

# Tecnologías de Virtualización

## Proxmox como alternativa a VMware e Hyper-V



Enpresa  
Digitala

Eneko Lacunza  
Binovo IT Human Project SL  
[elacunza@binovo.es](mailto:elacunza@binovo.es)  
[www.binovo.es](http://www.binovo.es)

**PROXMOX**

# Índice

1. Introducción a la virtualización
2. Proxmox VE
3. Proxmox VE Ceph Server
4. Comparativa Proxmox VE / VMWare / Hyper-V

# 1. Introducción a la virtualización

1. Definición
2. Categorías
3. Virtualización del datacenter

# 1.1. Definición

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Virtualización>
  - Virtualización es la creación -a través de software- de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser
    - una plataforma de hardware
    - un sistema operativo
    - un dispositivo de almacenamiento
    - recursos de red
    - Etc.

## 1.2. Categorías

- Virtualización personal
  - Emulación (consolas, otras arquitecturas...)
  - Otras instancias de sistemas operativos
- Virtualización de servidores / datacenter
  - Servidores virtualizados
  - Almacenamiento virtualizado
  - Red virtualizada
- Virtualización de escritorio
  - Separación del PC de escritorio, del sistema operativo lógico

## 1.3. Virtualización del datacenter

- Qué es
  - Múltiples sistemas en una máquina física
- Ventajas
  - Consolidación
    - Ahorro energético, de espacio, costes hw
  - Facilita la alta disponibilidad de la infraestructura
- Inconvenientes
  - Criticidad servidores virtualización
- ¿Novedad?
  - Lo hacían los mainframes en los 60

## 1.3. Virtualización del datacenter (II)

- Tipos de virtualización
  - Emulación
  - Virtualización completa
    - Hardware con soporte de virtualización
      - Intel (VT-x), AMD (AMD-V), ...
  - Paravirtualización
  - Contenedores
    - Linux (openvz, lxc) Solaris (zonas) FreeBSD (jails) ...

## 2. Proxmox VE

1. Características

2. Requisitos

1. Servidor independiente

2. Cluster

3. HA

3. Migración de servidores

1. Físico a virtual

2. Virtual a virtual



## 2.1. Características (I)

- Distribución Linux especializada para virtualización
- Open Source
  - Versión completa gratuita y libre
  - Repositorio de código accesible (GIT)
- Tecnología:
  - Sistema: derivado de Debian 7 (Linux)
  - Núcleo: kernel RHEL 6.x (2.6.32.x) y RHEL 7 (3.10.x)
  - KVM
  - OpenVZ
  - KSM – kernel shared memory (Linux)

## 2.1. Características (II)

- Tipos virtualización soportados:
  - (Para)virtualización: KVM
    - Windows: ISOs Fedora (Red Hat)
      - <http://alt.fedoraproject.org/pub/alt/virtio-win/latest/images/>
    - Linux: incluidos en kernel 2.6.25+
    - ...
  - Contenedores: OpenVZ
    - Solo Linux

## 2.1. Características (III)

- Arquitecturas soportadas VM
  - i386
  - x86\_64
- Sistemas operativos soportados VM
  - Linux
  - Windows
  - Solaris
  - ...

## 2.1. Características – consola (I)

- Interfaz gestión Web
  - Cualquier navegador web actualizado
  - Permite realizar toda la gestión habitual
- Línea de comandos (SSH/Consola)
  - Shell estándar Linux
  - Control total de la plataforma
    - Con toda la potencia de Linux
  - Solo desde CLI:
    - Instalación/puesta en marcha de algunas cosas

## 2.1. Características – consola (II)

- Consola VM/CT/Host
  - VNC (HTML5 o cliente Java)
  - SPICE
    - Guest VMs
      - Windows 7+ (driver)
      - Fedora 18+, Debian 7.1, Ubuntu 12.04+
    - Visor externo:
      - Windows/Linux: virt-viewer 0.5.6+
      - Mac: RemoteViewer 0.5.7+ (-usb -tarjetas inteligentes)

