



# **Administración de SAN**

## **ONTAP 9**

NetApp  
February 12, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/es-es/ontap/san-admin/index.html> on February 12, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

# Tabla de contenidos

Administración de SAN	1
Aprovisionamiento SAN	1
Información general de gestión de San	1
Obtenga más información sobre las configuraciones de cabinas SAN All-Flash	2
Configurar los switches para FCoE	3
Requisitos del sistema	4
Qué debe saber antes de crear una LUN	4
Compruebe y añada su licencia de protocolo FC o iSCSI	5
Aprovisione el almacenamiento SAN	6
Aprovisionamiento de NVMe	11
Descripción general de NVMe	11
Requisitos para la licencia de NVMe	13
Configuración, compatibilidad y limitaciones de NVMe	13
Configure una máquina virtual de almacenamiento para NVMe	15
Aprovisione el almacenamiento NVMe	20
Asignar un espacio de nombres NVMe a un subsistema	22
Gestionar las LUN	24
Editar el grupo de políticas de calidad de servicio de la LUN	24
Convertir una LUN en un espacio de nombres	24
Desconectar una LUN	24
Cambiar el tamaño a una LUN en ONTAP	25
Mover una LUN	27
Eliminar las LUN	29
Qué debe saber antes de copiar las LUN	29
Examine el espacio configurado y usado de una LUN	30
Controle y supervise el rendimiento de I/O de las LUN utilizando la calidad de servicio de almacenamiento	31
Herramientas disponibles para supervisar sus LUN de forma efectiva	31
Funcionalidades y restricciones de los LUN convertidos	32
Alineación incorrecta de I/O en la descripción general de las LUN alineadas correctamente	32
Formas de abordar problemas cuando las LUN se desconectan	34
Solucione problemas de LUN iSCSI que no están visibles en el host	35
Gestione iGroups y conjuntos de puertos	37
Formas de limitar el acceso LUN con conjuntos de puertos e iGroups	37
Consulte y gestione iniciadores E iGroups SAN	37
Cree un igroup anidado	39
Asigne iGroups a varias LUN	39
Cree un conjunto de puertos y enlace a un igroup	40
Gestionar conjuntos de puertos	42
Información general sobre asignación de LUN selectiva	42
Gestionar el protocolo iSCSI	43
Configure su red para obtener el mejor rendimiento	44
Configure una SVM para iSCSI	44

Definir un método de política de seguridad para un iniciador .....	46
Eliminar un servicio iSCSI para una SVM .....	46
Obtenga más detalles en las recuperaciones de errores de sesión iSCSI .....	47
Registre la SVM en un servidor iSNS .....	47
Resuelva los mensajes de error de iSCSI en el sistema de almacenamiento .....	49
Habilitar o deshabilitar la recuperación tras fallos automática de LIF de iSCSI .....	49
Gestione el protocolo FC .....	51
Configure una SVM para FC .....	51
Eliminar un servicio de FC para una SVM .....	53
Configuraciones de MTU recomendadas para tramas gigantes de FCoE .....	53
Gestione el protocolo NVMe .....	53
Inicie el servicio NVMe para una SVM .....	53
Elimine el servicio NVMe de una SVM .....	54
Cambiar el tamaño de un espacio de nombres .....	54
Convertir un espacio de nombres en una LUN .....	55
Configure la autenticación en banda a través de NVMe .....	55
Deshabilite la autenticación en banda sobre NVMe .....	58
Configure el canal seguro de TLS para NVMe/TCP .....	59
Deshabilite el canal seguro TLS para NVMe/TCP .....	61
Cambiar la prioridad del host de NVMe .....	61
Gestione la detección de host automatizada de controladoras NVMe/TCP en ONTAP .....	62
Deshabilite el identificador de la máquina virtual de host NVMe en ONTAP .....	63
Gestione sistemas con adaptadores de FC .....	63
Gestione sistemas con adaptadores de FC .....	63
Comandos para gestionar adaptadores de FC .....	64
Configure los adaptadores de FC .....	65
Ver la configuración de adaptador .....	67
Cambie el puerto UTA2 del modo CNA al modo FC .....	67
Cambie los módulos ópticos del adaptador de destino CNA/UTA2 .....	70
Configuraciones de puertos compatibles para los adaptadores X1143A-R6 .....	70
Configure los puertos .....	70
Evite la pérdida de conectividad cuando utilice el adaptador X1133A-R6 .....	71
Administre LIF para todos los protocolos SAN .....	71
Administre LIF para todos los protocolos SAN .....	71
Configure un LIF NVMe en ONTAP .....	72
Qué debe saber antes de mover una LIF SAN .....	73
Quite una LIF DE SAN de un conjunto de puertos .....	73
Mover un LIF SAN .....	74
Eliminar una LIF en un entorno SAN .....	75
Requisitos de LIF de SAN para añadir nodos a un clúster .....	77
Configure LIF iSCSI para devolver el FQDN al host iSCSI SendTargets Discovery Operation .....	77
Habilite la asignación de espacio ONTAP para protocolos SAN .....	78
Configuración de host para VMware ESXi 8.x y hosts NVMe posteriores .....	80
Combinaciones de configuración recomendadas de volúmenes y archivos o LUN .....	80
Información general de las combinaciones de configuración de volúmenes y archivos o LUN .....	

recomendadas .....	80
Determinar la combinación correcta de configuración de volumen y LUN para su entorno .....	82
Calcule la tasa de crecimiento de datos de las LUN .....	82
Opción de configuración para archivos reservados espacio o LUN con volúmenes aprovisionados con thick-Provisioning .....	83
Configuración para archivos que no estén reservados espacio o LUN con volúmenes con thin provisioning .....	84
Configuración para archivos reservados espacio o LUN con aprovisionamiento de volúmenes semigruesos .....	85

# Administración de SAN

## Aprovisionamiento SAN

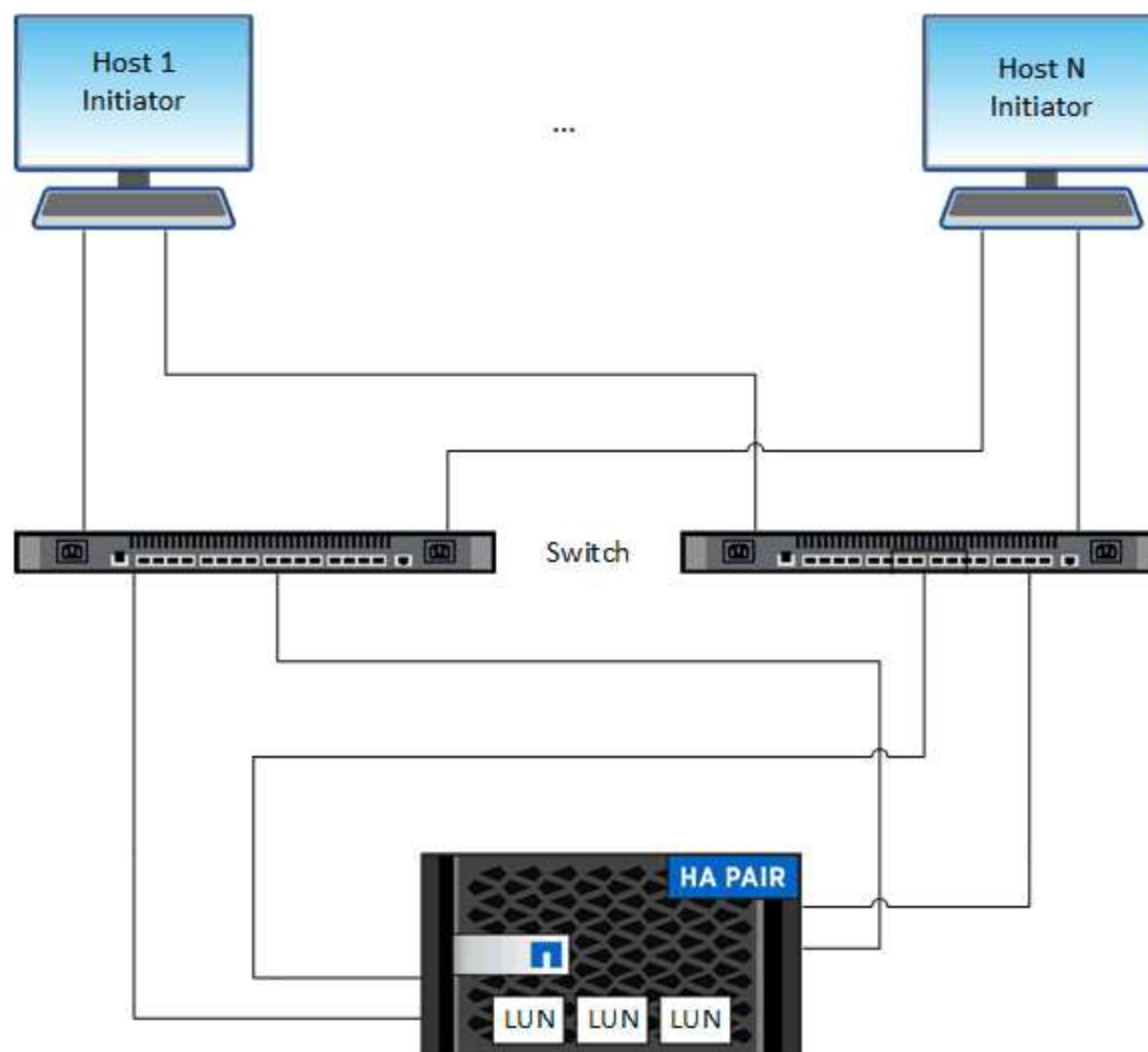
### Información general de gestión de San

El contenido de esta sección muestra cómo configurar y gestionar entornos SAN con la interfaz de línea de comandos (CLI) de ONTAP y System Manager en ONTAP 9.7 y versiones posteriores.

