



# **Aprovisionar almacenamiento ONTAP para Proxmox VE**

NetApp virtualization solutions

NetApp

January 14, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/es-es/netapp-solutions-virtualization/proxmox/proxmox-ontap-architecture.html> on January 14, 2026. Always check [docs.netapp.com](https://docs.netapp.com) for the latest.

# Tabla de contenidos

Aprovisionar almacenamiento ONTAP para Proxmox VE .....	1
Obtenga más información sobre la arquitectura de almacenamiento ONTAP para el entorno virtual Proxmox .....	1
Arquitectura de la solución.....	1
Funciones de ONTAP para Proxmox VE .....	2
Tipos de almacenamiento compatibles con el entorno virtual Proxmox .....	3
Compatibilidad con el protocolo NAS .....	3
Compatibilidad con el protocolo SAN .....	3
Matriz de compatibilidad de tipos de almacenamiento .....	3
Pautas de implementación para el entorno virtual Proxmox con almacenamiento NetApp ONTAP .....	4
Pautas de configuración de red .....	4
Prácticas recomendadas para la configuración del almacenamiento .....	4
Pautas de configuración de Proxmox VE .....	5
Configurar protocolos de almacenamiento con ONTAP para Proxmox VE .....	5
Obtenga información sobre los protocolos de almacenamiento para Proxmox VE con NetApp ONTAP ..	5
Configurar el almacenamiento SMB/CIFS para Proxmox VE .....	6
Configurar el almacenamiento NFS para Proxmox VE .....	11
Configurar LVM con FC para Proxmox VE .....	18
Configurar LVM con iSCSI para Proxmox VE .....	21
Configurar LVM con NVMe/FC para Proxmox VE .....	26
Configurar LVM con NVMe/TCP para Proxmox VE .....	30

# Aprovisionar almacenamiento ONTAP para Proxmox VE

## Obtenga más información sobre la arquitectura de almacenamiento ONTAP para el entorno virtual Proxmox

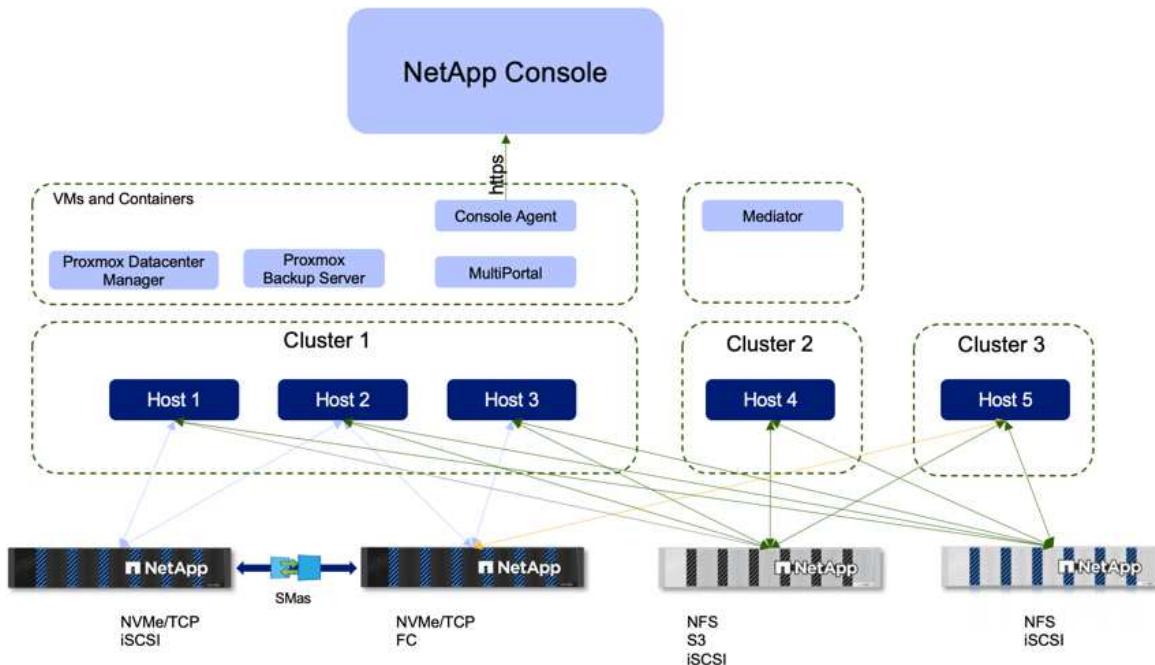
NetApp ONTAP se integra con Proxmox Virtual Environment (VE) para proporcionar capacidades de almacenamiento de nivel empresarial a través de protocolos NAS y SAN. ONTAP ofrece funciones avanzadas de gestión de datos que incluyen instantáneas, clonación, replicación y protección contra ransomware para cargas de trabajo virtualizadas que se ejecutan en clústeres Proxmox VE.

### Arquitectura de la solución

La arquitectura de la solución incluye los siguientes componentes clave:

- **Clúster Proxmox VE:** un clúster de nodos Proxmox VE que proporcionan capacidades de virtualización y administran máquinas virtuales (VM) y contenedores.
- \* **Almacenamiento NetApp ONTAP :**\* Un sistema de almacenamiento escalable de alto rendimiento que proporciona almacenamiento compartido para el clúster Proxmox VE.
- **Infraestructura de red:** Una configuración de red robusta que garantiza conectividad de baja latencia y alto rendimiento entre los nodos Proxmox VE y el almacenamiento ONTAP .
- \* **NetApp Console:**\* Una interfaz de administración centralizada para administrar múltiples sistemas de almacenamiento y servicios de datos de NetApp .
- **Servidor de respaldo Proxmox:** Una solución de respaldo dedicada para Proxmox VE que se integra con el almacenamiento ONTAP para una protección de datos eficiente.

El siguiente diagrama muestra la arquitectura de alto nivel de la configuración del laboratorio:



## Funciones de ONTAP para Proxmox VE

ONTAP proporciona un conjunto integral de funciones de almacenamiento empresarial que mejoran las implementaciones de Proxmox VE. Estas características abarcan la gestión de datos, la protección, la eficiencia y la compatibilidad de protocolos en arquitecturas de almacenamiento NAS y SAN.

### Funciones básicas de gestión de datos

- Arquitectura de clúster escalable
- Autenticación segura y compatibilidad con RBAC
- Soporte multiadministrador de confianza cero
- Multitenencia segura
- Replicación de datos con SnapMirror
- Copias puntuales con instantáneas
- Clones que ahorran espacio
- Funciones de eficiencia de almacenamiento que incluyen deduplicación y compresión
- Compatibilidad de Trident CSI con Kubernetes
- SnapLock para cumplimiento
- Bloqueo de copia de instantáneas a prueba de manipulaciones
- Protección contra ransomware con detección autónoma de amenazas
- Cifrado de datos en reposo y en tránsito
- FabricPool para organizar datos fríos en niveles de almacenamiento de objetos
- Integración de NetApp Console y Data Infrastructure Insights
- Transferencia de datos descargados de Microsoft (ODX)

### Características del protocolo NAS

- Los volúmenes FlexGroup proporcionan contenedores NAS escalables con alto rendimiento, distribución de carga y escalabilidad.
- FlexCache distribuye datos globalmente y al mismo tiempo proporciona acceso local de lectura y escritura.
- La compatibilidad con múltiples protocolos permite acceder a los mismos datos a través de SMB y NFS
- NFS nConnect permite múltiples sesiones TCP por conexión para aumentar el rendimiento de la red y utilizar NIC de alta velocidad.
- El enlace troncal de sesión NFS proporciona mayores velocidades de transferencia de datos, alta disponibilidad y tolerancia a fallas.
- El multicanal SMB proporciona mayores velocidades de transferencia de datos, alta disponibilidad y tolerancia a fallas.
- Integración con Active Directory y LDAP para permisos de archivos
- Conexiones seguras con NFS sobre TLS
- Compatibilidad con autenticación Kerberos de NFS
- NFS sobre RDMA para acceso de baja latencia
- Asignación de nombres entre identidades de Windows y Unix

- Protección autónoma contra ransomware con detección de amenazas integrada
- Análisis del sistema de archivos para obtener información sobre capacidad y uso

### **Características del protocolo SAN**

- Extienda los clústeres a través de dominios de falla con la sincronización activa de SnapMirror (siempre verifique la "[Herramienta de matriz de interoperabilidad](#)" (para configuraciones compatibles)
- Los modelos ASA proporcionan multirruta activo-activo y conmutación por error de ruta rápida
- Compatibilidad de protocolos con FC, iSCSI y NVMe-oF
- Autenticación mutua iSCSI CHAP
- Mapeo selectivo de LUN y conjuntos de puertos para una mayor seguridad

## **Tipos de almacenamiento compatibles con el entorno virtual Proxmox**

Proxmox Virtual Environment (VE) admite múltiples protocolos de almacenamiento con NetApp ONTAP, incluidos NFS y SMB para NAS y FC, iSCSI y NVMe-oF para SAN. Cada protocolo admite diferentes tipos de contenido de Proxmox VE, incluidos discos de VM, copias de seguridad, volúmenes de contenedores, imágenes ISO y plantillas.

### **Compatibilidad con el protocolo NAS**

Los protocolos NAS (NFS y SMB) admiten todos los tipos de contenido de Proxmox VE y normalmente se configuran una sola vez en el nivel del centro de datos. Las máquinas virtuales invitadas pueden usar formatos de disco raw, qcow2 o VMDK en el almacenamiento NAS. Las instantáneas de ONTAP se pueden hacer visibles para los clientes para acceder a copias de datos en un momento determinado.

### **Compatibilidad con el protocolo SAN**

Los protocolos SAN (FC, iSCSI y NVMe-oF) generalmente se configuran por host y admiten tipos de contenido de imágenes de contenedores y discos de VM en Proxmox VE. Las máquinas virtuales invitadas pueden usar formatos de disco raw, VMDK o qcow2 en el almacenamiento en bloque.

### **Matriz de compatibilidad de tipos de almacenamiento**

Tipo de contenido	Sistema Nacional de Archivos	SMB/CIFS	FC	iSCSI	NVMe-oF
Copias de seguridad	Sí	Sí	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>
Discos de VM	Sí	Sí	Sí <sup>2</sup>	Sí <sup>2</sup>	Sí <sup>2</sup>
Volúmenes de TC	Sí	Sí	Sí <sup>2</sup>	Sí <sup>2</sup>	Sí <sup>2</sup>
Imágenes ISO	Sí	Sí	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>

Tipo de contenido	Sistema Nacional de Archivos	SMB/CIFS	FC	iSCSI	NVMe-oF
Plantillas de TC	Sí	Sí	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>
Fragments	Sí	Sí	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>	No <sup>1</sup>

#### Notas:

1. Requiere que el sistema de archivos del clúster cree la carpeta compartida y utilice el tipo de almacenamiento de directorio.
2. Utilice el tipo de almacenamiento LVM.