## 2.1. Características – clúster (I)

- Gestión centralizada del cluster, multi-maestro
  - Acceso a gestionar todos los nodos (16 nodos máx)
  - Definición centralizada de
    - Almacenamiento local y compartido
    - Backups
    - Usuarios
- Proxmox Cluster filesystem (pmxcfs)
  - Sistema de almacenamiento de configuración replicado a todos los nodos con Corosync

## 2.1. Características - clúster (II)

- Alta disponibilidad de VMs
- Migración de VMs/CTts entre nodos
  - Apagados
  - En caliente con almacenamiento compartido, Ceph y GlusterFS
- API REST

## 2.1. Características - clúster (III)

- Soporte de múltiples fuentes de autenticación
  - PAM Linux
  - Proxmox VE Cluster
  - LDAP
  - Directorio Activo
- Sistema de permisos basado en roles



## 2.1. Características - red (I)

- Red (host)
  - Interfaces físicas
  - Bridges
  - Bonding (agregación de interfaces)
  - VLANs
  - Open vSwitch (Technology preview)

## 2.1. Características – red (II)

- Red en VMs
  - Bridge
  - NAT
- Red en contenedores
  - Bridge
  - Routing

## 2.1. Características – storage (I)

- Elementos de almacenamiento
  - Imágenes discos
    - Raw: estable y rápido
    - Qcow2: más características, thin provisioning
    - Vmdk: más experimental
  - ISOs (para DVDs virtuales)
  - Backups
  - Contenedores
  - Plantillas (CT)

## 2.1. Características – storage (II)

- Migración de imágenes en vivo
  - Es posible migrar entre cualquier almacenamiento de imágenes (independiente del formato)
- Almacenamiento para cualquier elemento
  - Directorio
  - NFS
  - GlusterFS (T.P.)

## 2.1. Características – storage (III)

- Almacenamiento sólo imágenes RAW
  - LVM local
  - LVM clusterizado (iSCSI, DRBD)
  - iSCSI (base LVM o ZFS)
  - iSCSI\* (uso directo LUN)
  - RBD (Rados Block Device – Ceph)
  - ZFS
  - Sheepdog (T.P.)
- Mecanismos adicionales
  - DRBD pri/pri (pri/sec)

## 2.1. Características - instalación

- Desde imagen ISO (CD/USB)
  - Particionamiento automático
  - Más rápido y cómodo que sobre Debian
  - Pocas opciones de personalización
- Sobre Debian 7
  - Mayor flexibilidad en el particionamiento e instalación
  - Más *complicado*

## 2.1. Características – soporte (I)

- Comunidad:
  - Lista de correo pve-users
    - <http://pve.proxmox.com/cgi-bin/mailman/listinfo/pve-user>
    - <http://pve.proxmox.com/pipermail/pve-user/>
  - Foro web
    - 23.000 miembros
    - <http://forum.proxmox.com/forum.php>

## 2.1. Características – soporte (II)

- Comercial

Tipo	Repositorio	Soporte	SSH	Precio/socket
-	no-subscription	comunidad	-	-
Community	enterprise	comunidad	NO	50€/año
Basic	enterprise	3 tickets*	NO	200€/año
Standard	enterprise	10 tickets*	SÍ	400€/año
Enterprise	enterprise	<i>Sin límite</i>	SÍ	800€/año

\*Tickets adicionales para Basic y Standard disponibles



## 2.1. Características - uso

- Usado en más de 57.000 servidores en 140 países.
  - Ayto. Trento (Italia), 100.000 habitantes
    - 10 nodos, 3 clusters, 80 VMs
    - Servicios online y 1000 worktations internas
  - 1000 VMs (web/BBDD) en cluster de 16 nodos
  - ISP con 3 clusters de 8
- Casos de éxito
  - <http://www.proxmox.com/proxmox-ve/testimonials>

## 2.2. Requisitos

1. Generales
2. Clúster
3. HA

## 2.2.1. Requisitos generales

- Mínimos
  - Procesador y placa base x86\_64 con soporte VT-x / AMD-V / ...
    - Necesario para virtualización completa con KVM
    - Revisar BIOS
  - 1 GB RAM
  - 1 t.red
  - 1 disco duro