Si utiliza la versión clásica de System Manager (disponible solo en ONTAP 9.7 y versiones anteriores), consulte los temas siguientes:

- ["Protocolo iSCSI"](#)
- ["Protocolo FC/FCoE"](#)

Puede utilizar los protocolos iSCSI y FC para proporcionar almacenamiento en un entorno SAN.



Con iSCSI y FC, los destinos de almacenamiento se denominan LUN (unidades lógicas) y se presentan a los hosts como dispositivos de bloque estándar. Puede crear LUN y, a continuación, asignarlas a iGroups. Los

iGroups son tablas de WWN de host FC y nombres de nodos de host iSCSI; además, controlan qué iniciadores tienen acceso a qué LUN.

Los destinos FC se conectan a la red a través de switches FC y adaptadores en el lado del host y se identifican mediante nombres de puerto a nivel mundial (WWPN). Los destinos iSCSI se conectan a la red a través de adaptadores de red Ethernet (NIC) estándar, tarjetas de motor de descarga TCP (TOE) con iniciadores de software, adaptadores de red convergentes (CNA) o adaptadores de interrupción de host dedicados (HBA) y se identifican mediante nombres cualificados iSCSI (IQN).

### Si quiere más información

Si dispone de un sistema de almacenamiento ASA R2 (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30 o ASA A20), consulte la ["Documentación del sistema de almacenamiento R2 de ASA"](#).

## Obtenga más información sobre las configuraciones de cabinas SAN All-Flash

Las cabinas SAN all-flash (ASAS) de NetApp están disponibles a partir de ONTAP 9.7. ASAS son soluciones all-flash solo SAN creadas sobre las plataformas probadas de AFF de NetApp.

Las plataformas ASA incluyen las siguientes:

- ASA A150
- ASA A250
- ASA A400
- ASA A800
- ASA A900
- ASA C250
- ASA C400
- ASA C800



A partir de ONTAP 9.16.0, hay disponible una experiencia simplificada de ONTAP específica para clientes que solo utilizan SAN en los sistemas ASA R2 (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30 o ASA A20). Si tiene un sistema ASA R2, consulte la ["Documentación del sistema ASA R2"](#).

Las plataformas ASA utilizan activo-activo simétrico para la multivía. Todas las rutas son activas/optimizadas de modo que, en caso de conmutación al nodo de respaldo del almacenamiento, el host no necesita esperar a que se produzca la transición ALUA de las rutas de conmutación al nodo de respaldo para reanudar las operaciones de I/O. Esto reduce el tiempo de recuperación tras fallos.

### Configure un ASA

Las cabinas SAN All-Flash (ASAS) siguen el mismo procedimiento de configuración que los sistemas no ASA.

System Manager le guía por los procedimientos necesarios para inicializar su clúster, crear un nivel local, configurar protocolos y aprovisionar almacenamiento para su ASA.

[Comience a utilizar la configuración del clúster de ONTAP.](#)

## Configuración y utilidades del host ASA

La configuración del host para configurar cabinas All Flash SAN (ASAS) es la misma que la de todos los demás hosts SAN.

Puede descargar el ["Software Host Utilities de NetApp"](#) para sus hosts específicos desde el sitio de soporte.

## Formas de identificar un sistema ASA

Puede identificar un sistema ASA mediante System Manager o mediante la interfaz de línea de comandos (CLI) de ONTAP.

- **Desde el panel del Administrador del sistema:** Haz clic en **Clúster > Descripción general** y luego selecciona el nodo del sistema.

La **PERSONALITY** se muestra como **All-Flash SAN Array**.

- **Desde la CLI:** Ingrese el `san config show` comando.

El valor de las «cabinas SAN all-flash» es auténtico para los sistemas ASA.

Obtenga más información sobre `san config show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

## Información relacionada

- ["Informe técnico 4968: Integridad y disponibilidad de datos de las cabinas All-SAN de NetApp"](#)
- ["Informe técnico de NetApp 4080: Prácticas recomendadas para SAN moderno"](#)

## Configurar los switches para FCoE

Debe configurar los switches de FCoE para que el servicio FC pueda ejecutarse en la infraestructura Ethernet existente.

### Antes de empezar

- Debe ser compatible con la configuración SAN.

Para obtener más información acerca de las configuraciones compatibles, consulte la ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#).

- Se debe instalar un adaptador de objetivo unificado (UTA) en el sistema de almacenamiento.

Si utiliza un UTA2, debe establecerse en `cna` modo.

- Se debe instalar un adaptador de red convergente (CNA) en el host.

### Pasos

1. Use la documentación de su switch para configurar los switches para FCoE.
2. Compruebe que los ajustes de DCB para cada nodo del cluster se han configurado correctamente.

```
run -node node1 -command dcb show
```

Los ajustes de DCB se configuran en el switch. Si los ajustes no son correctos, consulte la documentación del switch.

3. Compruebe que el inicio de sesión de FCoE funciona cuando el estado en línea del puerto de destino de FC es `true`.

```
fcv adapter show -fields node,adapter,status,state,speed,fabric-  
established,physical-protocol
```

Si el estado de conexión del puerto de destino de FC es `false`, consulte la documentación del conmutador.

#### Información relacionada

- ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#)
- ["Informe técnico de NetApp 3800: Guía de implementación integral de Fibre Channel sobre Ethernet \(FCoE\)"](#)
- ["Guías de configuración de software de Cisco MDS 9000 NX-OS y SAN-OS"](#)
- ["Productos Brocade"](#)

## Requisitos del sistema

La configuración de LUN implica crear una LUN, crear un igroup y asignar la LUN al igroup. El sistema debe cumplir con ciertos requisitos previos antes de poder configurar las LUN.

- La matriz de interoperabilidad debe incluir la configuración DE SAN como compatible.
- Su entorno SAN debe cumplir con los límites de configuración de la controladora y el host de SAN especificados en ["NetApp Hardware Universe"](#) para la versión del software ONTAP.
- Se debe instalar una versión compatible de Host Utilities.

La documentación de Host Utilities proporciona más información.

- Debe tener LIF SAN en el nodo propietario de LUN y el partner de alta disponibilidad del nodo propietario.

#### Información relacionada

- ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#)
- ["Configuración de host SAN ONTAP"](#)
- ["Informe técnico de NetApp 4017: Prácticas recomendadas de SAN Fibre Channel"](#)

## Qué debe saber antes de crear una LUN

Antes de empezar a configurar las LUN en el clúster, tiene que revisar estas directrices de LUN.



## Por qué el tamaño real de las LUN varía ligeramente

Debe tener en cuenta lo siguiente con respecto al tamaño de sus LUN.

- Cuando crea una LUN , el tamaño real de la LUN puede variar ligeramente en función del tipo de SO de la LUN. El tipo de SO LUN no se puede modificar una vez que se crea la LUN.
- Si crea una LUN en el tamaño máximo de LUN, tenga en cuenta que el tamaño real de la LUN puede ser ligeramente menor. ONTAP redondea el límite para ser ligeramente menor.
- Los metadatos de cada LUN requieren aproximadamente 64 KB de espacio en el agregado que lo contiene. Cuando crea una LUN, debe asegurarse de que el agregado que contiene tenga suficiente espacio para los metadatos de la LUN. Si el agregado no contiene espacio suficiente para los metadatos de la LUN, es posible que algunos hosts no puedan acceder a la LUN.

## Directrices para asignar ID de LUN

Normalmente, el ID de LUN predeterminado comienza con 0 y se asigna en incrementos de 1 para cada LUN asignada adicional. El host asocia el ID de LUN con la ubicación y el nombre de ruta de la LUN. El rango de números de ID de LUN válidos depende del host. Para obtener información detallada, consulte la documentación proporcionada con las utilidades de host.