## Pautas de implementación para el entorno virtual Proxmox con almacenamiento NetApp ONTAP

Proxmox Virtual Environment (VE) se integra con el almacenamiento NetApp ONTAP para proporcionar almacenamiento compartido para máquinas virtuales y contenedores, lo que permite migraciones en vivo más rápidas, plantillas consistentes y copias de seguridad centralizadas. Obtenga información sobre las pautas de configuración de red y almacenamiento y las mejores prácticas para implementar y optimizar un clúster Proxmox VE con sistemas de almacenamiento ONTAP .

Para obtener información sobre los tipos de almacenamiento admitidos y la compatibilidad de contenido, consulte "["Obtenga información sobre los tipos de almacenamiento compatibles con Proxmox VE"](#).

### Pautas de configuración de red

Siga estas pautas para optimizar el rendimiento y la confiabilidad de la red:

- Asegúrese de que haya rutas de red redundantes duales entre los nodos Proxmox VE y el almacenamiento ONTAP .
- Utilice la agregación de enlaces (LACP) para aumentar el ancho de banda y la tolerancia a fallas.
- Diseñe la topología de la red para evitar problemas de árbol de expansión. Utilice funciones como RSTP o MSTP si es necesario.
- Implementar VLAN para segmentar diferentes tipos de tráfico y mejorar la seguridad.
- Configure tramas gigantes (MTU 9000) en todos los dispositivos de red para mejorar el rendimiento del tráfico de almacenamiento.
- Considere usar Open vSwitch (OVS) sobre Linux Bridge cuando se configuran zonas VLAN.

### Prácticas recomendadas para la configuración del almacenamiento

Siga estas prácticas recomendadas para optimizar el rendimiento y la escalabilidad del almacenamiento:

- Utilice las funciones avanzadas de gestión de datos de ONTAP, como instantáneas y clonación, para mejorar la protección y recuperación de datos.

- Utilice volúmenes FlexGroup para requisitos de gran capacidad para aprovechar todo el potencial de escalabilidad de ONTAP .
- En entornos distribuidos geográficamente, utilice FlexCache para distribuir imágenes y plantillas más cerca de los nodos Proxmox VE para lograr tiempos de implementación más rápidos y una administración central.
- Al utilizar FlexGroup con NFS, utilice la combinación de nConnect o troncalización de sesión y pNFS para optimizar el rendimiento y la disponibilidad.
- Para los protocolos de bloque, asegúrese de que la zonificación y el enmascaramiento de LUN sean adecuados para restringir el acceso únicamente a los nodos Proxmox VE autorizados.
- Asigne suficiente capacidad de almacenamiento para adaptarse al crecimiento de la máquina virtual y las necesidades de datos.
- Implemente niveles de almacenamiento para optimizar el rendimiento y la rentabilidad.
- Supervise periódicamente el rendimiento y el estado del almacenamiento utilizando las herramientas de gestión de NetApp .
- Utilice NetApp Console para la gestión centralizada de múltiples sistemas ONTAP .
- Habilite las funciones de protección contra ransomware en ONTAP para protegerse contra ataques de ransomware.

## Pautas de configuración de Proxmox VE

Siga estas pautas para optimizar Proxmox VE con el almacenamiento NetApp ONTAP :

- Actualice Proxmox VE a la última versión estable para beneficiarse de las características recientes y las correcciones de errores.
- Configure Proxmox VE para utilizar almacenamiento compartido de NetApp ONTAP para el almacenamiento de VM.
- Configure clústeres Proxmox VE para permitir alta disponibilidad y migración en vivo de máquinas virtuales.
- Utilice una red redundante para la comunicación del clúster y dedique una para la migración en vivo.
- Evite reutilizar los mismos ID de VM o contenedor en distintos clústeres para evitar conflictos.
- Utilice el controlador único SCSI VirtIO para obtener un mejor rendimiento y funciones en las máquinas virtuales.
- Habilite la opción de subprocessos de E/S para máquinas virtuales con altas demandas de E/S.
- Habilite la compatibilidad con descartar/TRIM en los discos de VM para optimizar el uso del almacenamiento.

## Configurar protocolos de almacenamiento con ONTAP para Proxmox VE

### Obtenga información sobre los protocolos de almacenamiento para Proxmox VE con NetApp ONTAP

Aprovisione almacenamiento ONTAP para el entorno virtual Proxmox (VE) mediante protocolos NAS (NFS, SMB) y protocolos SAN (FC, iSCSI, NVMe). Seleccione el procedimiento específico del protocolo apropiado para configurar el almacenamiento

compartido para su clúster Proxmox VE.

Asegúrese de que los hosts Proxmox VE tengan FC, Ethernet u otras interfaces compatibles conectadas a conmutadores con comunicación a interfaces lógicas ONTAP . Compruebe siempre el "["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#)" para configuraciones compatibles. Los escenarios de ejemplo se crean asumiendo que hay dos tarjetas de interfaz de red de alta velocidad disponibles en cada host Proxmox VE que están conectadas entre sí para crear interfaces vinculadas para tolerancia a fallas y rendimiento. Se utilizan las mismas conexiones de enlace ascendente para todo el tráfico de red, incluida la administración del host, el tráfico de máquinas virtuales/contenedores y el acceso al almacenamiento. Cuando haya más interfaces de red disponibles, considere separar el tráfico de almacenamiento de otros tipos de tráfico.

Para obtener información sobre la arquitectura de almacenamiento de ONTAP y los tipos de almacenamiento admitidos, consulte "["Obtenga más información sobre la arquitectura de almacenamiento ONTAP para Proxmox VE"](#)" y "["Obtenga información sobre los tipos de almacenamiento compatibles con Proxmox VE"](#)".

 Al utilizar LVM con protocolos SAN (FC, iSCSI, NVMe-oF), el grupo de volúmenes puede contener varios LUN o espacios de nombres NVMe. En ese caso, todos los LUN o espacios de nombres deben ser parte del mismo grupo de consistencia para garantizar la integridad de los datos. No admitimos grupos de volúmenes que abarquen varias SVM de ONTAP . Cada grupo de volúmenes debe crearse a partir de LUN o espacios de nombres de la misma SVM.

## Elija un protocolo de almacenamiento

Seleccione el protocolo que coincide con su entorno y requisitos:

- "["Configurar el almacenamiento SMB/CIFS"](#)" - Configure recursos compartidos de archivos SMB/CIFS para Proxmox VE con soporte multicanal para tolerancia a fallas y rendimiento mejorado en múltiples conexiones de red.
- "["Configurar el almacenamiento NFS"](#)" - Configure el almacenamiento NFS para Proxmox VE con nConnect o troncalización de sesión para lograr tolerancia a fallas y mejoras de rendimiento mediante múltiples conexiones de red.
- "["Configurar LVM con FC"](#)" - Configure el Administrador de volúmenes lógicos (LVM) con Fibre Channel para obtener acceso al almacenamiento en bloque de alto rendimiento y baja latencia en los hosts de Proxmox VE.
- "["Configurar LVM con iSCSI"](#)" - Configurar el Administrador de volúmenes lógicos (LVM) con iSCSI para el acceso al almacenamiento en bloque a través de redes Ethernet estándar con soporte de múltiples rutas.
- "["Configurar LVM con NVMe/FC"](#)" - Configure el Administrador de volúmenes lógicos (LVM) con NVMe sobre canal de fibra para un almacenamiento en bloque de alto rendimiento utilizando el protocolo NVMe moderno.
- "["Configurar LVM con NVMe/TCP"](#)" - Configure el Administrador de volúmenes lógicos (LVM) con NVMe sobre TCP para almacenamiento en bloque de alto rendimiento a través de redes Ethernet estándar utilizando el protocolo NVMe moderno.

## Configurar el almacenamiento SMB/CIFS para Proxmox VE

Configure el almacenamiento SMB/CIFS para el entorno virtual (VE) Proxmox mediante NetApp ONTAP. El multicanal SMB proporciona tolerancia a fallas y mejora el rendimiento con múltiples conexiones de red al sistema de almacenamiento.

Los recursos compartidos de archivos SMB/CIFS requieren tareas de configuración por parte de los administradores de almacenamiento y virtualización. Para más detalles, consulte "["TR4740 - SMB 3.0"](#)".

Multicanal".



Las contraseñas se guardan en archivos de texto sin cifrar y sólo el usuario root puede acceder a ellas. Referirse a "["Documentación de Proxmox VE"](#)".

## Grupo de almacenamiento compartido SMB con ONTAP

### Tareas del administrador de almacenamiento

Si es nuevo en ONTAP, utilice la Interfaz del Administrador del sistema para completar estas tareas.

1. Habilitar SVM para SMB. Seguir "["Documentación de ONTAP 9"](#)" Para más información.
2. Cree al menos dos LIF por controlador. Siga los pasos de la documentación. Como referencia, aquí hay una captura de pantalla de los LIF utilizados en esta solución.

#### Mostrar ejemplo

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
Q	<input type="checkbox"/> prox	<input type="checkbox"/> prox	<input type="checkbox"/> Q	<input type="checkbox"/> SMB				
lif_proxmox_nas04	<input checked="" type="checkbox"/>	proxmox	Default	172.21.117.69	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS , NFS , S3
lif_proxmox_nas03	<input checked="" type="checkbox"/>	proxmox	Default	172.21.117.68	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS , NFS , S3
lif_proxmox_nas01	<input checked="" type="checkbox"/>	proxmox	Default	172.21.120.68	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS , NFS
lif_proxmox_nas02	<input checked="" type="checkbox"/>	proxmox	Default	172.21.120.69	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS , NFS

3. Configurar la autenticación basada en Active Directory o grupo de trabajo. Siga los pasos de la documentación.

#### Mostrar ejemplo

```
ntaphci-a300e9u25::> vserver cifs show -vserver proxmox

                                Vserver: proxmox
                                CIFS Server NetBIOS Name: PROXMOX
                                NetBIOS Domain/Workgroup Name: SDDC
                                Fully Qualified Domain Name: SDDC.NETAPP.COM
                                Organizational Unit: CN=Computers
Default Site Used by LIFs Without Site Membership:
                                Workgroup Name: -
                                Authentication Style: domain
                                CIFS Server Administrative Status: up
                                CIFS Server Description:
                                List of NetBIOS Aliases: -

ntaphci-a300e9u25::> -
```

4. Crear un volumen. Marque la opción para distribuir datos en el clúster para utilizar FlexGroup. Asegúrese de que la protección anti-ransomware esté habilitada en el volumen.

## Mostrar ejemplo

### Add volume

NAME

STORAGE VM  
 ▼

Add as a cache for a remote volume (FlexCache)  
Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

---

#### Storage and optimization

CAPACITY  
  ▼

PERFORMANCE SERVICE LEVEL  
 ▼

Not sure? [Get help selecting type](#)

OPTIMIZATION OPTIONS  
 Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) (?)

---

#### Access permissions

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST  
 ▼

Create a new export policy, or select an existing export policy.

5. Cree un recurso compartido SMB y ajuste los permisos. Seguir "[Documentación de ONTAP 9](#)" Para más información.

## Mostrar ejemplo

### Edit Share

X

SHARE NAME  
pvesmb01

PATH  
/pvesmb01

DESCRIPTION

ACCESS PERMISSION

User/group	User type	Access permission
Authenticated Users	Windows	Full control

+ Add

SYMBOLIC LINKS

Symlinks

Symlinks and widelinks

Disable

SHARE PROPERTIES

Enable continuous availability  
Enable this function to have uninterrupted access to shares that contain Hyper-V and SQL Server over SMB.