## 2.2.1. Requisitos generales (II)

- Recomendados
  - Múltiples CPUs/cores
  - 8 GB RAM o más
  - Controladora RAID con caché NV o batería (\*)
  - Discos (rápidos) separados para el sistema y VMs, RAID10
  - Varias t.red 1 Gbit / 10Gbit
- Hardware certificado
  - Cualquiera que soporte RedHat Enterprise 6/7, 64 bits

## 2.2.2. Requisitos – clúster

- Red: multicast
  - Misma red
  - Switch debe tener activado el multicast
- Fecha y hora sincronizadas
- Tunel sobre SSH puerto 22
- VNC sobre SSL, puertos 5900-5999

## 2.2.2. Requisitos – HA

- 3 nodos (recomendado)
  - (2 nodos “funciona” pero problema de quorum)
- 2 nodos + qdisk (quorum)
- Almacenamiento compartido / distribuido
  - NFS para containers
  - Cualquiera para KVM
- Dispositivo(s) de Fencing (aislamiento): fiables y comprobados
  - Esto es necesario, no hay “aislamiento por software”

## 2.2.3. Requisitos - HA (Fencing)

- Dispositivos soportados
  - APC Switch rack PDU (P.e. AP7921) SSH
  - APC Master Switch (SNMP)
  - Intel Modular Server HA
  - Dell DRAC
  - Dell Blade server
    - M1000e Chassis Management Controller
    - IDRAC no soportado
  - IPMI sobre LAN (instalar ipmitool)
  - Switch de red gestionado
    - Acceso de escritura via SNMP al switch
  - Es posible configurar múltiples métodos para un nodo, si falla uno se intentará el siguiente.
  - En caso de cortar la corriente, cuidado con fuentes de alimentación dobles

## 2.3. Migración

1. Físico a virtual
2. Virtual a virtual



## 2.3.1. Migración de físico a virtual (I)

- Factores a tener en cuenta
  - Uso de hardware no disco/red?
    - Tarjeta telefonía, modem, ...
  - PCI passthrough
    - Configuración manual

## 2.3.1. Migración de físico a virtual (II)

- Preparación previa
  - Windows:
    - Activar drivers IDE
      - Win2003/WinXP
        - Mergeide.reg
        - Atapi.sys, intelide.sys, pciide.sys pciidex.sys (driver.cab)
      - Win2008+
        - “A veces” funciona directamente – no siempre
        - HKLMACHINE\system\ControlSet001\Services\intelide
  - Linux:
    - Check /etc/fstab: nombres dispositivos podrían cambiar
    - Usar UUID o etiqueta de FS mejor

## 2.3.1. Migración de físico a virtual (III)

- Copia del/los disco(s)
  - Software
    - Dd
    - Clonezilla
    - VMWare Converter
  - Medio
    - Red: directamente a almacenamiento Proxmox VE
    - Disco externo (USB...)

## 2.3.2. Migración de virtual a virtual

- Debería ser posible desde cualquier sistema del que podamos obtener un disco RAW
  - Qemu-img
    - vmdk3 -> ubuntu 14.04
  - VMWare converter
  - Activar siempre driver IDE



¿Descanso?

**PROXMOX**

# 3. Proxmox VE Ceph Server

1. Introducción a Ceph/Rados Block Device
2. Ceph en Proxmox
3. Requisitos
4. Puesta en marcha

## 3.1. Intro a Ceph/RDB

- Sistema de almacenamiento distribuido
  - Open Source
  - Muy escalable (hexabyte)
  - Altamente disponible
  - Descentralizado/sin punto único de fallo
  - Rendimiento excelente
  - Simple de gestionar (CRUSH)
    - Ubicación de datos automática
    - En caso de fallo HW, recuperación automática