## Directrices para asignar las LUN a iGroups

- Solo puede asignar una LUN una vez a un igroup.
- Como práctica recomendada, debe asignar una LUN a un solo iniciador específico a través del igroup.
- Puede agregar un solo iniciador a varios iGroups, pero el iniciador solo se puede asignar a una LUN.
- No puede utilizar el mismo ID de LUN para dos LUN asignadas al mismo igroup.
- Debe utilizar el mismo tipo de protocolo para iGroups y conjuntos de puertos.


## Compruebe y añada su licencia de protocolo FC o iSCSI

Para poder habilitar el acceso en bloque para una máquina virtual de almacenamiento (SVM) con FC o iSCSI, debe tener una licencia. Las licencias FC e iSCSI están incluidas con "ONTAP One".

## Ejemplo 1. Pasos

### System Manager

Si no tiene ONTAP One, verifique y añada su licencia FC o iSCSI con System Manager de ONTAP (9,7 y posterior).

1. En System Manager, seleccione **Clúster > Configuración > Licencias**
2. Si la licencia no aparece en la lista,  seleccione e introduzca la clave de licencia.
3. Seleccione **Agregar**.

### CLI

Si no tiene ONTAP One, verifique y añada su licencia FC o iSCSI con la CLI de ONTAP.

1. Compruebe que tiene una licencia activa para FC o iSCSI.

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. Si no tiene una licencia activa para FC o iSCSI, añada el código de licencia.

```
license add -license-code <your_license_code>
```

## Aprovisione el almacenamiento SAN

Este procedimiento crea nuevas LUN en una máquina virtual de almacenamiento existente que ya tiene configurado el protocolo FC o iSCSI.

### Acerca de esta tarea

Este procedimiento se aplica a los sistemas FAS, AFF y ASA. Si tiene un sistema ASA r2 (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30, ASA A20 o ASA C30), siga ["estos pasos"](#) Para aprovisionar su almacenamiento. Los sistemas R2 de ASA ofrecen una experiencia de ONTAP simplificada específica para clientes de SAN.

Si necesita crear una nueva máquina virtual de almacenamiento y configurar el protocolo FC o iSCSI, consulte ["Configure una SVM para FC"](#) o ["Configure una SVM para iSCSI"](#).

Si la licencia de FC no está habilitada, aparecen las LIF y SVM en línea pero el estado operativo está inactivo.

Las LUN aparecen como dispositivos de disco para el host.



El acceso asimétrico de unidad lógica (ALUA, Asymmetric Logical Unit Access) siempre está habilitado durante la creación de una LUN. No se puede cambiar la configuración de ALUA.

Debe usar la división en zonas de iniciador único para todas las LIF FC de la SVM a fin de alojar los iniciadores.

A partir de ONTAP 9.8, cuando se aprovisiona el almacenamiento, la calidad de servicio se habilita de forma predeterminada. Puede deshabilitar la QoS, o seleccionar una política de calidad de servicio personalizada durante el proceso de aprovisionamiento o posteriormente.

## Ejemplo 2. Pasos


### System Manager

Crear LUN para proporcionar almacenamiento para un host SAN mediante el protocolo FC o iSCSI con el Administrador del sistema de ONTAP (9.7 y versiones posteriores).

Para completar esta tarea mediante System Manager Classic (disponible con 9,7 y versiones anteriores), consulte ["Configuración iSCSI para Red Hat Enterprise Linux"](#)

### Pasos

1. Instale el adecuado ["Utilidades de host SAN"](#) en el host.
2. En System Manager, haga clic en **almacenamiento > LUN** y, a continuación, haga clic en **Agregar**.
3. Introduzca la información necesaria para crear la LUN.
4. Puede hacer clic en **más opciones** para realizar cualquiera de las siguientes acciones, dependiendo de su versión de ONTAP.

Opción	Disponible empezando por
<ul style="list-style-type: none"><li>• Asigne una política de calidad de servicio a las LUN en lugar de al volumen principal<ul style="list-style-type: none"><li>◦ <b>Más opciones &gt; almacenamiento y optimización</b></li><li>◦ Seleccione <b>nivel de servicio de rendimiento</b>.</li><li>◦ Para aplicar la política QoS a LUN individuales en lugar de todo el volumen, seleccione <b>aplicar estos límites de rendimiento a cada LUN</b>.</li></ul><p>De forma predeterminada, los límites de rendimiento se aplican a nivel de volumen.</p></li></ul>	ONTAP 9.10.1
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cree un nuevo iGroup mediante los iGroups existentes<ul style="list-style-type: none"><li>◦ <b>Más Opciones &gt; INFORMACIÓN de HOST</b></li><li>◦ Seleccione <b>Nuevo iGroup utilizando los iGroups existentes</b>.</li></ul><div> El tipo de SO de un igroup que contiene otros iGroups no se puede cambiar una vez que se ha creado.</div></li></ul>	ONTAP 9.9.1
<ul style="list-style-type: none"><li>• Añada una descripción a su igroup o iniciador de host<p>La descripción sirve como alias del igroup o el iniciador del host.</p><ul style="list-style-type: none"><li>◦ <b>Más Opciones &gt; INFORMACIÓN de HOST</b></li></ul></li></ul>	ONTAP 9.9.1

- Cree el LUN en un volumen existente

ONTAP 9.9.1

De manera predeterminada, se crea un nuevo LUN en un volumen nuevo.

- **Más Opciones > Agregar LUN**
- Seleccione **Grupo de LUN**.

- Deshabilite QoS o elija una política de calidad de servicio personalizada

ONTAP 9,8

- **Más opciones > almacenamiento y optimización**
- Seleccione **nivel de servicio de rendimiento**.



En ONTAP 9.9.1 y versiones posteriores, si selecciona una política de calidad de servicio personalizada, también puede seleccionar la ubicación manual en un nivel local especificado.

5. Para FC, dividir los switches de FC en zonas mediante WWPN. Use una zona por iniciador e incluya todos los puertos de destino en cada zona.

6. Detectar las LUN en el host.

Para VMware vSphere, utilice Virtual Storage Console (VSC) para detectar e inicializar los LUN.

7. Inicialice las LUN y, opcionalmente, cree sistemas de archivos.

8. Compruebe que el host puede escribir y leer datos en la LUN.

## CLI

Cree LUN para proporcionar almacenamiento para un host SAN mediante el protocolo FC o iSCSI con la CLI de ONTAP.

1. Compruebe que dispone de una licencia para FC o iSCSI.

```
system license show
```

Package	Type	Description	Expiration
Base	site	Cluster Base License	-
NFS	site	NFS License	-
CIFS	site	CIFS License	-
iSCSI	site	iSCSI License	-
FCP	site	FCP License	-

2. Si no tiene una licencia para FC o iSCSI, utilice `license add` el comando.

```
license add -license-code <your_license_code>
```

3. Habilite el servicio de protocolo en la SVM:

**Para iSCSI:**

```
vserver iscsi create -vserver <svm_name> -target-alias <svm_name>
```

**Para FC:**

```
vserver fcp create -vserver <svm_name> -status-admin up
```

4. Cree dos LIF para las SVM en cada nodo:

```
network interface create -vserver <svm_name> -lif <lif_name> -role  
data -data-protocol <iscsi|fc> -home-node <node_name> -home-port  
<port_name> -address <ip_address> -netmask <netmask>
```

NetApp admite un mínimo de un LIF iSCSI o FC por nodo para cada SVM que sirve datos. Sin embargo, se necesitan dos LIF por nodo para redundancia. Para iSCSI, se recomienda configurar un mínimo de dos LIF por nodo en redes Ethernet independientes.

5. Compruebe que sus LIF se han creado y que su estado operativo es online:

```
network interface show -vserver <svm_name> <lif_name>
```

6. Cree sus LUN:

```
lun create -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>  
-size <lun_size> -ostype linux -space-reserve <enabled|disabled>
```

El nombre de la LUN no puede superar los 255 caracteres y no puede contener espacios.



La opción NVFAIL se habilita automáticamente cuando se crea una LUN en un volumen.

7. Cree sus iGroups:

```
igroup create -vserver <svm_name> -igroup <igroup_name> -protocol  
<fcp|iscsi|mixed> -ostype linux -initiator <initiator_name>
```

8. Asigne sus LUN a iGroups:

```
lun mapping create -vserver <svm_name> -volume <volume_name> -lun  
<lun_name> -igroup <igroup_name>
```

9. Compruebe que sus LUN están configuradas correctamente:

```
lun show -vserver <svm_name>
```

10. Opcionalmente, ["Cree un conjunto de puertos y enlace a un igroup"](#).
11. Siga los pasos de la documentación de host para habilitar el acceso en bloque en los hosts específicos.
12. Use las utilidades de host para completar la asignación de FC o iSCSI y para detectar las LUN en el host.