Allow clients to access Snapshot copies directory  
Client systems will be able to access the Snapshot copies directory.

Encrypt data while accessing this share  
Encrypts data using SMB 3.0 to prevent unauthorized file access on this share.

Enable oplocks  
Allows clients to lock files and cache content locally, which can increase the performance for file operations.

Enable change notify  
Allows SMB clients to request for change notifications for directories on this share.

Enable access-based enumeration (ABE)  
Displays folders or other shared resources based on the access permissions of the user.

**Save** Cancel

6. Proporcione el servidor SMB, el nombre compartido y las credenciales al administrador de virtualización.

### Tareas del administrador de virtualización

Complete estas tareas para agregar el recurso compartido SMB como almacenamiento en Proxmox VE y habilitar el multicanal para mejorar el rendimiento y la tolerancia a fallas.

1. Recopile el servidor SMB, el nombre del recurso compartido y las credenciales para la autenticación del recurso compartido.
2. Asegúrese de que al menos dos interfaces estén configuradas en diferentes VLAN para tolerancia a fallas. Verifique que la NIC admite RSS.
3. Uso de la interfaz de administración en `https:<proxmox-node>:8006`, haga clic en Centro de datos, seleccione Almacenamiento, haga clic en Agregar y seleccione SMB/CIFS.

## Mostrar ejemplo

The screenshot shows the Proxmox VE 8.2.2 interface. In the left sidebar, under 'Datacenter (Cluster01)', nodes pxe01, pxe02, and pxe03 are listed. Node pxe02 contains several virtual machines and storage volumes. The main panel displays the 'Storage' section of the Datacenter configuration. The 'SMB/CIFS' tab is selected. On the right, there are buttons for 'Add', 'Remove', and 'Edit'. A list of storage types is shown, with 'SMB/CIFS' highlighted.

4. Introduzca los detalles. El nombre del recurso compartido debería completarse automáticamente. Seleccione todos los tipos de contenido y haga clic en Agregar.

## Mostrar ejemplo

The screenshot shows the 'Add: SMB/CIFS' dialog. The 'General' tab is selected. The configuration fields are as follows:

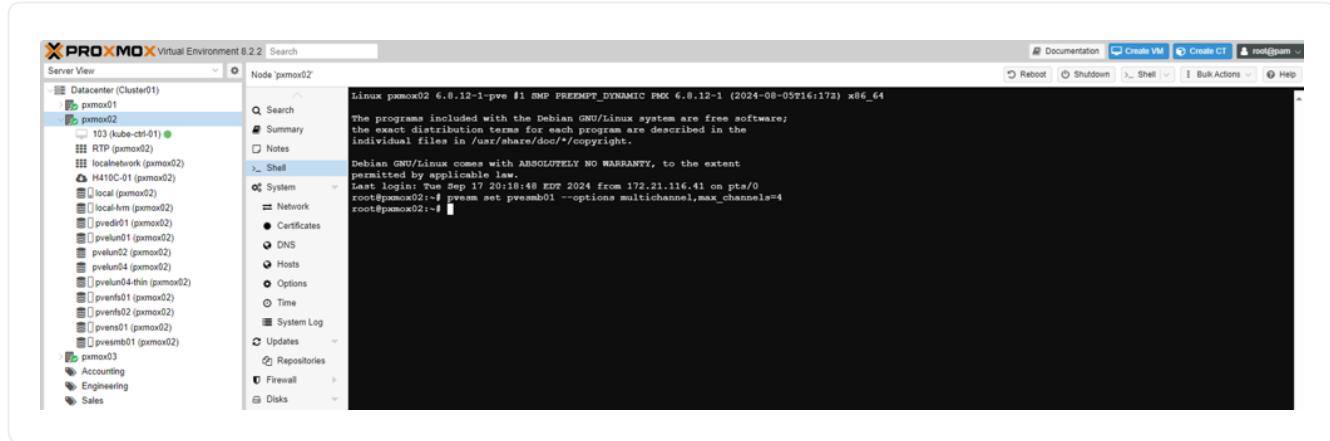
ID:	pvesmb01	Nodes:	All (No restrictions)
Server:	proxmox.sddc.netapp.com	Enable:	<input checked="" type="checkbox"/>
Username:	cifs	Content:	Disk image, ISO image,
Password:	.....	Domain:	sddc.netapp.com
Share:	pvesmb01	Subdirectory:	/some/path
Preallocation:	Default		

At the bottom, there are 'Help' and 'Advanced' buttons, and an 'Add' button.

5. Para habilitar la opción multicanal, abra un shell en cualquier nodo del clúster y ejecute el siguiente comando, donde <storage id> es el ID de almacenamiento creado en el paso anterior:

```
pvesm set <storage id> --options multichannel,max_channels=16
```

## Mostrar ejemplo



6. A continuación se muestra el contenido en /etc/pve/storage.cfg para el almacenamiento configurado:

## Mostrar ejemplo

```
cifs: pvesmb01
    path /mnt/pve/pvesmb01
    server proxmox.sddc.netapp.com
    share pvesmb01
    content snippets,vztmpl,backup,iso,images,rootdir
    options vers=3.11,multichannel,max_channels=4
    prune-backups keep-all=1
    username cifs@sddc.netapp.com
```

## Configurar el almacenamiento NFS para Proxmox VE

Configure el almacenamiento NFS para el entorno virtual (VE) Proxmox mediante NetApp ONTAP. Utilice el enlace troncal de sesión con NFS v4.1 o posterior para lograr tolerancia a fallas y mejoras de rendimiento con múltiples conexiones de red al sistema de almacenamiento.

ONTAP admite todas las versiones de NFS compatibles con Proxmox VE. Usar "["troncalización de sesiones"](#)" para tolerancia a fallos y mejoras de rendimiento. El enlace troncal de sesión requiere NFS v4.1 o posterior.

Si es nuevo en ONTAP, utilice la Interfaz del Administrador del sistema para completar estas tareas.

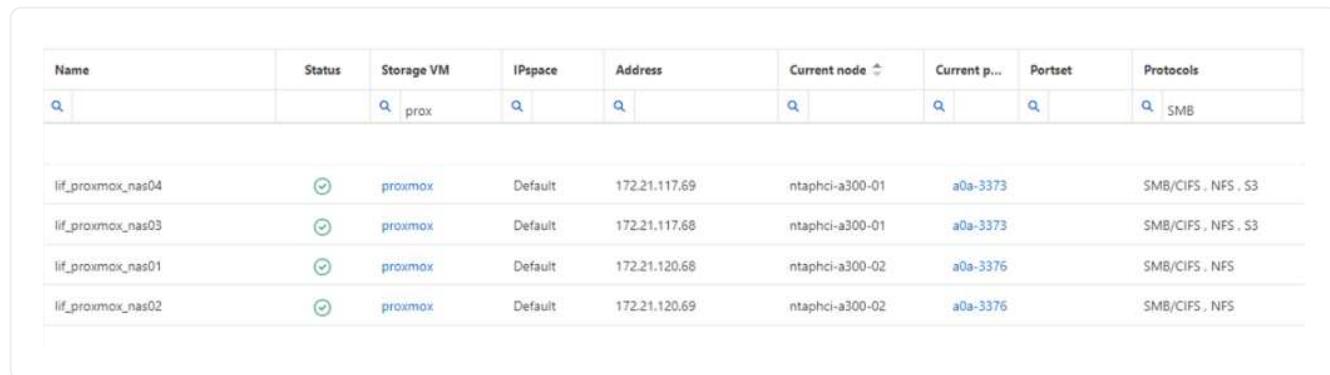
### Opción NFS nconnect con ONTAP

#### Tareas del administrador de almacenamiento

Complete estas tareas para aprovisionar almacenamiento NFS en ONTAP para su uso con Proxmox VE.

1. Habilitar SVM para NFS. Referirse a "["Documentación de ONTAP 9"](#)".
2. Cree al menos dos LIF por controlador. Siga los pasos de la documentación. Como referencia, aquí hay una captura de pantalla de los LIF utilizados en el laboratorio.

### Mostrar ejemplo



The screenshot shows a table with the following columns: Name, Status, Storage VM, IPspace, Address, Current node, Current p..., Portset, and Protocols. There are four rows of data:

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
lif_proxmox_nas04	<input checked="" type="checkbox"/>	proxmox	Default	172.21.117.69	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS , NFS , S3
lif_proxmox_nas03	<input checked="" type="checkbox"/>	proxmox	Default	172.21.117.68	ntaphci-a300-01	a0a-3373		SMB/CIFS , NFS , S3
lif_proxmox_nas01	<input checked="" type="checkbox"/>	proxmox	Default	172.21.120.68	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS , NFS
lif_proxmox_nas02	<input checked="" type="checkbox"/>	proxmox	Default	172.21.120.69	ntaphci-a300-02	a0a-3376		SMB/CIFS , NFS

3. Cree o actualice una política de exportación NFS para proporcionar acceso a direcciones IP o subredes del host Proxmox VE. Referirse a "["Creación de políticas de exportación"](#)" y "["Agregar regla a una política de exportación"](#)".
4. "["Crear un volumen"](#)". Para necesidades de gran capacidad (>100 TB), marque la opción para distribuir datos en el clúster para usar FlexGroup. Si usa FlexGroup, considere habilitar pNFS en el SVM para un mejor rendimiento siguiendo estos pasos: "["Habilitar pNFS en SVM"](#)". Al utilizar pNFS, asegúrese de que los hosts Proxmox VE tengan acceso a los datos de todos los controladores (LIF de datos). Asegúrese de que la protección anti-ransomware esté habilitada en el volumen.

## Mostrar ejemplo

Add volume ×

NAME

STORAGE VM  
 ▼

Add as a cache for a remote volume (FlexCache)  
Simplifies file distribution, reduces WAN latency, and lowers WAN bandwidth costs.

**Storage and optimization**

CAPACITY  
  ▼

PERFORMANCE SERVICE LEVEL  
 ▼

Not sure? [Get help selecting type](#)

OPTIMIZATION OPTIONS  
 Distribute volume data across the cluster (FlexGroup) (?)

**Access permissions**

Export via NFS

GRANT ACCESS TO HOST  
 ▼

Create a new export policy, or select an existing export policy.

5. "Asignar la política de exportación al volumen".

**Mostrar ejemplo**

### Edit volume

**NAME**



---

#### Storage and optimization

**CAPACITY**

315.71	GiB	<input type="button" value="▼"/>
--------	-----	----------------------------------

EXISTING DATA SPACE  
300 GiB

Enable thin provisioning  
 Resize automatically

**AUTOGROW MODE**

Grow

**MAXIMUM SIZE**

378.9	GiB	<input type="button" value="▼"/>
-------	-----	----------------------------------

Grow or shrink automatically (?)

