```

Node	Sts	Inc	Joined	Name
1	M	88	2014-12-01 16:59:06	proxmox
2	M	92	2014-12-01 16:59:10	proxmox2

9.- Migración en frío y en caliente

Al tener un clúster de dos nodos configurado podemos en algún momento tener la necesidad de migrar los recursos de un nodo a otro, esto lo podemos realizar tanto en frío (la máquina esta apagada) como en caliente (la máquina esta encendida)

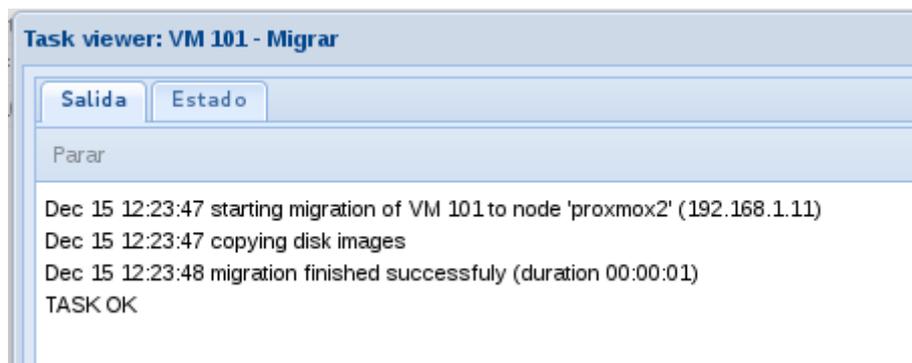
En primer lugar realizaremos una migración en frío.



Como podemos ver tenemos la máquina con la ID 101 apagada en el nodo proxmox y queremos migrarla al nodo proxmox 2 que no tiene ninguna máquina virtual para ello pulsamos botón derecho sobre la máquina y seleccionamos migración



Indicamos el nodo donde se migrara y quitamos la opción 'En línea' ya que la máquina esta apagada



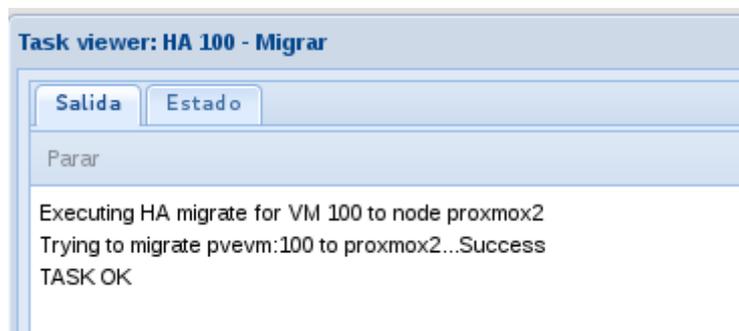
Nos aparecerá una ventana donde se nos detallara el proceso y nos confirmará que se ha migrado correctamente, así que ya tenemos la máquina disponible en nuestro nodo proxmox2



Ahora vamos a migrar en caliente la máquina 100 que esta iniciada en el nodo proxmox, queremos tenerla disponible en nuestro otro nodo sin necesidad de apagarla por lo que pulsamos botón derecho sobre la máquina y seleccionamos Migración



Por lo que esta vez si seleccionamos la opción en linea ya que es una migración en caliente



Como se ha realizado la migración correctamente vemos que tenemos la máquina disponible en nuestro nodo proxmox2



Además podemos ver como se ha realizado la migración en el registro de la herramienta web

Nodo	Nombre de Usuario	Descripción	Estado
proxmox2	root@pam	VM 100 - Reanudar	OK
proxmox2	root@pam	VM 100 - Iniciar	OK
proxmox	root@pam	VM 100 - Migrar	OK
proxmox	root@pam	HA 100 - Migrar	OK

Estos procesos serían mucho mas lentos si no usáramos almacenamiento compartido ya que tendríamos que copiar las imágenes de las máquinas de un nodo a otro mientras que así no hay necesidad alguna de copia y las migraciones duran segundos

10.- Configuración de Alta Disponibilidad

Ahora nos encargaremos de configurar nuestro clúster para que funcione en alta disponibilidad, con la intención de que los recursos que elijamos siempre estén disponibles.

En primer lugar en cada máquina tendremos que indicar la dirección IP y el nombre del otro nodo que forma el clúster. Por lo que en la máquina proxmox añadiremos la siguiente linea en el fichero:

```
root@proxmox:~# cat /etc/hosts
127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
192.168.1.10 proxmox.perea.com proxmox pvelocalhost
192.168.1.11 proxmox2.perea.com proxmox2
```

El fichero host de proxmox2 es el siguiente:

```
root@proxmox2:~# cat /etc/hosts
127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
192.168.1.11 proxmox2.perea.com proxmox2 pvelocalhost
192.168.1.10 proxmox.perea.com proxmox
```

Una vez añadidas las lineas correspondientes usaremos la herramienta de proxmox Fence para configurar la Alta Disponibilidad, para ello nos vamos al fichero /etc/default/pve-cluster y descomentamos la siguiente linea:

```
FENCE_JOIN="yes"
```

Y reiniciamos el servicio cman que se encarga de Fence:

```
root@proxmox:~# /etc/init.d/cman restart
```

Cuando hayamos reiniciado el servicio incluimos el nodo en nuestro clúster administrado por Fence, para incluirlo tenemos que utilizar la siguiente instrucción:

```
root@proxmox:~# fence_tool join
```

Estos pasos detallados anteriormente tenemos que realizarlos en los dos nodos por lo que al terminar comprobamos que tenemos a las dos máquinas administradas por Fence

```
root@proxmox:~# fence_tool ls
fence domain
member count  2
victim count  0
victim now    0
master nodeid 1
wait state    none
members       1 2
```

Como podemos ver con el comando utilizado tenemos dos miembros en el clúster por lo que se ha realizado bien esta configuración.

A continuación podremos las opciones de configuración de nuestro clúster en el archivo de configuración `/etc/pve/cluster.conf`

```
root@proxmox:~# cat /etc/pve/cluster.conf
<?xml version="1.0"?>
<cluster config_version="4" name="CLUSTER-PROX">
  <cman expected_votes="2" keyfile="/var/lib/pve-
cluster/corosync.authkey"/>
  <fencedevices>
    <fencedevice agent="fence_ilo" ipaddr="192.168.1.10"
login="root" name="fence1" passwd="23121993"/>
    <fencedevice agent="fence_ilo" ipaddr="192.168.1.11"
login="root" name="fence2" passwd="23121993"/>
  </fencedevices>
  <clusternodes>
    <clusternode name="proxmox" nodeid="1" votes="1">
      <fence>
        <method name="1">
          <device action="reboot" name="fence1"/>
        </method>
      </fence>
    </clusternode>
  </clusternodes>
</cluster>
```

```

        </method>
    </fence>
</clusternode>
<clusternode name="proxmox2" nodeid="2" votes="1">
    <fence>
        <method name="1">
            <device action="reboot" name="fence2"/>
        </method>
    </fence>
</clusternode>
</clusternodes>
<rm>
    <pvevm autostart="1" vmid="100"/>
</rm>
</cluster>