#### Información relacionada

- ["Información general sobre la administración de SAN"](#)
- ["Configuración de host SAN ONTAP"](#)
- ["Consulte y gestione los iGroups SAN en System Manager"](#)
- ["Informe técnico de NetApp 4017: Prácticas recomendadas de SAN Fibre Channel"](#)

## Aprovisionamiento de NVMe

### Descripción general de NVMe

Es posible usar el protocolo de memoria no volátil rápida (NVMe) para proporcionar almacenamiento en un entorno SAN. El protocolo NVMe está optimizado para el rendimiento con el almacenamiento de estado sólido.

Para NVMe, los destinos de almacenamiento se denominan espacios de nombres. Un espacio de nombres NVMe es una cantidad de almacenamiento no volátil que se puede formatear en bloques lógicos y presentarla a un host como dispositivo de bloques estándar. Se crean espacios de nombres y subsistemas y, a continuación, se asignan los espacios de nombres a los subsistemas de, de modo similar al modo en que se aprovisionan las LUN y se asignan a iGroups para FC e iSCSI.

Los destinos NVMe se conectan a la red a través de una infraestructura FC estándar que utiliza switches FC o una infraestructura TCP estándar que utiliza switches Ethernet y adaptadores del lado del host.

La compatibilidad con NVMe varía según su versión de ONTAP. Consulte ["Compatibilidad y limitaciones de NVMe"](#) para obtener más información.

### Qué es NVMe

El protocolo expres de memoria no volátil (NVMe) es un protocolo de transporte que se utiliza para acceder a medios de almacenamiento no volátiles.

NVMe over Fabrics (NVMeoF) es una extensión definida por las especificaciones para NVMe que permite la comunicación basada en NVMe mediante conexiones distintas de PCIe. Esta interfaz permite conectar gabinetes de almacenamiento externos a un servidor.

NVMe se ha diseñado para proporcionar un acceso eficiente a dispositivos de almacenamiento creados con memoria no volátil, desde la tecnología flash hasta las tecnologías de memoria persistente de mayor rendimiento. De este modo, no tiene las mismas limitaciones que los protocolos de almacenamiento diseñados para las unidades de disco duro. Los dispositivos flash y de estado sólido (SSD) son un tipo de memoria no volátil (NVM). NVM es un tipo de memoria que conserva su contenido durante una interrupción de la alimentación. NVMe es un modo de acceder a esa memoria.

Entre las ventajas de NVMe se incluyen mayores velocidades, productividad, rendimiento y capacidad para la transferencia de datos. Entre las características específicas se encuentran las siguientes:

- NVMe está diseñado para tener hasta 64 000 colas.

Cada cola puede tener hasta 64 000 comandos simultáneos.

- NVMe es compatible con varios proveedores de hardware y software
- NVMe es más productivo con las tecnologías Flash que permiten tiempos de respuesta más rápidos
- NVMe permite solicitudes de datos múltiples para cada «misión» enviada al SSD.

NVMe tarda menos tiempo en decodificar una «misión» y no requiere bloqueo de subprocesos en un programa multiproceso.

- NVMe admite una funcionalidad que evita cuellos de botella a nivel de CPU y posibilita una escalabilidad masiva conforme aumentan los sistemas.

### **Acerca de los espacios de nombres de NVMe**

Un espacio de nombres NVMe es una cantidad de memoria no volátil (NVM) que se puede formatear en bloques lógicos. Los espacios de nombres se usan cuando una máquina virtual de almacenamiento se configura con el protocolo NVMe y es el equivalente de LUN para protocolos FC e iSCSI.

Uno o más espacios de nombres se aprovisionan y están conectados a un host NVMe. Cada espacio de nombres puede admitir distintos tamaños de bloque.

El protocolo NVMe ofrece acceso a los espacios de nombres mediante varias controladoras. El uso de controladores NVMe, que son compatibles con la mayoría de los sistemas operativos, los espacios de nombres de unidades de estado sólido (SSD) aparecen como dispositivos de bloque estándar en los cuales los sistemas de archivos y las aplicaciones se pueden implementar sin ninguna modificación.

Un identificador de espacio de nombres (NSID) es un identificador que utiliza una controladora para proporcionar acceso a un espacio de nombres. Al configurar el NSID para un host o un grupo de hosts, también se puede configurar la accesibilidad a un volumen en un host. Un bloque lógico solo se puede asignar a un único grupo de hosts a la vez, y un grupo de hosts determinado no tiene ningún NSID duplicado.

### **Acerca de los subsistemas NVMe**

Un subsistema NVMe incluye una o más controladoras NVMe, espacios de nombres, puertos del subsistema NVM, un medio de almacenamiento NVM y una interfaz entre la controladora y el medio de almacenamiento NVM. Cuando crea un espacio de nombres NVMe, de forma predeterminada no se asigna a un subsistema. También puede optar por asignarlo a un subsistema nuevo o existente.



## Información relacionada

- Descubra cómo ["Aprovisione el almacenamiento NVMe"](#) funcionan los sistemas ASA, AFF y FAS
- Descubra cómo ["Asigne un espacio de nombres NVMe a un subsistema"](#) funcionan los sistemas ASA AFF y FAS.
- ["Configuración de los hosts SAN y los clientes de cloud"](#)
- Aprenda ["Aprovisionar el almacenamiento SAN"](#) a utilizar los sistemas de almacenamiento ASA R2 (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30 o ASA A20).

## Requisitos para la licencia de NVMe

A partir de ONTAP 9.5, se requiere una licencia para admitir NVMe. Si se habilita NVMe en ONTAP 9.4, se concede un periodo de gracia de 90 días para adquirir la licencia antes de actualizar a ONTAP 9.5.

Puede habilitar la licencia mediante el siguiente comando:

```
system license add -license-code NVMe_license_key
```

## Configuración, compatibilidad y limitaciones de NVMe

A partir de ONTAP 9.4, ["Memoria no volátil rápida \(NVMe\)"](#) el protocolo está disponible para entornos SAN. FC-NVMe utiliza la misma práctica de configuración física y división en zonas que las redes FC tradicionales pero permite un mayor ancho de banda, un aumento de IOPS y una latencia reducida que FC-SCSI.

Las limitaciones y la compatibilidad de NVMe varían en función de la versión de ONTAP, su plataforma y la configuración. Para obtener más información sobre la configuración específica, consulte la ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#). Para conocer los límites admitidos, consulte ["Hardware Universe"](#).



El número máximo de nodos por clúster está disponible en Hardware Universe bajo **Mezcla de plataformas soportada**.

## Configuración

- Puede establecer su configuración NVMe con una sola estructura o multiestructura.
- Debe configurar una LIF de gestión para cada SVM compatible con SAN.
- No se admite el uso de estructuras heterogéneas de switches FC, a excepción de los switches blade integrados.

Las excepciones específicas se enumeran en la ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#).

- Las estructuras en cascada, malla parcial, malla completa, núcleo-borde y director son métodos estándar en el sector para conectar switches FC a una estructura, y todos son compatibles.

Una estructura puede estar compuesta por uno o varios switches y las controladoras de almacenamiento se pueden conectar a varios switches.

## Funciones

Las siguientes funciones de NVMe se admiten según la versión de ONTAP.

Iniciando con ONTAP...	Compatibilidad con NVMe
9.17.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acceso al host NVMe/FC y NVMe/TCP de sincronización activa de SnapMirror para cargas de trabajo de VMware.</li></ul>
9.15.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Configuraciones IP MetroCluster de cuatro nodos en NVMe/TCP</li></ul>
9.14.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Configurar la prioridad del host en el subsistema (QoS de nivel de host)</li></ul>
9.12.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Configuraciones IP MetroCluster de cuatro nodos en NVMe/FC</li><li>• Las configuraciones de MetroCluster no son compatibles con redes NVMe front-end antes de ONTAP 9.12.1.</li><li>• Las configuraciones de MetroCluster no son compatibles con NVMe/TCP.</li></ul>
9.10.1	<a href="#">Cambiar el tamaño de un espacio de nombres</a>
9.9.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los espacios de nombres y LUN coexisten en el mismo volumen</li></ul>
9,8	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coexistencia con protocolos</li></ul> <p>Pueden existir los protocolos SCSI, NAS y NVMe en la misma máquina virtual de almacenamiento (SVM).</p> <p>Antes de ONTAP 9,8, NVMe puede ser el único protocolo en la SVM.</p>
9,6	<ul style="list-style-type: none"><li>• bloques de 512 bytes y bloques de 4096 bytes para espacios de nombres</li></ul> <p>4096 es el valor predeterminado. 512 solo se debe utilizar si el sistema operativo del host no admite bloques de 4096 bytes.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Movimiento de volúmenes con espacios de nombres asignados</li></ul>
9,5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conmutación/retorno de la pareja de ha de múltiples rutas</li></ul>

## Protocolos

Se admiten los siguientes protocolos NVMe.