## 3.1. Intro a Ceph/RDB (II)

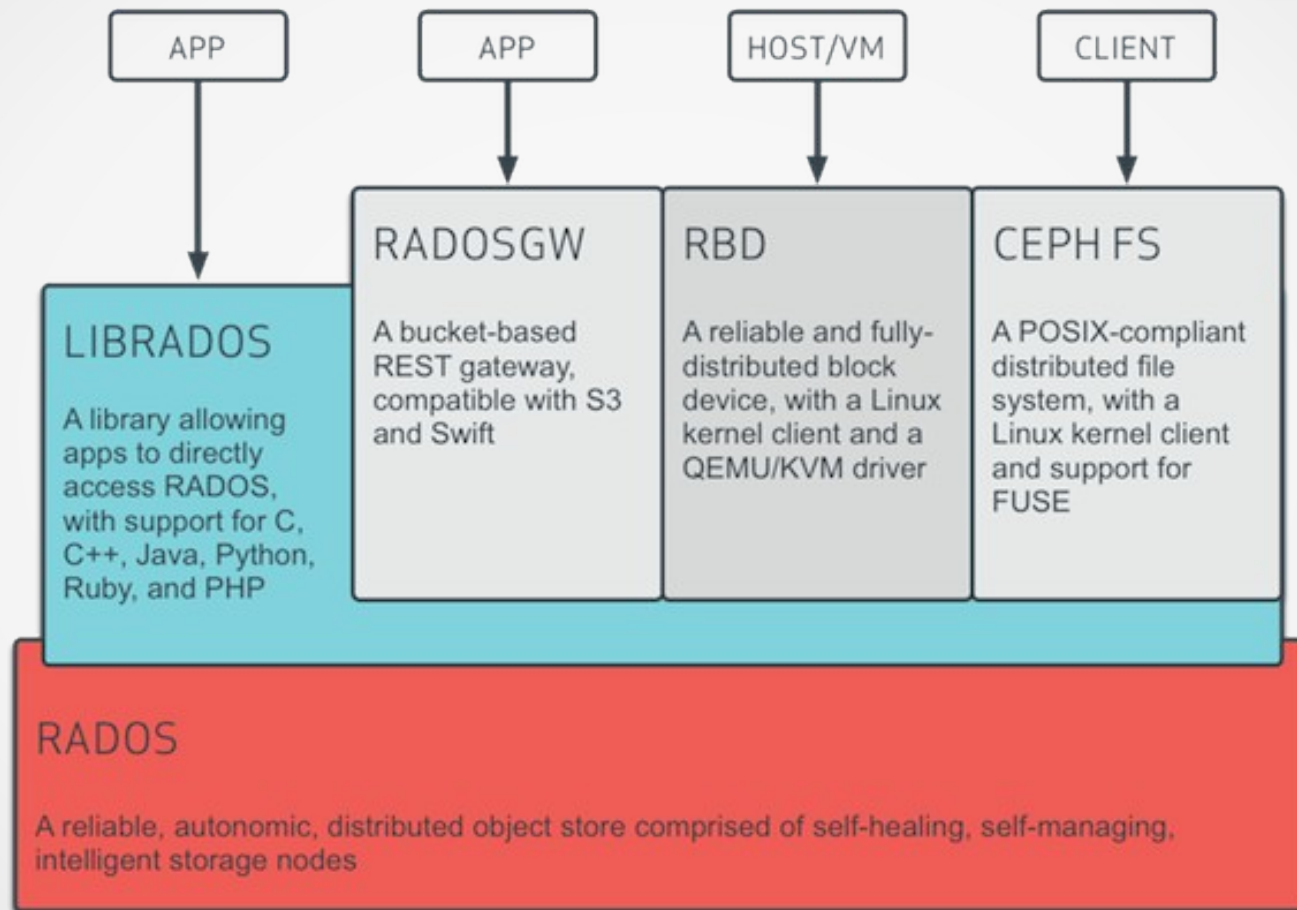
- Datos replicados: tolerante a fallos
- Múltiples pools con diferentes parámetros de rendimiento y redundancia
- Basado en hardware simple/barato
  - Sin cabinas compartidas de discos
  - Sin RAID, Sin SAN
- Usable en diferentes niveles
  - Almacén de objetos (RadosGW: Amazon S3 / OpenStack Swift)
  - Rados Block Device (RBD)
  - CephFS (sistema de ficheros)



## 3.1. Intro a Ceph/RDB (III)

- Arquitectura
  - 3 servicios
    - Monitor: mantiene el mapa del cluster ( $\geq 3$ )
    - OSDs: gestión del almacenamiento, replicación ( $\geq 2$ )
    - MDS: directorio de metadatos de CephFS
  - Redundancia de datos configurable a nivel de pool
    - Puede haber múltiples pools en un cluster ceph
    - Los pools se trocean y reparten entre los OSDs (CRUSH)
- [www.ceph.com](http://www.ceph.com) - desarrollador principal: Inktank (RedHat)