Enable fractional reserve (100%)  
 Enable quota  
 Enforce performance limits

**ASSIGN QOS POLICY GROUP**

Existing  
 New

**extreme-fixed**

**SECURITY TYPE**

UNIX

**UNIX PERMISSIONS**

	<input checked="" type="checkbox"/> Read	<input type="checkbox"/> Write	<input checked="" type="checkbox"/> Execute
OWNER	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GROUP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
OTHERS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

---

#### Storage efficiency

Enable higher storage efficiency  
Don't enable a higher storage efficiency mode for performance-critical applications. [Learn more](#) (?)

---

#### Snapshot copies (local) settings

**SNAPSHOT RESERVE %**

5
---

EXISTING SNAPSHOT RESERVE  
15.79 GiB

Schedule Snapshot copies

**SNAPSHOT POLICY**

default

Schedule ...	Maximum Snapshot copies	Schedule	SnapMirror label	SnapLock retention perio
hourly	6	At 5 minutes past the hour, every hour	-	0 second
daily	2	At 12:10 AM, every day	daily	0 second
weekly	2	At 12:15 AM, only on Sunday	weekly	0 second

Enable Snapshot locking (?)  
Enables the ability to lock Snapshot copies that were created either manually or by Snapshot policies. The Snapshot copies are locked only when a retention period is specified.

Automatically delete older Snapshot copies

Show the Snapshot copies directory to clients  
Client systems will be able to display and access the Snapshot copies directory.

---

#### Export settings

**Mount**

PATH

**EXPORT POLICIES**

Select an existing policy

**EXPORT POLICY**

default

(?) This export policy is being used by 19 objects.

**RULES**

Rule index	Clients	Access protocols	Read-only rule	Read/write rule	SuperUser
1	172.21.120.0/24	Any	Any	Any	Any
2	172.21.117.0/24	Any	Any	Any	Any

Add a new policy

**Save** **Show changes** **Cancel** **Save to Ansible playbook**

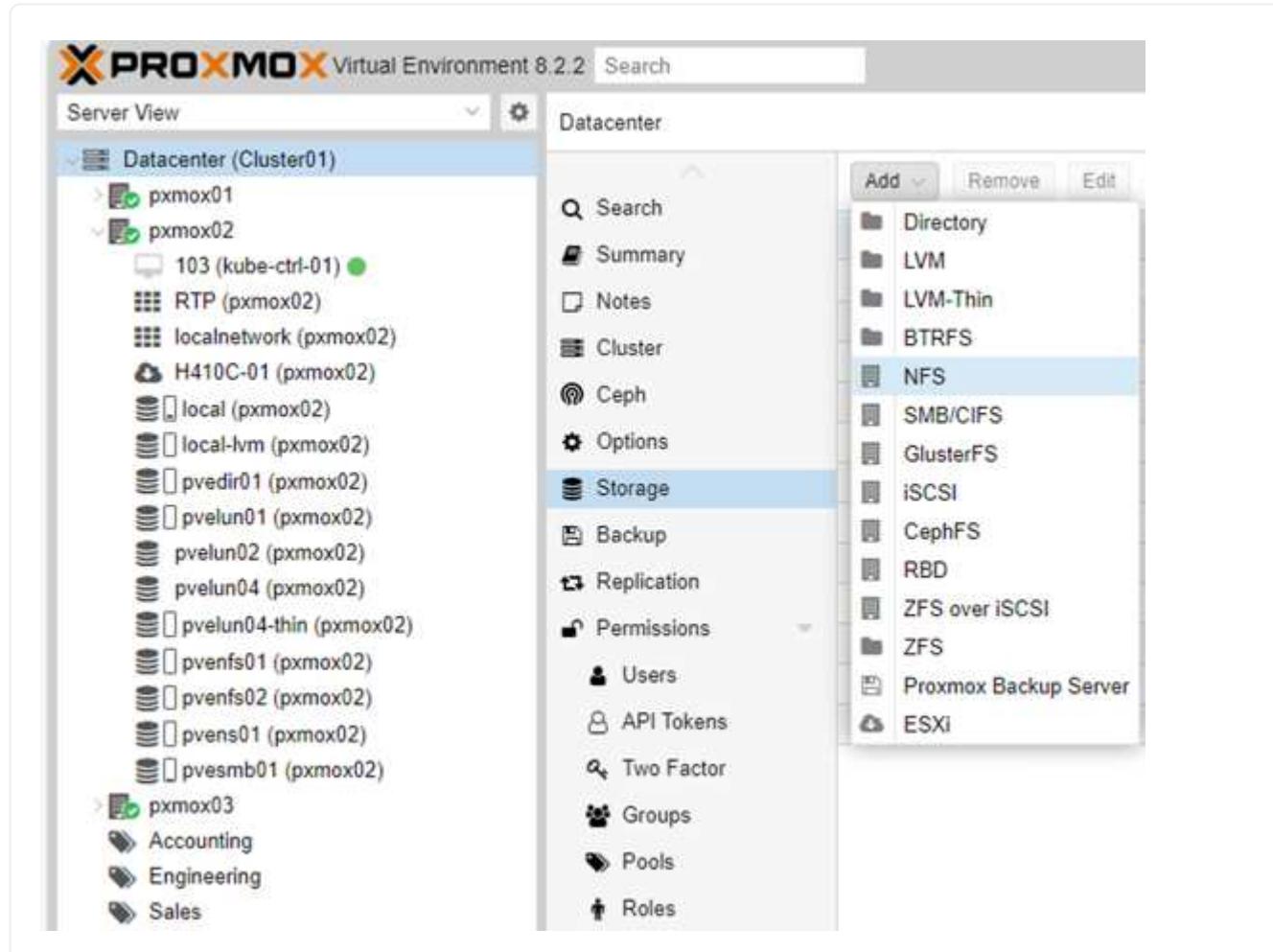
6. Notifique al administrador de virtualización que el volumen NFS está listo.

## Tareas del administrador de virtualización

Complete estas tareas para agregar el volumen NFS como almacenamiento en Proxmox VE y configurar nConnect o el enlace troncal de sesión para un mejor rendimiento.

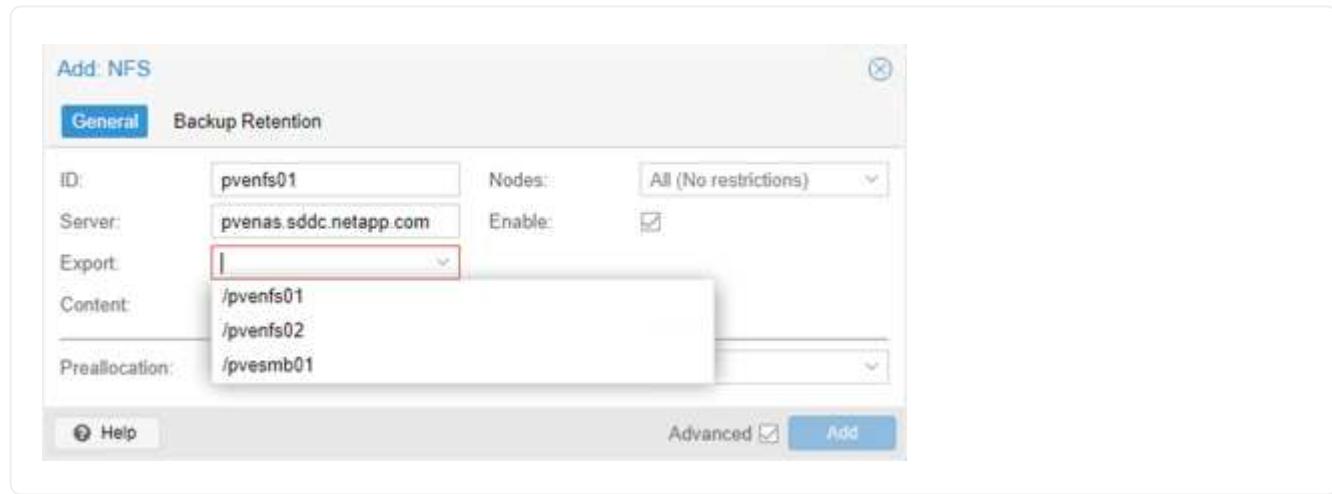
1. Asegúrese de que al menos dos interfaces estén configuradas en diferentes VLAN para tolerancia a fallas. Utilice la unión NIC.
2. Uso de la interfaz de administración en `https:<proxmox-node>:8006`, haga clic en Centro de datos, seleccione Almacenamiento, haga clic en Agregar y seleccione NFS.

### Mostrar ejemplo



3. Introduzca los detalles. Después de proporcionar la información del servidor, las exportaciones NFS deberían completarse. Seleccione de la lista y elija las opciones de contenido.

## Mostrar ejemplo



4. Para habilitar la opción nConnect, abra un shell en cualquier nodo del clúster y ejecute el siguiente comando, donde <storage id> es el ID de almacenamiento creado en el paso anterior:

```
pvesm set <storage id> --options nconnect=4
```

Para utilizar el enlace troncal de sesión, asegúrese de utilizar NFS v4.1 y configure las opciones trunkdiscovery y max\_connect:

```
pvesm set <storage id> --options vers=4.1,trunkdiscovery,max_connect=16
```

5. A continuación se muestra el contenido en /etc/pve/storage.cfg para el almacenamiento configurado:

## Mostrar ejemplo

```
nfs: pvenfs01
    export /pvenfs01
    path /mnt/pve/pvenfs01
    server pvenas.sddc.netapp.com
    content iso,backup,image,rootdir,vztmpl,import,snippets
    options v4.1,nconnect=4,trunkdiscovery,max_connect=16
    prune-backups keep-all=1
```

6. Para verificar que la opción nConnect esté configurada, ejecute ss -an | grep :2049 en cualquier host Proxmox VE y verifique si hay múltiples conexiones a la IP del servidor NFS. Para verificar que pNFS esté habilitado, ejecute nfsstat -c y comprobar las métricas relacionadas con el diseño. En función del tráfico de datos, deberían ser visibles múltiples conexiones a LIF de datos.



En la troncalización de sesión, la opción nconnect se configura solo en una de las interfaces troncales. Con pNFS, la opción nconnect se configura en las interfaces de metadatos y datos. Para entornos de producción, utilice nConnect o troncalización de sesión, no ambos.

## Configurar LVM con FC para Proxmox VE

Configure el Administrador de volúmenes lógicos (LVM) para el almacenamiento compartido entre hosts del entorno virtual (VE) Proxmox mediante el protocolo Fibre Channel con NetApp ONTAP. Esta configuración permite el acceso al almacenamiento a nivel de bloque con alto rendimiento y baja latencia.

### Tareas iniciales del administrador de virtualización

Complete estas tareas iniciales para preparar los hosts Proxmox VE para la conectividad FC y recopilar la información necesaria para el administrador de almacenamiento.

1. Verifique que haya dos interfaces HBA disponibles.
2. Asegúrese de que multipath-tools esté instalado en todos los hosts Proxmox VE y se inicie en el arranque.

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools
systemctl enable multipathd
```

3. Recopile el WWPN de todos los hosts de Proxmox VE y proporcione al administrador de almacenamiento.