Protocolo	Iniciando con ONTAP...	Permitido por...
TCP	9.10.1	Predeterminado
FC	9,4	Predeterminado

A partir de ONTAP 9,8, puede configurar los protocolos SCSI, NAS y NVMe en la misma máquina virtual de almacenamiento (SVM). En ONTAP 9,7 y versiones anteriores, NVMe puede ser el único protocolo en la SVM.

## Espacios de nombres

Cuando trabaje con espacios de nombres de NVMe, debe tener en cuenta lo siguiente:

- Para ONTAP 9.15.1 y versiones anteriores, ONTAP no admite el comando NVMe DataSet Management (deallocate) con NVMe para la reclamación de espacio.
- No es posible utilizar SnapRestore para restaurar un espacio de nombres de una LUN o viceversa.
- La garantía de espacio para espacios de nombres es la misma que la garantía de espacio del volumen que contiene.
- No se puede crear un espacio de nombres en una transición de volúmenes desde Data ONTAP en 7-Mode.
- Los espacios de nombres no admiten lo siguiente:
  - Cambio de nombre
  - Movimiento entre volúmenes
  - Copia entre volúmenes
  - Copiar bajo demanda

## Limitaciones adicionales

**Las configuraciones de NVMe no admiten las siguientes funciones de ONTAP:**

- Consola de almacenamiento virtual
- Reservas persistentes

**Lo siguiente solo se aplica a nodos que ejecutan ONTAP 9.4:**

- Las LIF y los espacios de nombres de NVMe deben alojarse en el mismo nodo.
- Debe crearse el servicio NVMe antes de crear la LIF NVMe.

## Información relacionada

["Prácticas recomendadas para SAN modernas"](#)

## Configure una máquina virtual de almacenamiento para NVMe

Si desea usar el protocolo NVMe en un nodo, debe configurar la SVM específicamente para NVMe.


### Antes de empezar

Sus adaptadores FC o Ethernet deben ser compatibles con NVMe. Los adaptadores compatibles se enumeran en la ["NetApp Hardware Universe"](#).

### Ejemplo 3. Pasos

#### System Manager

Configure una máquina virtual de almacenamiento para NVMe con ONTAP System Manager (9.7 y posterior).

Para configurar NVMe en una nueva máquina virtual de almacenamiento	Para configurar NVMe en una máquina virtual de almacenamiento existente
<ol style="list-style-type: none"><li>1. En System Manager, haga clic en <b>almacenamiento &gt; Storage VMs</b> y, a continuación, haga clic en <b>Agregar</b>.</li><li>2. Escriba un nombre para la máquina virtual de almacenamiento.</li><li>3. Seleccione <b>NVMe</b> para el <b>Protocolo de acceso</b>.</li><li>4. Seleccione <b>Activar NVMe/FC</b> o <b>Activar NVMe/TCP</b> y <b>Guardar</b>.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. En System Manager, haga clic en <b>almacenamiento &gt; Storage VMs</b>.</li><li>2. Haga clic en la máquina virtual de almacenamiento que desee configurar.</li><li>3. Haga clic en la pestaña <b>Configuración</b> y, a continuación, haga clic en  junto al protocolo NVMe.</li><li>4. Seleccione <b>Activar NVMe/FC</b> o <b>Activar NVMe/TCP</b> y <b>Guardar</b>.</li></ol>

#### CLI

Configure una máquina virtual de almacenamiento para NVMe con la interfaz de línea de comandos de ONTAP.

1. Si no quiere usar una SVM existente, cree una:

```
vserver create -vserver <SVM_name>
```

- a. Compruebe que la SVM se ha creado:

```
vserver show
```

2. Compruebe que tiene instalados adaptadores compatibles con NVMe o TCP en el clúster:

Para NVMe:

```
network fcp adapter show -data-protocols-supported fc-nvme
```

Para TCP:

```
network port show
```

Obtenga más información sobre `network port show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

3. Si utiliza ONTAP 9.7 o una versión anterior, quite todos los protocolos de la SVM:

```
vserver remove-protocols -vserver <SVM_name> -protocols  
iscsi, fcp, nfs, cifs, ndmp
```

A partir de ONTAP 9.8, no es necesario quitar otros protocolos al añadir NVMe.

4. Añada el protocolo NVMe a la SVM:

```
vserver add-protocols -vserver <SVM_name> -protocols nvme
```

5. Si ejecuta ONTAP 9.7 o una versión anterior, compruebe que NVMe sea el único protocolo permitido en la SVM:

```
vserver show -vserver <SVM_name> -fields allowed-protocols
```

NVMe debe ser el único protocolo mostrado bajo `allowed protocols` la columna.

6. Cree el servicio NVMe:

```
vserver nvme create -vserver <SVM_name>
```

7. Compruebe que el servicio NVMe se ha creado:

```
vserver nvme show -vserver <SVM_name>
```

La `Administrative Status` de la SVM debe aparecer como `up`. Obtenga más información sobre `up` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

8. Cree una LIF NVMe/FC:

- Para ONTAP 9.9.1 o anterior, FC:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>  
-role data -data-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home  
-port <home_port>
```

- Para ONTAP 9.10.1 o posterior, FC:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-tcp | default-data-nvme-fc>
-data-protocol <fc-nvme> -home-node <home_node> -home-port
<home_port> -status-admin up -failover-policy disabled -firewall
-policy data -auto-revert false -failover-group <failover_group>
-is-dns-update-enabled false
```

- Para ONTAP 9.10.1 o posterior, TCP:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-address <ip address> -netmask <netmask_value> -service-policy
<default-data-nvme-tcp> -data-protocol <nvme-tcp> -home-node
<home_node> -home-port <home_port> -status-admin up -failover
-policy disabled -firewall-policy data -auto-revert false
-failover-group <failover_group> -is-dns-update-enabled false
```

## 9. Cree una LIF NVMe/FC en el nodo del partner de alta disponibilidad:

- Para ONTAP 9.9.1 o anterior, FC:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-role data -data-protocol fc-nvme -home-node <home_node> -home
-port <home_port>
```

- Para ONTAP 9.10.1 o posterior, FC:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-service-policy <default-data-nvme-fc> -data-protocol <fc-nvme>
-home-node <home_node> -home-port <home_port> -status-admin up
-failover-policy disabled -firewall-policy data -auto-revert
false -failover-group <failover_group> -is-dns-update-enabled
false
```

- Para ONTAP 9.10.1 o posterior, TCP:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <lif_name>
-address <ip address> -netmask <netmask_value> -service-policy
<default-data-nvme-tcp> -data-protocol <nvme-tcp> -home-node
<home_node> -home-port <home_port> -status-admin up -failover
-policy disabled -firewall-policy data -auto-revert false
-failover-group <failover_group> -is-dns-update-enabled false
```

10. Compruebe que se han creado los LIF NVMe/FC:

```
network interface show -vserver <SVM_name>
```

11. Cree volúmenes en el mismo nodo que el LIF:

```
vol create -vserver <SVM_name> -volume <vol_name> -aggregate  
<aggregate_name> -size <volume_size>
```

Si aparece un mensaje de advertencia acerca de la política de eficiencia automática, puede ignorarlo de forma segura.

## Aprovisione el almacenamiento NVMe

Utilice estos pasos para crear espacios de nombres y aprovisionar almacenamiento para cualquier host compatible con NVMe en una máquina virtual de almacenamiento existente.

### Acerca de esta tarea

Este procedimiento se aplica a los sistemas FAS, AFF y ASA. Si tiene un sistema ASA r2 (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30, ASA A20 o ASA C30), siga ["estos pasos"](#) Para aprovisionar su almacenamiento. Los sistemas R2 de ASA ofrecen una experiencia de ONTAP simplificada específica para clientes de SAN.

A partir de ONTAP 9.8, cuando se aprovisiona el almacenamiento, la calidad de servicio se habilita de forma predeterminada. Puede deshabilitar la calidad de servicio o seleccionar una política de calidad de servicio personalizada durante el proceso de aprovisionamiento o más adelante.

### Antes de empezar

La máquina virtual de almacenamiento debe configurarse para NVMe, y ya se debe configurar el transporte FC o TCP.



## System Manager

Con System Manager de ONTAP (9.7 y versiones posteriores), cree espacios de nombres para ofrecer almacenamiento mediante el protocolo NVMe.

### Pasos

1. En System Manager, haga clic en **almacenamiento > espacios de nombres NVMe** y, a continuación, haga clic en **Agregar**.

Si necesita crear un subsistema nuevo, haga clic en **más opciones**.