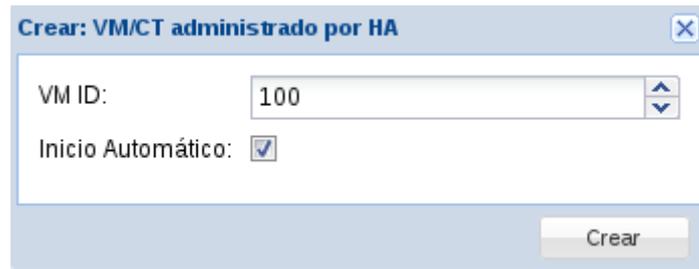
```

Donde indicamos los nombres de nuestros nodos así como su IP con la etiqueta 'fencedevice' además de la cuenta de root de la máquina, en la etiqueta 'clusternodes' indicamos los nodos y la acción que se realizarán las máquinas cuando estas se apaguen. Este fichero debemos configurarlo en nuestros dos nodos.

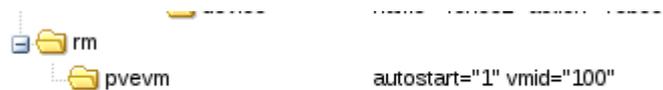
Ya tenemos la configuración y nuestros nodos añadidos en nuestro clúster HA, ahora tendremos que terminar la configuración vía herramienta web, para ello nos vamos a centro de datos y seleccionamos el apartado HA, una vez dentro tendremos que añadir una VM administrada mediante Alta Disponibilidad para poder Activarla, pulsamos en la opción Añadir → VM/CT administrado por HA



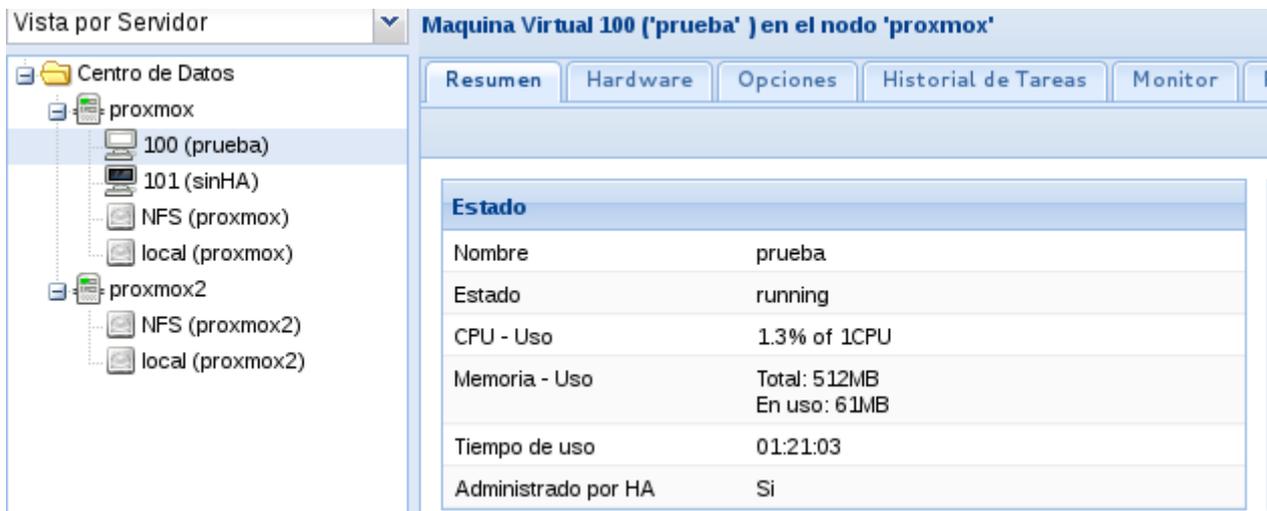
Seleccionamos que queremos administrar nuestra máquina con ID 100 y que se auto inicie al iniciar el nodo



Una vez creado en nuestra configuración que podemos ver en la herramienta web se nos añadirá la siguiente línea



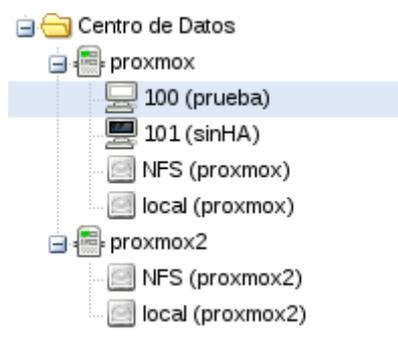
Además podemos comprobar esto viendo los detalles de la máquina virtual



Donde vemos la opción Administrado por HA en Si

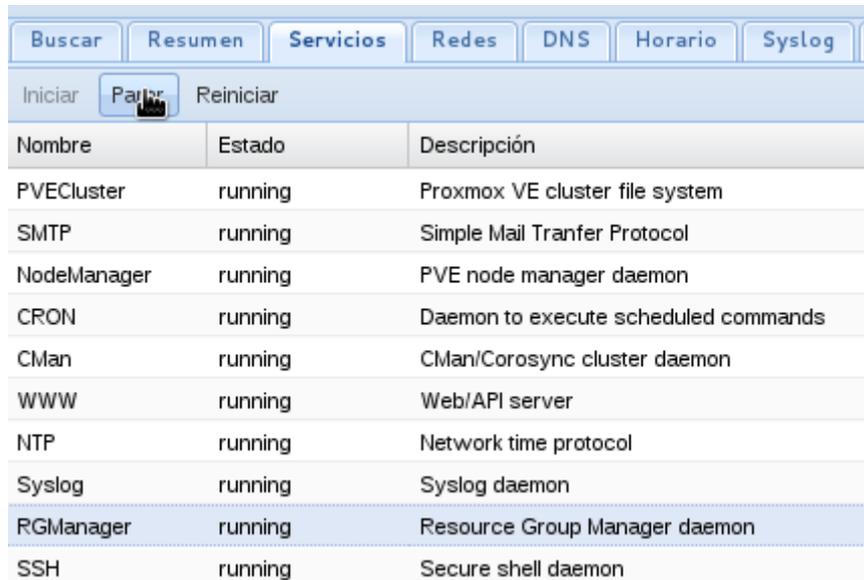
11.- Prueba de la Alta Disponibilidad

Por último vamos a comprobar que nuestra máquina este correctamente administrada en Alta Disponibilidad. Para ello en primer lugar vemos que en nuestro nodo proxmox tenemos dos máquinas, una administrada con HA y otra que no, y en el nodo proxmox2 no tenemos ninguna máquina virtual



Una vez visto el escenario la prueba la haremos parando el servicio RGManager en el nodo proxmox, este servicio es el encargado de la administración de las máquinas virtuales por lo que una vez parado no podríamos acceder a ellas así que la máquina administrada mediante HA se nos pasará automáticamente a nuestro otro nodo.

Para parar este servicio pulsamos sobre el nodo proxmox y nos vamos a la pestaña servicios. Una vez localizado el servicio RGManager pulsamos en el botón Parar



Nombre	Estado	Descripción
PVECluster	running	Proxmox VE cluster file system
SMTP	running	Simple Mail Transfer Protocol
NodeManager	running	PVE node manager daemon
CRON	running	Daemon to execute scheduled commands
CMan	running	CMan/Corosync cluster daemon