```
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
```

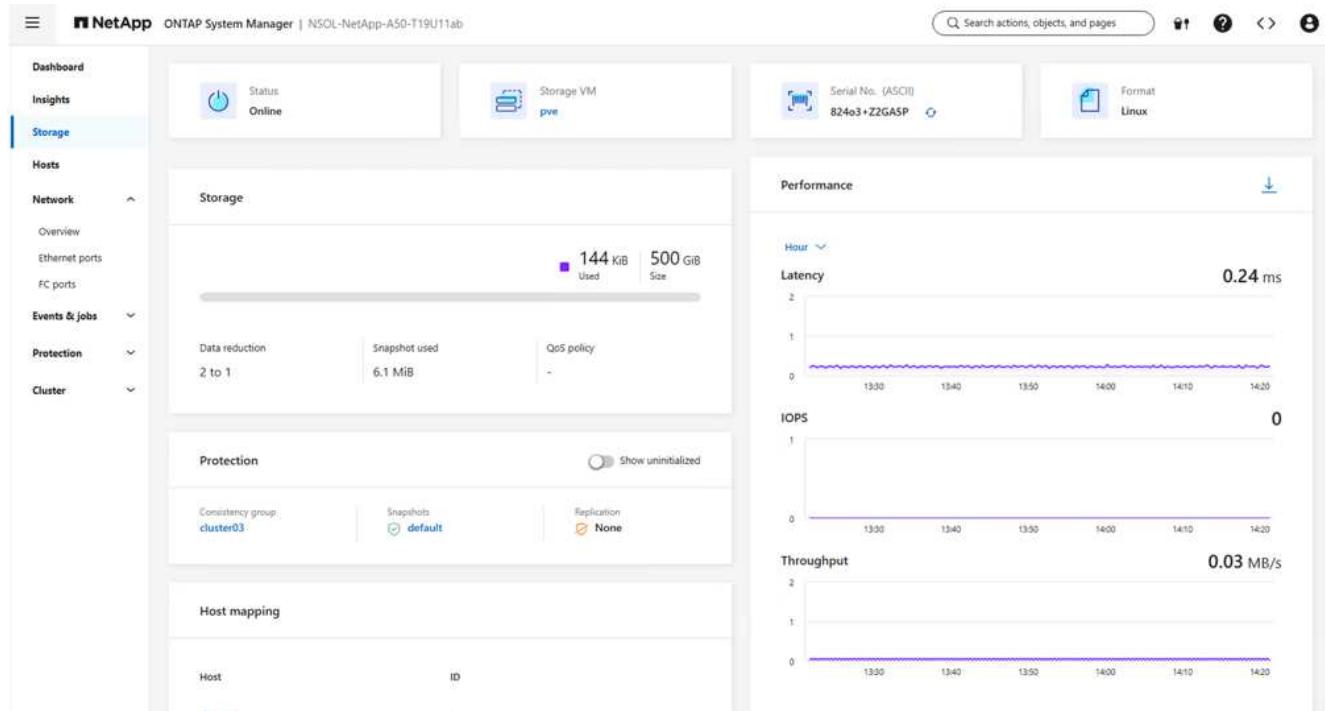
### Tareas del administrador de almacenamiento

Si es nuevo en ONTAP, utilice el Administrador del sistema para obtener una mejor experiencia.

1. Asegúrese de que el SVM esté disponible con el protocolo FC habilitado. Seguir "[Documentación de ONTAP 9](#)".
2. Cree dos LIF por controlador dedicados para FC.

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current port	Portset	Protocols	Type	Throughput
lif_pve_615_1	OK	pve		20:09:d0:39:ea:d6:4ac7	NSOL-NetApp-A50-T19U11a	1a		fc	Data	0.07
lif_pve_615_2	OK	pve		20:09:d0:39:ea:d6:4ac7	NSOL-NetApp-A50-T19U11a	1b		fc	Data	0
lif_pve_615_3	OK	pve		20:09:d0:39:ea:d6:4ac7	NSOL-NetApp-A50-T19U11b	1a		fc	Data	0
lif_pve_615_4	OK	pve		20:09:d0:39:ea:d6:4ac7	NSOL-NetApp-A50-T19U11b	1b		fc	Data	0

3. Cree un igroup y complete los iniciadores FC del host.
4. Cree el LUN con el tamaño deseado en el SVM y preséntelo al igroup creado en el paso anterior.  
Asegúrese de que la protección anti-ransomware esté habilitada en la pestaña de seguridad para los sistemas ASA y en la pestaña de seguridad de volumen para los sistemas AFF/ FAS .



5. Notifique al administrador de virtualización que se creó el LUN.

## Tareas finales del administrador de virtualización

Complete estas tareas para configurar el LUN como almacenamiento LVM compartido en Proxmox VE.

1. Navegue a un shell en cada host Proxmox VE en el clúster y verifique que el disco esté visible.

```
lsblk -S
rescan-scsi-bus.sh
lsblk -S
```

2. Verifique que el dispositivo aparezca en la lista de rutas múltiples.

```
multipath -ll
multipath -a /dev/sdX # replace sdX with the device name
multipath -r
multipath -ll
```

3. Crear el grupo de volúmenes.

```

vgcreate <volume group name> /dev/mapper/<device id>
# Where <volume group name> is the desired name for the volume group and
<device id> is the multipath device id.

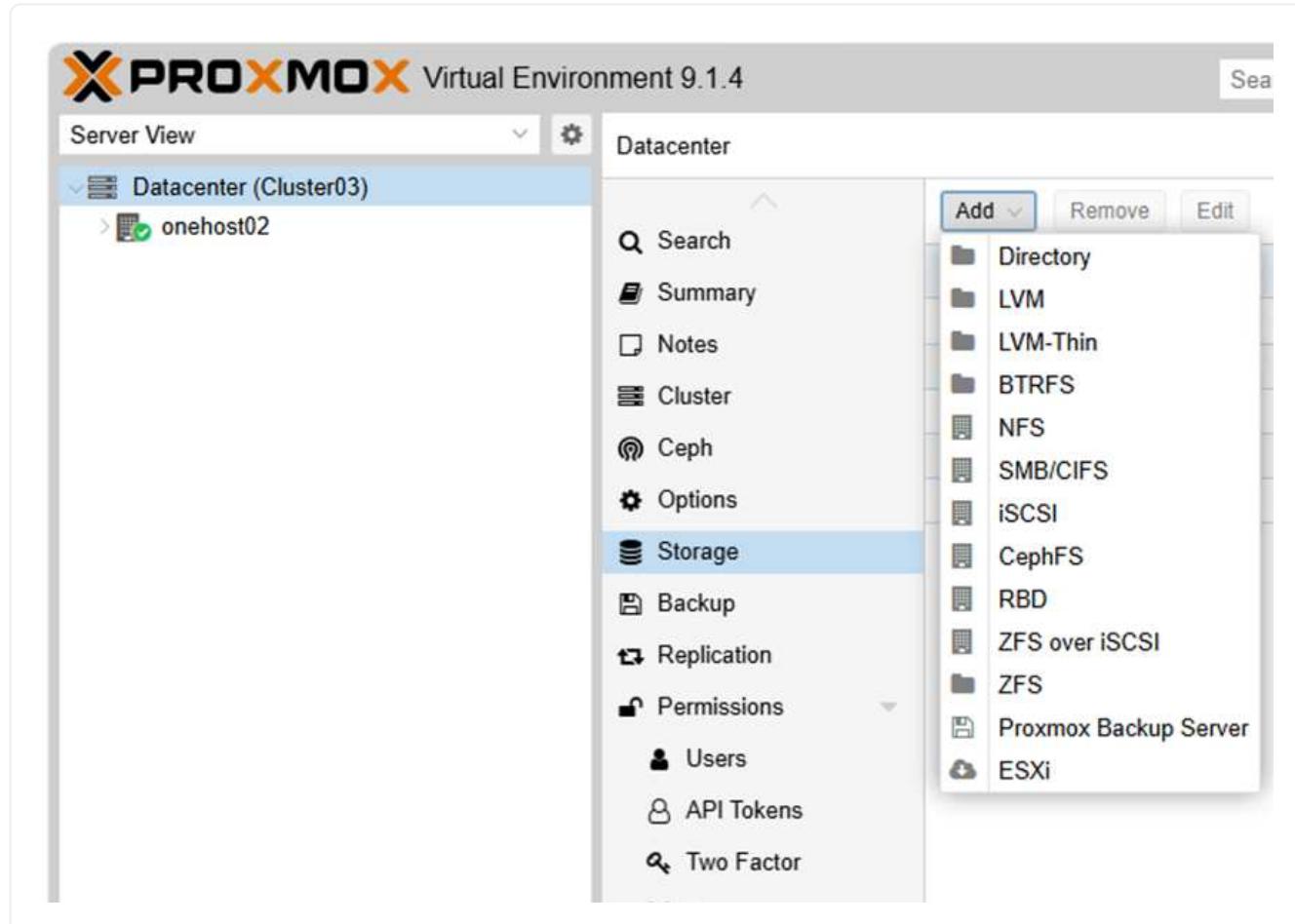
pvs
# Verify the physical volume is part of the volume group.

vgs
# Verify the volume group is created.

```

4. Uso de la interfaz de administración en [https:<proxmox node>:8006](https://<proxmox node>:8006), haga clic en Centro de datos, seleccione Almacenamiento, haga clic en Agregar y seleccione LVM.

#### Mostrar ejemplo



5. Proporcione el nombre del ID de almacenamiento, elija el grupo de volúmenes existente y seleccione el grupo de volúmenes que se acaba de crear con la CLI. Marque la opción compartida. Con Proxmox VE 9 y superior, habilite la Allow Snapshots as Volume-Chain opción, que es visible cuando la casilla de verificación Avanzado está habilitada.

[Mostrar ejemplo](#)

Add: LVM

[General](#) [Backup Retention](#)

ID:	pvefc01	Nodes:	All (No restrictions)
Base storage:	Existing volume groups	Enable:	<input checked="" type="checkbox"/>
Volume group:	a50fc	Shared:	<input checked="" type="checkbox"/>
Content:	Disk image, Container	Wipe Removed Volumes:	<input type="checkbox"/>

Allow Snapshots as Volume-Chain

Snapshots as Volume-Chain are a technology preview.

Keep Snapshots as Volume-Chain enabled if qcow2 images exist!

[Help](#) [Advanced](#)  [Add](#)

6. A continuación se muestra el archivo de configuración de almacenamiento de muestra para LVM usando FC:

[Mostrar ejemplo](#)

```
lvm: pvefc01
      vgname a50fc
      content images,rootdir
      saferemove 0
      shared 1
      snapshot-as-volume-chain 1
```

Con Proxmox VE 9 y superior, el archivo de configuración de almacenamiento incluye la opción adicional `snapshot-as-volume-chain 1` cuando `Allow Snapshots as Volume-Chain` está habilitado.

## Configurar LVM con iSCSI para Proxmox VE

Configure el Administrador de volúmenes lógicos (LVM) para el almacenamiento compartido entre hosts del entorno virtual (VE) Proxmox mediante el protocolo iSCSI con NetApp ONTAP. Esta configuración permite el acceso al almacenamiento a nivel de bloque a través de redes Ethernet estándar con soporte de múltiples rutas.

## Pool compartido de LVM con iSCSI mediante ONTAP

### Tareas iniciales del administrador de virtualización

Complete estas tareas iniciales para preparar los hosts Proxmox VE para la conectividad iSCSI y recopilar la información necesaria para el administrador de almacenamiento.

1. Verifique que haya dos interfaces VLAN de Linux disponibles.
2. Asegúrese de que multipath-tools esté instalado en todos los hosts Proxmox VE y se inicie en el arranque.