2. Si está ejecutando ONTAP 9.8 o posterior y desea desactivar QoS o elegir una directiva de QoS personalizada, haga clic en **más opciones** y, a continuación, en **almacenamiento y optimización** seleccione **nivel de servicio de rendimiento**.
3. Dividir los switches de FC en zonas mediante WWPN. Use una zona por iniciador e incluya todos los puertos de destino en cada zona.
4. En el host, detecte los nuevos espacios de nombres.
5. Inicialice el espacio de nombres y formatee el sistema de archivos.
6. Verificar que el host puede escribir y leer datos en el espacio de nombres.

### CLI

Si usa la interfaz de línea de comandos de ONTAP, cree espacios de nombres para ofrecer almacenamiento con el protocolo NVMe.

Este procedimiento crea un espacio de nombres y un subsistema NVMe en una máquina virtual de almacenamiento existente que ya se configuró para el protocolo NVMe y luego asigna el espacio de nombres al subsistema para permitir el acceso a los datos desde el sistema host.

Si necesita configurar la máquina virtual de almacenamiento para NVMe, consulte "[Configure una SVM para NVMe](#)".

### Pasos

1. Compruebe que la SVM esté configurada para NVMe:

```
vserver show -vserver <svm_name> -fields allowed-protocols
```

NVMe debe aparecer debajo de `allowed-protocols` la columna.

2. Cree el espacio de nombres NVMe:



El volumen que se hace referencia con el `-path` parámetro ya debe existir, o bien es necesario crear uno antes de ejecutar este comando.

```
vserver nvme namespace create -vserver <svm_name> -path <path> -size <size_of_namespace> -ostype <OS_type>
```

3. Cree el subsistema NVMe:

```
vserver nvme subsystem create -vserver <svm_name> -subsystem  
<name_of_subsystem> -ostype <OS_type>
```

El nombre del subsistema NVMe distingue mayúsculas de minúsculas. Debe contener de 1 a 96 caracteres. Se permiten caracteres especiales.

4. Compruebe que se ha creado el subsistema:

```
vserver nvme subsystem show -vserver <svm_name>
```

El nvme subsistema debe aparecer debajo de Subsystem la columna.

5. Obtenga el NQN del host.

6. Añada el NQN del host al subsistema:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN>
```

7. Asigne el espacio de nombres al subsistema:

```
vserver nvme subsystem map add -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem_name> -path <path>
```

Un espacio de nombres solo se puede asignar a un subsistema único.

8. Compruebe que el espacio de nombres está asignado al subsistema:

```
vserver nvme namespace show -vserver <svm_name> -instance
```

El subsistema debe aparecer como el Attached subsystem.

## Asignar un espacio de nombres NVMe a un subsistema

La asignación de un espacio de nombres NVMe a un subsistema permite el acceso a los datos desde el host. Es posible asignar un espacio de nombres NVMe a un subsistema al aprovisionar almacenamiento, o bien puede hacerlo después de que se ha aprovisionado el almacenamiento.

A partir de ONTAP 9.17.1, si utiliza una configuración de sincronización activa de SnapMirror, puede agregar una SVM a un host como servidor virtual proximal mientras agrega el host a un subsistema NVMe. Las rutas optimizadas para un espacio de nombres en un subsistema NVMe se publican en un host únicamente desde la SVM configurada como servidor virtual proximal.

A partir de ONTAP 9.14.1, puede priorizar la asignación de recursos para hosts específicos. De forma predeterminada, cuando se añade un host al subsistema NVMe, se da prioridad regular. Puede usar la interfaz de línea de comandos (CLI) de ONTAP para cambiar manualmente la prioridad predeterminada de regular a alta. Los hosts a los que se asigna una prioridad alta se asignan números de colas de I/O de mayor tamaño y profundidades de cola.



Si desea dar una prioridad alta a un host que se agregó a un subsistema en ONTAP 9.13,1 o anterior, puede [cambie la prioridad del host](#).

### Antes de empezar

El espacio de nombres y el subsistema ya deben crearse. Si necesita crear un espacio de nombres y un subsistema, consulte ["Aprovisione el almacenamiento NVMe"](#).

### Asignar un espacio de nombres NVMe

#### Pasos

1. Obtenga el NQN del host.
2. Añada el NQN del host al subsistema:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN_:subsystem._subsystem_name>
```

Si desea cambiar la prioridad predeterminada del host de regular a alta, use la `-priority high` opción. Esta opción está disponible a partir de ONTAP 9.14.1. Obtenga más información sobre `vserver nvme subsystem host add` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

Si desea agregar un SVM como `proximal-vserver` a un host mientras agrega el host a un subsistema NVMe en una configuración de sincronización activa de SnapMirror, puede usar el `-proximal -vservers` Opción. Esta opción está disponible a partir de ONTAP 9.17.1. Puede agregar la SVM de origen, la de destino o ambas. La SVM en la que ejecuta este comando es la predeterminada.

3. Asigne el espacio de nombres al subsistema:

```
vserver nvme subsystem map add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -path <path>
```

Un espacio de nombres solo se puede asignar a un subsistema único. Obtenga más información sobre `vserver nvme subsystem map add` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

4. Compruebe que el espacio de nombres está asignado al subsistema:

```
vserver nvme namespace show -vserver <SVM_name> -instance
```

El subsistema debe aparecer como el `Attached subsystem`. Obtenga más información sobre `vserver nvme namespace show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

# Gestionar las LUN

## Editar el grupo de políticas de calidad de servicio de la LUN

A partir de ONTAP 9.10.1, puede usar el Administrador del sistema para asignar o eliminar políticas de Calidad de servicio (QoS) en varios LUN al mismo tiempo.



Si se asigna la política de calidad de servicio en el nivel del volumen, se debe cambiar en el nivel del volumen. Solo puede editar la política de calidad de servicio en el nivel de LUN si originalmente se asignó en el nivel de LUN.

### Pasos

1. En System Manager, haga clic en **almacenamiento > LUN**.
2. Seleccione la LUN o los LUN que desee editar.

Si edita más de una LUN a la vez, las LUN deben pertenecer a la misma máquina virtual de almacenamiento (SVM). Si selecciona los LUN que no pertenecen a la misma SVM, no se muestra la opción para editar el grupo de políticas de calidad de servicio.

3. Haga clic en **más** y seleccione **Editar grupo de políticas QoS**.

## Convertir una LUN en un espacio de nombres

A partir de ONTAP 9.11.1, es posible utilizar la interfaz de línea de comandos de ONTAP para convertir sin movimiento un LUN existente a un espacio de nombres NVMe.

### Antes de empezar

- La LUN especificada no debe tener ningún mapa existente en un igroup.
- LUN no debe estar en un SVM configurado por MetroCluster ni en una relación de sincronización activa de SnapMirror.
- La LUN no debe ser un extremo de protocolo ni estar vinculada a un extremo de protocolo.
- La LUN no debe tener un prefijo distinto de cero ni un flujo de sufijo.
- La LUN no debe formar parte de una copia Snapshot ni en el lado destino de la relación de SnapMirror como LUN de solo lectura.

### Paso

1. Convertir una LUN en un espacio de nombres NVMe:

```
vserver nvme namespace convert-from-lun -vserver -lun-path
```


## Desconectar una LUN

A partir de ONTAP 9.10.1, puede utilizar System Manager para desconectar las LUN. Antes de ONTAP 9.10.1, debe utilizar la CLI de ONTAP para desconectar las LUN.

## System Manager

### Pasos

1. En System Manager, haga clic en **almacenamiento>LUN**.
2. Desconectar una única LUN o varias

Si desea...	Haga esto...
Desconectar una única LUN	Junto al nombre de la LUN, haga clic  y seleccione <b>Desconectar</b> .
Desconectar varias LUN	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Seleccione las LUN que desea desconectar.</li><li>2. Haga clic en <b>más</b> y seleccione <b>desconectar</b>.</li></ol>

### CLI

Solo puede desconectar una LUN a la vez al utilizar la CLI.

### Paso

1. Desconectar la LUN:

```
lun offline <lun_name> -vserver <SVM_name>
```

## Cambiar el tamaño a una LUN en ONTAP

Puede aumentar o reducir el tamaño de una LUN.

### Acerca de esta tarea

Este procedimiento se aplica a los sistemas FAS, AFF y ASA. Si tiene un sistema ASA r2 (ASA A1K, ASA A90, ASA A70, ASA A50, ASA A30, ASA A20 o ASA C30), siga "[estos pasos](#)" para aumentar el tamaño de una unidad de almacenamiento. Los sistemas R2 de ASA ofrecen una experiencia de ONTAP simplificada específica para clientes de SAN.



No se puede cambiar el tamaño de las LUN de Solaris.

### Aumentar el tamaño de una LUN

El tamaño al que puede aumentar su LUN varía en función de su versión de ONTAP.