## 3.1. Intro a Ceph/RDB (IV)



## 3.2. Ceph en Proxmox VE

- Cliente de Ceph: storage RBD
- Technology Preview
  - Gestión de servidor Ceph
    - Creación de monitor, OSDs, mds
  - Integrado en GUI
    - Parte del setup CLI
  - Control a nivel de nodo Proxmox:
    - Solo servidor Ceph
    - Solo servidor virtualización
    - Mixto ceph/virtualización

## 3.3. Requisitos

- Mismos requisitos que servidores Ceph

Servicio	CPU	RAM	Red
Monitor	1c	1GB	1gbit
OSD	2c	0,5GB/disco	1gbit
MDS	4c	1GB	1gbit

- Tener en cuenta carga virtualización en casos de nodos mixtos

## 3.3. Requisitos (II)

- Recomendaciones
  - Almacenamiento
    - 1 OSD por disco
    - No compartir disco con Proxmox, Monitor, MDS
  - Disco SSD para journals OSD
    - Hacer pruebas primero (IOPS escritura)
  - T. red 1 Gbit independiente virtualización/ceph, o bien 10 Gbit
    - Replicar 1TB sobre red 1Gbps: 3 horas / 3TB: 9 horas
    - Red 10Gbps: podrían ser 20 minutos y 1 hora respectivamente

## 3.3. Requisitos (III)

- Ejemplo: 3 servidores
  - Con redundancia 3, 16TB útiles

CPU	2x Xeon E5-2620v2
RAM	32 GB
Red	1x10 Gbit
Disco OS	2x80 GB
Journal Ceph	2xIntel DC S3500 80 GB
Discos OSD	4x4 TB SATA

# 4. Comparativa

1. VMWare vSphere 5.5
2. Microsoft Hyper-V 2012R2
3. Comparativas

## 4.1. VMWare vSphere v5.5

- Primer producto de éxito de virtualización en plataforma Intel
- Basado en Linux
- Diferentes versiones
  - **ESXi Hypervisor**
  - **vSphere Standard** / Enterprise / Enterprise plus
- Acceleration kits (6 CPUs + vCenter Server)
  - vSphere Essentials kit
  - vSphere Essentials kit plus
- Versiones con mejoras de gestión
  - w/Operations Management



## 4.2. Microsoft Hyper-V 2012R2

- Diferentes versiones
  - **Hyper-V server (solo CLI)**
  - **Windows Server Standard / Datacenter**
    - Sólo se diferencian en el nº de VMs Windows licenciados
- Para mejoras de gestión
  - System Center

## 4.3. Comparativa máximos

		Proxmox 3.3	Hypervisor 5.5	vSphere Std 5.5	Hyper-V 2012R2
Servidor físico	CoresHW	160 [5120]	320	320	320
	RAM	4TB [64TB]	4TB	4TB	4TB
	vCPU	-	2.048	2.048	2.048
VM	vCore	160	8	64	64
	vRAM	4TB	1TB	1TB	1TB
	vDisk	*	62TB	62TB	64TB
	VM activos	N/A	512	512	1.024
Cluster	Nodos cluster	16	X	32	64TB
	VMs	N/A	X	4.000	8.000

## 4.3. Comparativa general

	Proxmox 3.3	Hypervisor 5.5	vSphere Std 5.5	Hyper-V 2012R2
Open Source	Sí	No	No	No
Firewall hipervisor	Sí	Sí	Sí	Sí
Firewall VMs	Sí	No	No	No
KSM	Sí	Sí	Sí	No

## 4.3. Comparativa interfaz gestión

	Proxmox 3.3	Hypervisor 5.5	vSphere Std 5.5	Hyper-V 2012R2
CLI	SSH	SSH	SSH	WSH
GUI	Web	Windows	Web[/Windows]	Windows
Cluster	Sí	No	Sí	Sí
Consola VM	VNC – HTML5 VNC – Java SPICE	Cliente Windows	HTML5[/Cliente Windows]	Cliente Windows
Autenticación 2-factores	Sí (Yubico, OATH)	¿No?	¿No?	¿No?