```
apt list | grep multipath-tools
# If need to install, execute the following line.
apt-get install multipath-tools
systemctl enable multipathd
```

3. Recopile el IQN del host iSCSI para todos los hosts Proxmox VE y proporcione al administrador de almacenamiento.

```
cat /etc/iscsi/initiator.name
```

### Tareas del administrador de almacenamiento

Si es nuevo en ONTAP, utilice el Administrador del sistema para obtener una mejor experiencia.

1. Asegúrese de que la SVM esté disponible con el protocolo iSCSI habilitado. Seguir "[Documentación de ONTAP 9](#)".
2. Cree dos LIF por controlador dedicados para iSCSI.

Name	Status	Storage VM	IPspace	Address	Current node	Current p...	Portset	Protocols
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> prox	<input type="checkbox"/> iSCSI					
lif_proxmox_iscsi01	<input checked="" type="checkbox"/>	proxmox	Default	172.21.118.109	ntaphci-a300-01	a0a-3374		iSCSI
lif_proxmox_iscsi02	<input checked="" type="checkbox"/>	proxmox	Default	172.21.119.109	ntaphci-a300-01	a0a-3375		iSCSI
lif_proxmox_iscsi04	<input checked="" type="checkbox"/>	proxmox	Default	172.21.119.110	ntaphci-a300-02	a0a-3375		iSCSI
lif_proxmox_iscsi03	<input checked="" type="checkbox"/>	proxmox	Default	172.21.118.110	ntaphci-a300-02	a0a-3374		iSCSI

3. Cree un igroup y complete los iniciadores iSCSI del host.
4. Cree el LUN con el tamaño deseado en el SVM y preséntelo al igroup creado en el paso anterior.  
Asegúrese de que la protección anti-ransomware esté habilitada en la pestaña de seguridad de los sistemas ASA . Para los sistemas AFF/ FAS , asegúrese de que la protección anti-ransomware esté habilitada en la pestaña de seguridad del volumen.

**Edit LUN**

NAME  
pvelun01

DESCRIPTION

STORAGE VM  
proxmox

---

**Storage and optimization**

CAPACITY  
250 GiB

Thin provisioning  
 Enable space allocation

---

**Host information**

HOST MAPPING

	Initiator group	LUN ID	Type
<input checked="" type="checkbox"/>	pve	0	Linux

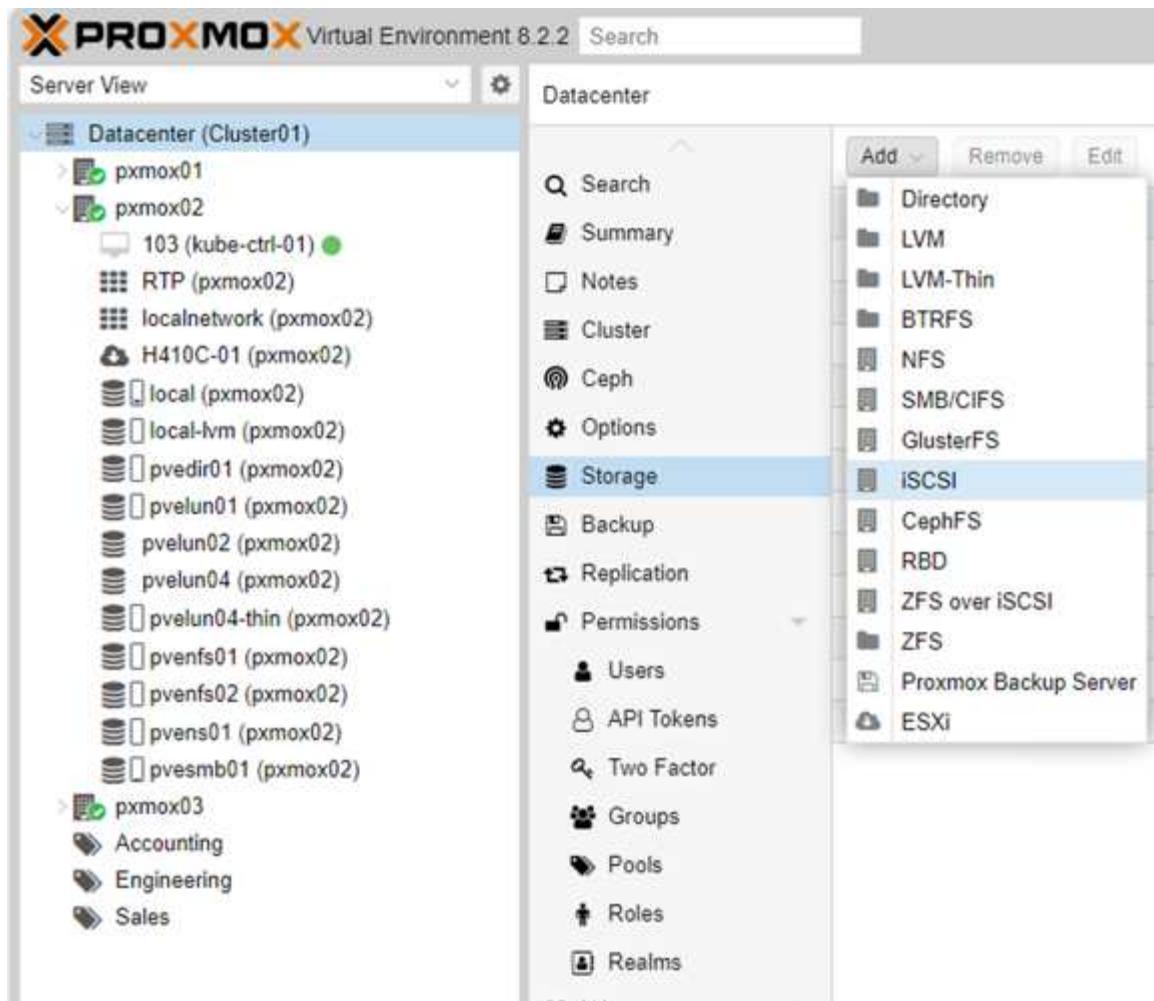
Save Cancel [Save to Ansible playbook](#)

- Notifique al administrador de virtualización que se creó el LUN.

### Tareas finales del administrador de virtualización

Complete estas tareas para configurar el LUN iSCSI como almacenamiento LVM compartido en Proxmox VE.

- Uso de la interfaz de administración en `https:<proxmox_node>:8006`, haga clic en Centro de datos, seleccione Almacenamiento, haga clic en Agregar y seleccione iSCSI.



- Proporcione el nombre de ID de almacenamiento. La dirección iSCSI LIF de ONTAP debería poder elegir el destino cuando no haya problemas de comunicación. Si la intención es no proporcionar acceso LUN directamente a las máquinas virtuales invitadas, desmarque esa opción.

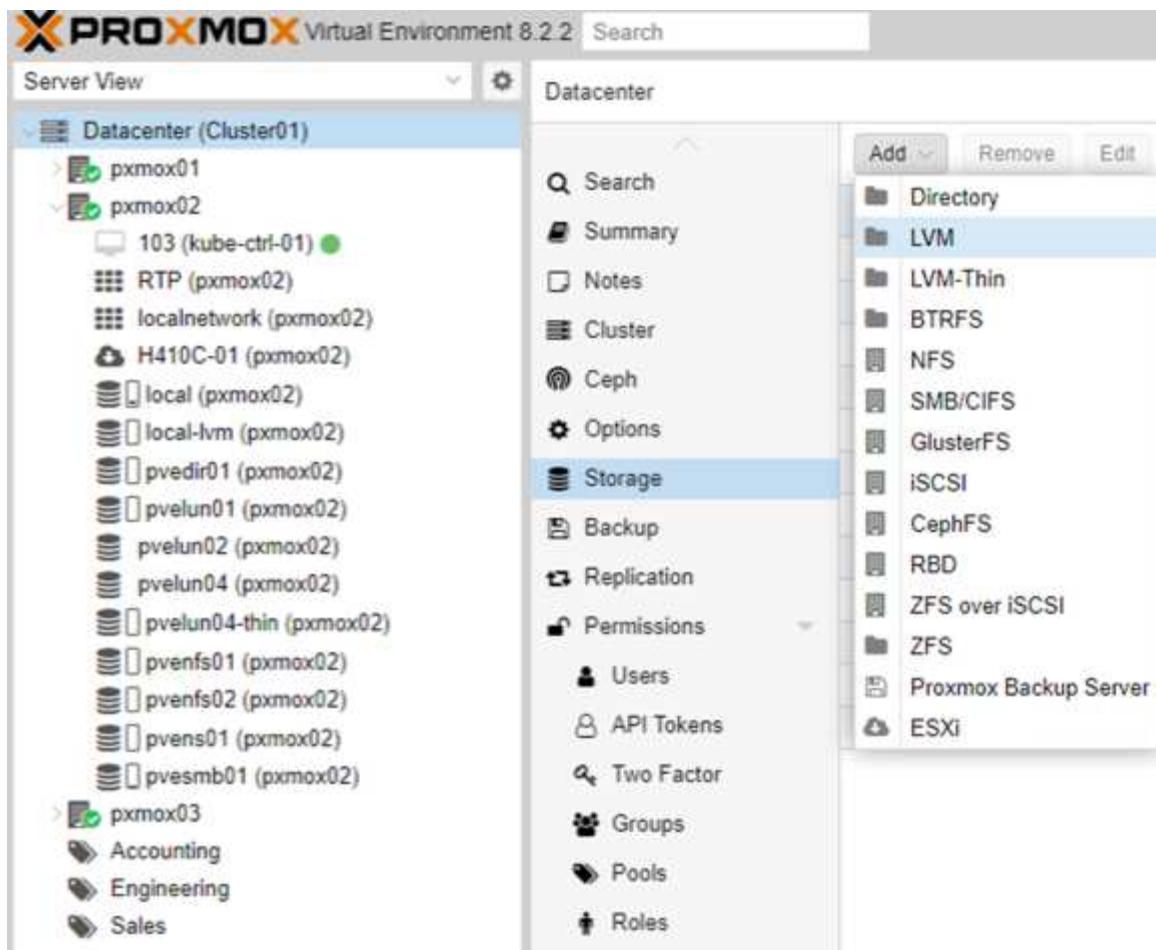
Add: iSCSI

**General**      **Backup Retention**

ID:	pvelun01	Nodes:	All (No restrictions)
Portal:	172.21.118.109	Enable:	<input checked="" type="checkbox"/>
Target:	<dc00a098b46a21:vs.48	Use LUNs directly:	<input type="checkbox"/>

**Help**      **Add**

- Haga clic en Agregar y seleccione LVM.



4. Proporcione el nombre de ID de almacenamiento y seleccione el almacenamiento base que coincida con el almacenamiento iSCSI creado en el paso anterior. Seleccione el LUN para el volumen base y proporcione el nombre del grupo de volúmenes. Asegúrese de que la opción compartida esté seleccionada. Con Proxmox VE 9 y superior, habilite la Allow Snapshots as Volume-Chain opción, que es visible cuando la casilla de verificación Avanzado está habilitada.

Add: LVM

General		Backup Retention																
ID:	<input type="text" value="pvelun01"/>	Nodes:	<input type="text" value="All (No restrictions)"/>															
Base storage:	<input type="text" value="pvelun01 (iSCSI)"/>	Enable:	<input checked="" type="checkbox"/>															
Base volume:	<input type="text" value=""/>	Shared:	<input checked="" type="checkbox"/>															
Volume group:	Node to scan: <input type="text" value="pxmox01"/>																	
Content:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>For...</th> <th>Size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH 00 ID 0 LUN 0</td> <td>raw</td> <td>268.44 GB</td> </tr> <tr> <td>CH 00 ID 0 LUN 1</td> <td>raw</td> <td>375.81 GB</td> </tr> <tr> <td>CH 00 ID 0 LUN 2</td> <td>raw</td> <td>107.37 GB</td> </tr> <tr> <td>CH 00 ID 0 LUN 3</td> <td>raw</td> <td>134.22 GB</td> </tr> </tbody> </table>			Name	For...	Size	CH 00 ID 0 LUN 0	raw	268.44 GB	CH 00 ID 0 LUN 1	raw	375.81 GB	CH 00 ID 0 LUN 2	raw	107.37 GB	CH 00 ID 0 LUN 3	raw	134.22 GB
Name	For...	Size																
CH 00 ID 0 LUN 0	raw	268.44 GB																
CH 00 ID 0 LUN 1	raw	375.81 GB																
CH 00 ID 0 LUN 2	raw	107.37 GB																
CH 00 ID 0 LUN 3	raw	134.22 GB																

5. A continuación se muestra el archivo de configuración de almacenamiento de muestra para LVM usando iSCSI:

## Mostrar ejemplo