Versión de ONTAP	Tamaño máximo de LUN
ONTAP 9.12.1P2 y versiones posteriores	128 TB para plataformas AFF, FAS y ASA
ONTAP 9,8 y versiones posteriores	<ul style="list-style-type: none"><li>• 128 TB para plataformas de cabinas All-Flash SAN (ASA)</li><li>• 16 TB para plataformas que no son ASA</li></ul>


ONTAP 9.5, 9.6, 9.7	16TB
ONTAP 9.4 o anterior	10 veces el tamaño original de la LUN, pero no superior a 16 TB, que es el tamaño máximo de LUN. Por ejemplo, si crea un LUN de 100 GB, solo puede ampliarlo a 1,000 GB. Es posible que el tamaño máximo real de la LUN no sea exactamente de 16 TB. ONTAP redondea el límite para ser ligeramente menor.

No es necesario desconectar la LUN para aumentar el tamaño. Sin embargo, después de haber aumentado el tamaño, debe volver a analizar el LUN en el host para que el host reconozca el cambio de tamaño.

#### Ejemplo 4. Pasos

##### System Manager

Aumente el tamaño de una LUN con System Manager de ONTAP (9.7 y posterior).

1. En System Manager, haga clic en **almacenamiento > LUN**.
2. Haga clic  y seleccione **Editar**.
3. En **almacenamiento y optimización** aumente el tamaño de la LUN y **Guardar**.

##### CLI

Aumente el tamaño de una LUN con la CLI de ONTAP.

1. Aumentar el tamaño de la LUN:

```
lun resize -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-size <lun_size>
```

Obtenga más información sobre `lun resize` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

2. Compruebe que ha aumentado el tamaño de LUN:

```
lun show -vserver <SVM_name>
```

Las operaciones de ONTAP completan el tamaño máximo real de la LUN, de modo que es ligeramente inferior al valor esperado. Además, el tamaño real de la LUN puede variar ligeramente según el tipo de SO de la LUN. Para obtener el valor de tamaño exacto, ejecute los siguientes comandos en el modo avanzado:

```
set -unit B
```

```
lun show -fields max-resize-size -volume volume_name -lun lun_name
```

+

Obtenga más información sobre `lun show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

1. Vuelva a analizar el LUN en el host.
2. Siga la documentación del host para hacer que el tamaño de LUN recién creado sea visible para el sistema de archivos del host.

## Reducir el tamaño de una LUN

Antes de reducir el tamaño de una LUN, el host necesita migrar los bloques que contienen los datos de la LUN al límite del tamaño de la LUN más pequeño. Debe utilizar una herramienta como SnapCenter para garantizar que la LUN se disminuye correctamente sin truncar los bloques que contengan datos de LUN. No se recomienda reducir manualmente el tamaño del LUN.

Después de reducir el tamaño del LUN, ONTAP notifica automáticamente al iniciador que el tamaño del LUN ha disminuido. Sin embargo, es posible que se requieran pasos adicionales en el host para que el host reconozca el nuevo tamaño de LUN. Consulte la documentación del host para obtener información específica sobre cómo reducir el tamaño de la estructura del archivo host.

## Mover una LUN

Puede mover un LUN entre volúmenes dentro de una máquina virtual de almacenamiento (SVM), pero no puede mover un LUN entre varias SVM. Las LUN movidas entre volúmenes dentro de un SVM se mueven inmediatamente y sin pérdida de conectividad.

### Antes de empezar

Si su LUN utiliza una asignación de LUN selectiva (SLM), debe ["Modifique la lista SLM Reporting-Nodes"](#) incluir el nodo de destino y su compañero de alta disponibilidad antes de mover el LUN.

### Acerca de esta tarea

Las funciones de eficiencia del almacenamiento, como la deduplicación, la compresión y la compactación, no se conservan durante un movimiento de LUN. Se deben volver a aplicar una vez que se haya completado el movimiento de LUN.

La protección de datos mediante copias Snapshot se produce a nivel de volumen. Por lo tanto, al mover una LUN, ésta se encuentra bajo el esquema de protección de datos del volumen de destino. Si no hay copias de Snapshot establecidas para el volumen de destino, no se crean copias Snapshot de ella. Además, todas las copias Snapshot de la LUN permanecen en el volumen original hasta que esas copias de Snapshot se eliminan.

No se puede mover una LUN a los siguientes volúmenes:

- Un volumen de destino de SnapMirror
- El volumen raíz de SVM

No puede mover los siguientes tipos de LUN:

- LUN creada a partir de un archivo
- Una LUN que tiene el estado NVFAIL

- LUN en una relación de uso compartido de carga
- LUN de clase de extremo de protocolo

Cuando los nodos de un clúster utilizan versiones de ONTAP diferentes, solo se puede mover un LUN entre volúmenes en nodos diferentes si el origen utiliza una versión posterior a la del destino. Por ejemplo, si el nodo del volumen de origen utiliza ONTAP 9.15.1 y el del volumen de destino utiliza ONTAP 9.16.1, no se puede mover el LUN. Sí se pueden mover LUN entre volúmenes en nodos que utilicen la misma versión de ONTAP.



Para los LUN de Solaris os\_TYPE que tienen 1 TB o más, es posible que se agote el tiempo de espera del host durante el movimiento de la LUN. Para este tipo de LUN, tiene que desmontar la LUN antes de iniciar la transición.


## Ejemplo 5. Pasos

### System Manager

Mueva una LUN con System Manager de ONTAP (9.7 y posterior).

A partir de ONTAP 9.10.1, se puede usar System Manager para crear un volumen nuevo al mover una sola LUN. En ONTAP 9.8 y 9.9.1, el volumen al que se mueve el LUN debe existir antes de iniciar el movimiento de LUN.

#### Pasos

1. En System Manager, haga clic en **almacenamiento>LUN**.
2. Haga clic con el botón derecho en la LUN que desea mover, luego haga clic en  y seleccione **Mover LUN**.

En ONTAP 9.10.1, seleccione para mover el LUN a **un volumen existente** o a **Nuevo volumen**.

Si selecciona crear un nuevo volumen, proporcione las especificaciones del volumen.

3. Haga clic en **mover**.

### CLI

Mueva una LUN con la CLI de ONTAP.

1. Mover la LUN:

```
lun move start
```

Durante un período muy breve, la LUN puede verse tanto en el volumen de origen como en el de destino. Esto es normal y se resuelve al finalizar el traslado.

2. Realice un seguimiento del estado de la transferencia y compruebe que la finalización es correcta:

```
lun move show
```



## Información relacionada

- ["Asignación de LUN selectiva"](#)

## Eliminar las LUN

Es posible eliminar una LUN de una máquina virtual de almacenamiento (SVM) si ya no se necesita la LUN.

### Antes de empezar

Se debe quitar la asignación de la LUN de su igroup para poder eliminarla.

### Pasos

1. Compruebe que la aplicación o el host no están utilizando la LUN.
2. Desasigne la LUN del igroup:

```
lun mapping delete -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun  
<LUN_name> -igroup <igroup_name>
```

3. Elimine la LUN:

```
lun delete -vserver <SVM_name> -volume <volume_name> -lun <LUN_name>
```

4. Compruebe que ha eliminado la LUN:

```
lun show -vserver <SVM_name>
```

Vserver	Path	State	Mapped	Type	Size
vs5	/vol/vol16/lun8	online	mapped	windows	10.00GB

## Qué debe saber antes de copiar las LUN

Debe ser consciente de ciertas cosas antes de copiar una LUN.

Los administradores de clúster pueden copiar una LUN en las máquinas virtuales de almacenamiento (SVM) del clúster mediante `lun copy` el comando. Los administradores de clústeres deben establecer la relación entre iguales de máquinas virtuales de almacenamiento (SVM) mediante `vserver peer create` el comando antes de llevar a cabo una operación de copia de LUN entre SVM. Debe haber suficiente espacio en el volumen de origen para un clon SIS.

Las LUN de las snapshots se pueden usar como LUN de origen `lun copy` del comando. Cuando copia una LUN mediante `lun copy` el comando, la copia LUN está disponible inmediatamente para acceso de lectura y escritura. La LUN de origen no se modifica por la creación de una copia LUN. Tanto la LUN de origen como la copia LUN existen como LUN únicas con diferentes números de serie de LUN. Los cambios realizados en la

LUN de origen no se reflejan en la copia LUN, y los cambios realizados en la copia LUN no se reflejan en la LUN de origen. La asignación de la LUN de origen no se copia en la nueva LUN; es necesario asignar la copia LUN.

La protección de datos mediante copias Snapshot se produce a nivel de volumen. Por lo tanto, si copia una LUN en un volumen distinto del volumen de la LUN de origen, la LUN de destino cae en el esquema de protección de datos del volumen de destino. Si no hay copias de Snapshot establecidas para el volumen de destino, no se crean Snapshot de la copia de LUN.

La copia de LUN es una operación no disruptiva.