## 4.3. Comparativa gestión VMs

	Proxmox 3.3	Hypervisor 5.5	vSphere Std 5.5	Hyper-V 2012R2
Contenedores	Sí	-	No	No
Migración online	Sí	-	Sí	Sí
Migración online sin alm.compart.	Sí* (Ceph/Gluster)	-	Sí (Enhanced vMotion)	Sí (Shared nothing)
HA	Sí	-	Sí	Sí
Replica en caliente	No	-	Sí (VM Fault Tolerance)	No

## 4.3. Comparativa almacenamiento

	Proxmox 3.3	Hypervisor 5.5	vSphere Std 5.5	Hyper-V 2012R2
Migración online	Sí	-	Sí	Sí
Backup	Sí	-	Sí	Sí
Backup incr.	No	-	Sí	Sí
Resize online	Sí (aumentar)	-	Sí (aumentar)	Sí
Replicación	Sí (DRBD)	-	Sí (30s,5m,15m)	Sí (15m-24h)
Replicación sínc.	Sí (DRBD)	-	No	No
Distributed RAID	Sí (Ceph)	-	Sí (vSAN-5.5u1)	No
Snapshots	Sí*	-	Sí	Sí

## 4.3. Comparativa costes

	Proxmox 3.3 No subscripción	Hypervisor 5.5	vSphere 5.5 Essentials Kit	Hyper-V Server 2012R2
Licencia	0	0	580€ (6 CPU)	0
Licencia+1y	-	-		0
+Soporte 1y	0-50€	-	-	-
Soporte por incidencia	-	309€/u	309€/u	179€/u 358€/u (24x7)

## 4.3. Comparativa costes (II)

	Proxmox 3.3 Suscripción	vSphere 5.5 Ess. Kit Plus	vSphere 5.5 Standard	WinSrv 2012R2 Standard
Licencia	0	-	-	830€/2CPU
Licencia+1y	-	4.465€ (6 CPU)	2.110€ +1.362€/CPU	1.247€*/2CPU
+Soporte 1y	200-800€/CPU	778,00 €	580€ +290€/CPU	N/A
Soporte por incidencia	200€/u (Basic*/Std*)	-	-	179€ 358€ (24x7)



## 4.3. Comparativa costes (III)

Licencia	Proxmox	vSphere Ess. Plus	vSphere Standard	2012R2 Standard
1 serv 1CPU	0 €	4.465 €	3.472 €	830 €
1 serv 2CPU	0 €	4.465 €	4.834 €	830 €
3 serv 1CPU	0 €	4.465 €	6.196 €	2.490 €
3 serv 2CPU	0 €	4.465 €	10.282 €	2.490 €
5 serv 1CPU	0 €	N/A	8.920 €	4.150 €
5 serv 2CPU	0 €	N/A	15.730 €	4.150 €

## 4.3. Comparativa costes (IV)

<b>Soporte anual</b>	Proxmox Basic	Proxmox Std	vSphere Ess.Plus	vSphere Std	2012R2 Std
1 serv 1CPU	200 €	400 €	778 €	870 €	(por incidencia)
1 serv 2CPU	400 €	800 €	778 €	1.160 €	(por incidencia)
3 serv 1CPU	600 €	1.200 €	778 €	1.450 €	(por incidencia)
3 serv 2CPU	1.200 €	2.400 €	778 €	2.320 €	(por incidencia)
5 serv 1CPU	1.000 €	2.000 €	N/A	2.573 €	(por incidencia)
5 serv 2CPU	2.000 €	4.000 €	N/A	4.023 €	(por incidencia)

3 tickets/año      10 tickets/año

## 4.4. ¿Por qué Proxmox VE?

- Rendimiento
- Estabilidad
- Coste
- Escalabilidad
- Simplicidad
- Tecnología abierta / integradora
- Open Source



## Preguntas y comentarios

Web: <http://www.proxmox.com/proxmox-ve>

Wiki: <https://pve.proxmox.com/wiki>

Eneko Lacunza

Binovo IT Human Project SL

[elacunza@binovo.es](mailto:elacunza@binovo.es)

[www.binovo.es](http://www.binovo.es)

**PROXMOX**