```
iscsi: pvelun01
    portal 172.21.118.109
    target iqn.1992-08.com.netapp:sn.cf92266a707811ef9bcd00a098b46a21:vs.48
    content none
    nodes pxmox02,pxmox01,pxmox03

lvm: pvelun01
    vgname pvelun01
    content images,rootdir
    nodes pxmox03,pxmox01,pxmox02
```

Con Proxmox VE 9 y superior, el archivo de configuración de almacenamiento incluye la opción adicional `snapshot-as-volume-chain 1` cuando `Allow Snapshots as Volume-Chain` está habilitado.

## Configurar LVM con NVMe/FC para Proxmox VE

Configure el Administrador de volúmenes lógicos (LVM) para el almacenamiento compartido entre hosts del entorno virtual (VE) Proxmox mediante el protocolo NVMe sobre canal de fibra con NetApp ONTAP. Esta configuración proporciona acceso al almacenamiento a nivel de bloque de alto rendimiento con baja latencia utilizando el protocolo NVMe moderno.

### Tareas iniciales del administrador de virtualización

Complete estas tareas iniciales para preparar los hosts Proxmox VE para la conectividad NVMe/FC y recopilar la información necesaria para el administrador de almacenamiento.

1. Verifique que haya dos interfaces HBA disponibles.
2. En cada host Proxmox del clúster, ejecute los siguientes comandos para recopilar la información de WWPN y verificar que el paquete `nvme-cli` esté instalado.

```
apt update
apt install nvme-cli
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
nvme show-hostnqn
```

3. Proporcione la información NQN y WWPN del host recopilada al administrador de almacenamiento y solicite un espacio de nombres NVMe del tamaño requerido.

### Tareas del administrador de almacenamiento

Si es nuevo en ONTAP, utilice el Administrador del sistema para obtener una mejor experiencia.

1. Asegúrese de que la SVM esté disponible con el protocolo NVMe habilitado. Referirse a "["Documentación de tareas de NVMe en ONTAP 9"](#)".
2. Crea el espacio de nombres NVMe.

[Mostrar ejemplo](#)

## Add storage units

Name

Storage VM

Number of units

Capacity per unit

Host operating system

Host mapping

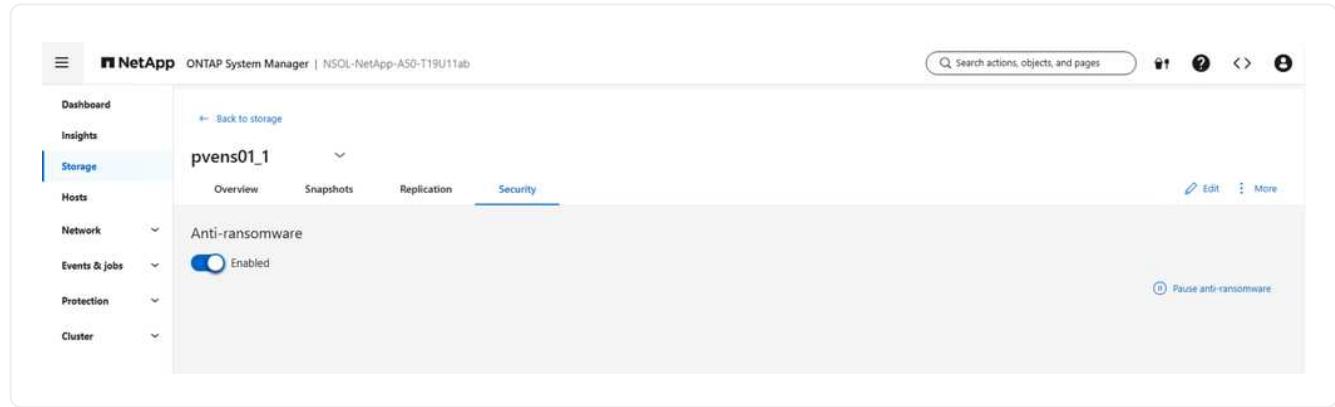
[!\[\]\(0b3c9be2cd3203a73b1d99de1eb34bde\_img.jpg\) More options](#)

[Cancel](#)

[Add](#)

3. Cree el subsistema y asigne los NQN del host (si usa CLI). Siga el enlace de referencia arriba.
4. Asegúrese de que la protección Anti-Ransomware esté habilitada en la pestaña de seguridad.

## Mostrar ejemplo



The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. On the left, there's a navigation sidebar with options like Dashboard, Insights, Storage (which is selected), Hosts, Network, Events & jobs, Protection, and Cluster. The main content area is titled 'pvens01\_1' and has tabs for Overview, Snapshots, Replication, and Security. Under the Security tab, it shows 'Anti-ransomware' is enabled. There are also 'Edit' and 'More' buttons.

5. Notifique al administrador de virtualización que se creó el espacio de nombres NVMe.

### Tareas finales del administrador de virtualización

Complete estas tareas para configurar el espacio de nombres NVMe como almacenamiento LVM compartido en Proxmox VE.

1. Navegue a un shell en cada host Proxmox VE en el clúster y verifique que el nuevo espacio de nombres esté visible.
2. Verifique los detalles del espacio de nombres.

```
nvme list
```

3. Inspeccionar y recopilar detalles del dispositivo.

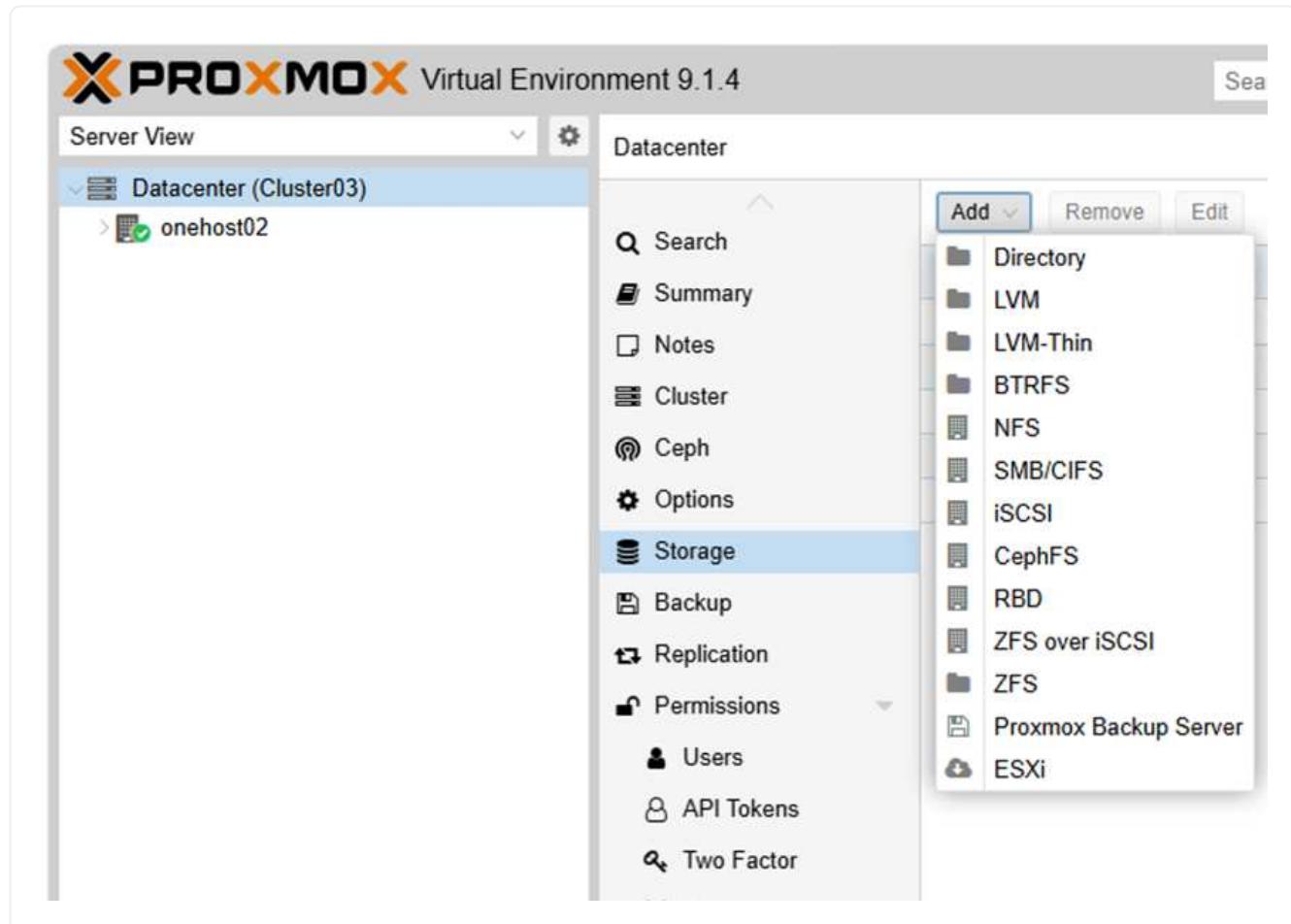
```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsy
lsblk -N
```

4. Crear el grupo de volúmenes.