WWW	running	Web/API server
NTP	running	Network time protocol
Syslog	running	Syslog daemon
RGManager	running	Resource Group Manager daemon
SSH	running	Secure shell daemon

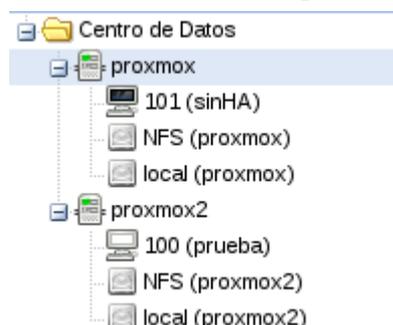
El servicio se parará y una vez importadas las máquinas al otro nodo nos pondrá que el servicio se ha parado correctamente



En el registro de la herramienta web podemos ver como la máquina se ha iniciado en el otro nodo tardando menos de diez segundos

Hora de inicio	Hora final	Nodo	Nombre de Usuario	Descripción
Dic 15 18:32:15	Dic 15 18:32:17	proxmox2	root@pam	VM 100 - Iniciar
Dic 15 18:32:08	Dic 15 18:32:15	proxmox	root@pam	VM 100 - Cierre ordenado
Dic 15 18:32:08	Dic 15 18:32:30	proxmox	root@pam	SRV rgmanager - Parar

Además de que la podemos ver iniciada en el nodo proxmox2



La máquina virtual con el id 101 que no estaba administrada mediante Alta Disponibilidad sigue en el nodo que esta apagado por lo que no podríamos utilizarla al contrario de la máquina 100 administrada mediante HA

12.- Conclusiones

Montar un servicio proxmox en Alta Disponibilidad no es apto para cualquiera, proxmox nos recomienda que el clúster debe contar con tres nodos además de una máquina para el almacenamiento compartido, por falta de recursos yo solo he podido conseguir que mi clúster tenga dos nodos esto significa que hay pérdida de información y la HA no funciona todo lo bien que debería, debido a esto es un impedimento ya que no todo el mundo dispone de 4 máquinas para formar un clúster, por lo demás no tiene mucha dificultad la hora de crear y añadir nodos al clúster aunque si tiene algo de dificultad configurar Fence ya que se nos puede escapar alguna opción.

Mi conclusión es que proxmox es una herramienta sencilla y apta para quien tenga la infraestructura para montar el clúster que podrá administrar mediante Alta Disponibilidad sin mucha dificultad.

13.- Bibliografía

http://pve.proxmox.com/wiki/High_Availability_Cluster:_Simple_version

<http://pve.proxmox.com/wiki/Fencing>

https://pve.proxmox.com/wiki/Two-Node_High_Availability_Cluster

<http://comenzandopormi.blogspot.com.es/2013/02/una-cosa-diferente-alta-disponibilidad.html>

https://pve.proxmox.com/wiki/High_Availability_Cluster

<http://usuariodebian.blogspot.com.es/2013/03/servidor-nfs-comparte-carpetas-en-la-red.html>