```
vgcreate <volume group name> /dev/mapper/<device id>
# Where <volume group name> is the desired name for the volume group and
<device id> is the nvme device id.
pvs
# Verify the physical volume is part of the volume group.
vgs
# Verify the volume group is created.
```

5. Uso de la interfaz de administración en [https:<proxmox node>:8006](https://<proxmox node>:8006), haga clic en Centro de datos, seleccione Almacenamiento, haga clic en Agregar y seleccione LVM.

Mostrar ejemplo



6. Proporcione el nombre del ID de almacenamiento, elija el grupo de volúmenes existente y seleccione el grupo de volúmenes que se acaba de crear con la CLI. Marque la opción compartida. Con Proxmox VE 9 y superior, habilite la Allow Snapshots as Volume-Chain opción, que es visible cuando la casilla de verificación Avanzado está habilitada.

## Mostrar ejemplo

The screenshot shows the 'Add: LVM' configuration dialog. The 'General' tab is selected. The configuration fields are as follows:

ID:	pvens01	Nodes:	All (No restrictions)
Base storage:	Existing volume groups	Enable:	<input checked="" type="checkbox"/>
Volume group:	pvens01	Shared:	<input checked="" type="checkbox"/>
Content:	Disk image, Container	Wipe Removed Volumes:	<input type="checkbox"/>

Below the fields, there is a checked checkbox for "Allow Snapshots as Volume-Chain". A note below it states: "Snapshots as Volume-Chain are a technology preview. Keep Snapshots as Volume-Chain enabled if qcow2 images exist!"

At the bottom, there are "Help", "Advanced" (with a checked checkbox), and "Add" buttons.

7. A continuación se muestra un archivo de configuración de almacenamiento de muestra para LVM usando NVMe/FC:

## Mostrar ejemplo

```
lvm: pvens01
      vgname pvens01
      content images,rootdir
      saferemove 0
      shared 1
      snapshot-as-volume-chain 1
```

## Configurar LVM con NVMe/TCP para Proxmox VE

Configure el Administrador de volúmenes lógicos (LVM) para el almacenamiento compartido entre hosts del entorno virtual (VE) Proxmox mediante el protocolo NVMe sobre TCP con NetApp ONTAP. Esta configuración proporciona acceso de almacenamiento a nivel de bloque de alto rendimiento a través de redes Ethernet estándar utilizando el moderno protocolo NVMe.

[Pool compartido de LVM con NVMe/TCP mediante ONTAP](#)

## Tareas iniciales del administrador de virtualización

Complete estas tareas iniciales para preparar los hosts Proxmox VE para la conectividad NVMe/TCP y recopilar la información necesaria para el administrador de almacenamiento.

1. Verifique que haya dos interfaces VLAN de Linux disponibles.
2. En cada host Proxmox del clúster, ejecute el siguiente comando para recopilar la información del iniciador del host.

```
nvme show-hostnqn
```

3. Proporcione la información NQN del host recopilada al administrador de almacenamiento y solicite un espacio de nombres NVMe del tamaño requerido.

## Tareas del administrador de almacenamiento

Si es nuevo en ONTAP, utilice el Administrador del sistema para obtener una mejor experiencia.

1. Asegúrese de que la SVM esté disponible con el protocolo NVMe habilitado. Referirse a "["Documentación de tareas de NVMe en ONTAP 9"](#)".
2. Crea el espacio de nombres NVMe.

[Mostrar ejemplo](#)

## Add NVMe namespace

NAME PREFIX

STORAGE VM

NUMBER OF NAMESPACES

 CAPACITY PER NAMESPACE  
 GiB

HOST OPERATING SYSTEM

NVME SUBSYSTEM

[More options](#) [Cancel](#) [Save](#)

3. Cree el subsistema y asigne los NQN del host (si usa CLI). Siga el enlace de referencia arriba.
4. Asegúrese de que la protección Anti-Ransomware esté habilitada en la pestaña de seguridad.
5. Notifique al administrador de virtualización que se creó el espacio de nombres NVMe.

### Tareas finales del administrador de virtualización

Complete estas tareas para configurar el espacio de nombres NVMe como almacenamiento LVM compartido en Proxmox VE.

1. Navegue a un shell en cada host Proxmox VE en el clúster y cree el archivo /etc/nvme/discovery.conf. Actualice el contenido específico de su entorno.

```
root@pxmox01:~# cat /etc/nvme/discovery.conf
# Used for extracting default parameters for discovery
#
# Example:
# --transport=<trtype> --traddr=<traddr> --trsvcid=<trsvcid> --host
--traddr=<host-traddr> --host-iface=<host-iface>

-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.118.154
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.153
-t tcp -l 1800 -a 172.21.119.154
```

2. Inicie sesión en el subsistema NVMe.

```
nvme connect-all
```

3. Inspeccionar y recopilar detalles del dispositivo.

```
nvme list
nvme netapp ontapdevices
nvme list-subsys
lsblk -l
```

4. Crear el grupo de volúmenes.

```
vgcreate pvens02 /dev/mapper/<device id>
```

5. Uso de la interfaz de administración en [https:<proxmox\\_node>:8006](https://<proxmox_node>:8006), haga clic en Centro de datos, seleccione Almacenamiento, haga clic en Agregar y seleccione LVM.

## Mostrar ejemplo

The screenshot shows the Proxmox VE 9.1.4 interface. In the top left, the logo and version 'PROXMOX Virtual Environment 9.1.4' are displayed. On the left, a sidebar titled 'Server View' shows 'Datacenter (Cluster03)' with a single host 'onehost02'. The main area is titled 'Datacenter' and contains a navigation menu with the following items: Search, Summary, Notes, Cluster, Ceph, Options, Storage (which is selected and highlighted in blue), Backup, Replication, Permissions, Users, API Tokens, and Two Factor. To the right of the menu is a list of storage types under 'Add': Directory, LVM, LVM-Thin, BTRFS, NFS, SMB/CIFS, iSCSI, CephFS, RBD, ZFS over iSCSI, ZFS, Proxmox Backup Server, and ESXi.

6. Proporcione el nombre del ID de almacenamiento, elija el grupo de volúmenes existente y seleccione el grupo de volúmenes que se acaba de crear con la CLI. Marque la opción compartida. Con Proxmox VE 9 y superior, habilite la Allow Snapshots as Volume-Chain opción, que es visible cuando la casilla de verificación Avanzado está habilitada.

## Mostrar ejemplo

The screenshot shows the 'Add: LVM' configuration dialog. The 'General' tab is selected. The fields are as follows: ID: 'pvens02', Nodes: 'All (No restrictions)', Base storage: 'Existing volume groups', Enable: checked, Volume group: 'pvens02', Shared: checked, Content: 'Disk image, Container', Wipe Removed Volumes: unchecked. At the bottom are 'Help' and 'Add' buttons.

7. A continuación se muestra un archivo de configuración de almacenamiento de muestra para LVM usando NVMe/TCP:

## Mostrar ejemplo

```
lvm: pvens02
      vgname pvens02
      content rootdir,images
      nodes pxmox03,pxmox02,pxmox01
      saferemove 0
      shared 1
```

Con Proxmox VE 9 y superior, el archivo de configuración de almacenamiento incluye la opción adicional `snapshot-as-volume-chain 1` cuando Allow Snapshots as Volume-Chain está habilitado.



El paquete nvme-cli incluye nvmef-autoconnect.service, que puede habilitarse para conectarse automáticamente a los destinos durante el arranque. Consulte la documentación de nvme-cli para obtener más detalles.

## **Información de copyright**

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Todos los derechos reservados. Impreso en EE. UU. No se puede reproducir este documento protegido por copyright ni parte del mismo de ninguna forma ni por ningún medio (gráfico, electrónico o mecánico, incluidas fotocopias, grabaciones o almacenamiento en un sistema de recuperación electrónico) sin la autorización previa y por escrito del propietario del copyright.

El software derivado del material de NetApp con copyright está sujeto a la siguiente licencia y exención de responsabilidad:

**ESTE SOFTWARE LO PROPORCIONA NETAPP «TAL CUAL» Y SIN NINGUNA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, SIN LIMITAR, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN FIN CONCRETO, CUYA RESPONSABILIDAD QUEDA EXIMIDA POR EL PRESENTE DOCUMENTO. EN NINGÚN CASO NETAPP SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, ESPECIAL, EJEMPLAR O RESULTANTE (INCLUYENDO, ENTRE OTROS, LA OBTENCIÓN DE BIENES O SERVICIOS SUSTITUTIVOS, PÉRDIDA DE USO, DE DATOS O DE BENEFICIOS, O INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) CUALQUIERA SEA EL MODO EN EL QUE SE PRODUJERON Y LA TEORÍA DE RESPONSABILIDAD QUE SE APLIQUE, YA SEA EN CONTRATO, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O AGRAVIO (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA U OTRO TIPO), QUE SURJAN DE ALGÚN MODO DEL USO DE ESTE SOFTWARE, INCLUSO SI HUBIEREN SIDO ADVERTIDOS DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.**

NetApp se reserva el derecho de modificar cualquiera de los productos aquí descritos en cualquier momento y sin aviso previo. NetApp no asume ningún tipo de responsabilidad que surja del uso de los productos aquí descritos, excepto aquello expresamente acordado por escrito por parte de NetApp. El uso o adquisición de este producto no lleva implícita ninguna licencia con derechos de patente, de marcas comerciales o cualquier otro derecho de propiedad intelectual de NetApp.

Es posible que el producto que se describe en este manual esté protegido por una o más patentes de EE. UU., patentes extranjeras o solicitudes pendientes.

**LEYENDA DE DERECHOS LIMITADOS:** el uso, la copia o la divulgación por parte del gobierno están sujetos a las restricciones establecidas en el subpárrafo (b)(3) de los derechos de datos técnicos y productos no comerciales de DFARS 252.227-7013 (FEB de 2014) y FAR 52.227-19 (DIC de 2007).

Los datos aquí contenidos pertenecen a un producto comercial o servicio comercial (como se define en FAR 2.101) y son propiedad de NetApp, Inc. Todos los datos técnicos y el software informático de NetApp que se proporcionan en este Acuerdo tienen una naturaleza comercial y se han desarrollado exclusivamente con fondos privados. El Gobierno de EE. UU. tiene una licencia limitada, irrevocable, no exclusiva, no transferible, no sublicenciable y de alcance mundial para utilizar los Datos en relación con el contrato del Gobierno de los Estados Unidos bajo el cual se proporcionaron los Datos. Excepto que aquí se disponga lo contrario, los Datos no se pueden utilizar, desvelar, reproducir, modificar, interpretar o mostrar sin la previa aprobación por escrito de NetApp, Inc. Los derechos de licencia del Gobierno de los Estados Unidos de América y su Departamento de Defensa se limitan a los derechos identificados en la cláusula 252.227-7015(b) de la sección DFARS (FEB de 2014).

## **Información de la marca comercial**

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas que constan en <http://www.netapp.com/TM> son marcas comerciales de NetApp, Inc. El resto de nombres de empresa y de producto pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.