No se pueden copiar los siguientes tipos de LUN:

- LUN creada a partir de un archivo
- Una LUN con el estado NVFAIL
- LUN en una relación de uso compartido de carga
- LUN de clase de extremo de protocolo

Obtenga más información sobre `lun copy` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

## Examine el espacio configurado y usado de una LUN

Conocer el espacio configurado y el espacio real usado para las LUN puede ayudar a determinar la cantidad de espacio que se puede recuperar al hacer la reclamación de espacio, la cantidad de espacio reservado que contiene datos, y el tamaño total configurado en comparación con el tamaño real usado para una LUN.

### Paso

1. Vea el espacio configurado en comparación con el espacio real usado para una LUN:

```
lun show
```

En el siguiente ejemplo, se muestra el espacio configurado en comparación con el espacio real utilizado por las LUN en la máquina virtual de almacenamiento (SVM) vs3:

```
lun show -vserver vs3 -fields path, size, size-used, space-reserve
```

vserver	path	size	space-reserve	size-used
vs3	/vol/vol0/lun1	50.01GB	disabled	25.00GB
vs3	/vol/vol0/lun1_backup	50.01GB	disabled	32.15GB
vs3	/vol/vol0/lun2	75.00GB	disabled	0B
vs3	/vol/volspace/lun0	5.00GB	enabled	4.50GB

4 entries were displayed.

Obtenga más información sobre `lun show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

## Controle y supervise el rendimiento de I/O de las LUN utilizando la calidad de servicio de almacenamiento

Puede controlar el rendimiento de entrada/salida (I/O) a las LUN asignando LUN a los grupos de políticas de calidad de servicio de almacenamiento. Es posible controlar el rendimiento de I/O para garantizar que las cargas de trabajo alcancen objetivos de rendimiento específicos o reducir una carga de trabajo que afecte negativamente a otras cargas de trabajo.

### Acerca de esta tarea

Los grupos de directivas aplican un límite máximo de rendimiento (por ejemplo, 100 MB/s). Puede crear un grupo de políticas sin especificar un rendimiento máximo, lo que permite supervisar el rendimiento antes de controlar la carga de trabajo.

También puede asignar máquinas virtuales de almacenamiento (SVM) con volúmenes de FlexVol y LUN a grupos de políticas.

Tenga en cuenta los siguientes requisitos sobre la asignación de una LUN a un grupo de políticas:

- La LUN debe estar contenida en la SVM a la que pertenece el grupo de políticas.

La SVM se especifica al crear el grupo de políticas.

- Si asigna un LUN a un grupo de políticas, no puede asignar el volumen o la SVM que contiene el LUN a un grupo de políticas.

Para obtener más información acerca de cómo usar la QoS de almacenamiento, consulte la ["Referencia de administración del sistema"](#).

### Pasos

1. Utilice `qos policy-group create` el comando para crear un grupo de políticas.

Obtenga más información sobre `qos policy-group create` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

2. Puede usar `lun create` el comando o `lun modify` el comando con `-qos-policy-group` el parámetro para asignar una LUN a un grupo de políticas.

Obtenga más información sobre `lun` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

3. Use `qos statistics` los comandos para ver datos de rendimiento.

4. Si es necesario, utilice `qos policy-group modify` el comando para ajustar el límite máximo de rendimiento del grupo de políticas.

Obtenga más información sobre `qos policy-group modify` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

## Herramientas disponibles para supervisar sus LUN de forma efectiva

Hay herramientas disponibles para ayudarle a supervisar de forma efectiva las LUN y evitar quedarse sin espacio.

- Active IQ Unified Manager es una herramienta gratuita que le permite gestionar todo el almacenamiento en todos los clústeres del entorno.
- System Manager es una interfaz gráfica de usuario integrada en ONTAP que le permite gestionar manualmente las necesidades de almacenamiento en el nivel del clúster.
- OnCommand Insight presenta una única vista de la infraestructura de almacenamiento y le permite configurar la supervisión automática, alertas e informes cuando sus LUN, volúmenes y agregados se están quedando sin espacio de almacenamiento.

## Funcionalidades y restricciones de los LUN convertidos

En un entorno SAN, es necesario interrumpir el servicio durante la transición de un volumen de 7-Mode a ONTAP. Debe apagar los hosts para completar la transición. Después de la transición, debe actualizar las configuraciones de host para poder empezar a servir datos en ONTAP

Debe programar una ventana de mantenimiento durante la cual puede apagar los hosts y completar la transición.

Las LUN que se han realizado la transición de Data ONTAP en 7-Mode a ONTAP tienen ciertas funcionalidades y restricciones que afectan a la forma en que se pueden gestionar las LUN.

Puede hacer lo siguiente con las LUN convertidas:

- Vea la LUN con `lun show` el comando
- Vea el inventario de LUN transitadas desde el volumen de 7-Mode con `transition 7-mode show` el comando
- Restaure un volumen desde una copia de Snapshot de 7-Mode

Al restaurar la transición del volumen, todas las LUN capturadas en la snapshot

- Restaure una sola LUN desde una copia Snapshot de 7-Mode mediante `snapshot restore-file` el comando
- Crear un clon de una LUN en una snapshot de 7-Mode
- Restaure un rango de bloques desde una LUN capturada en una copia Snapshot de 7-Mode
- Cree una copia FlexClone del volumen mediante una copia de Snapshot de 7-Mode

No se puede hacer lo siguiente con las LUN convertidas:

- Acceder a clones LUN respaldados por snapshots capturados en el volumen

### Información relacionada

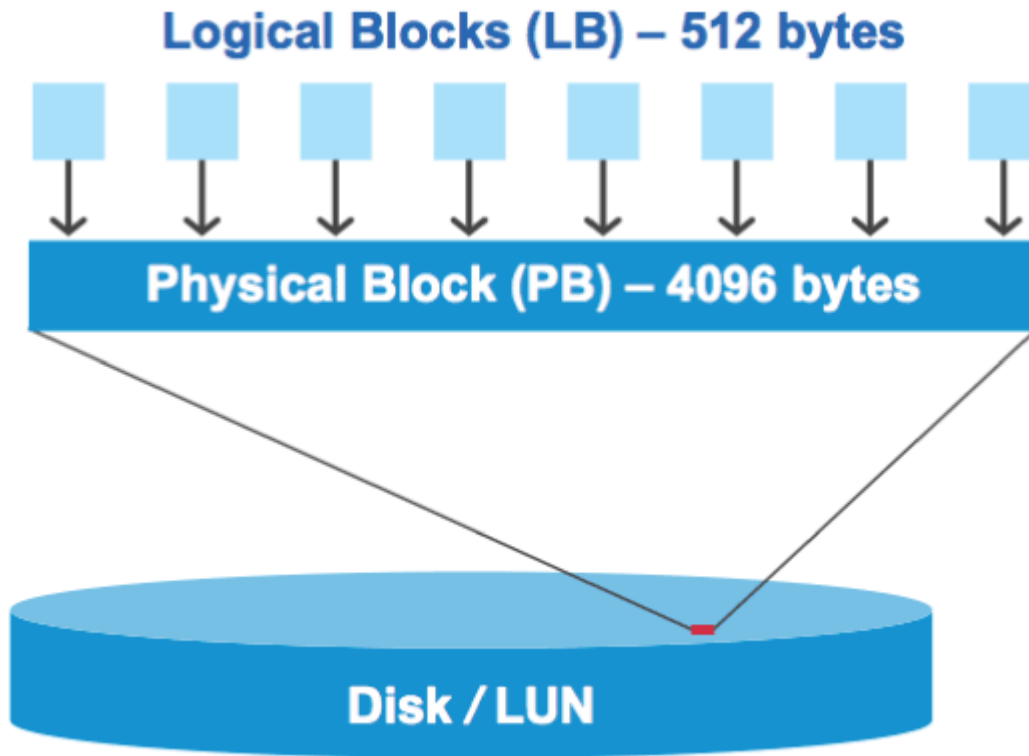
- ["Transición basada en copias"](#)
- ["muestra de lun"](#)

## Alineación incorrecta de I/O en la descripción general de las LUN alineadas correctamente

ONTAP podría informar de desalineación de I/O en LUN alineadas correctamente. En general, estas advertencias de mala alineación pueden ignorarse mientras tenga la

confianza de que su LUN está correctamente aprovisionada y que la tabla de particiones es correcta.

Los LUN y los discos duros proporcionan almacenamiento como bloques. Como el tamaño de bloque de los discos del host es de 512 bytes, los LUN presentan bloques de ese tamaño al host a la vez que utilizan bloques de más grandes de 4 KB para almacenar datos. El bloque de datos de 512 bytes que usa el host se conoce como un bloque lógico. El bloque de datos de 4 KB que utiliza la LUN para almacenar datos se conoce como un bloque físico. Esto significa que hay ocho bloques lógicos de 512 bytes en cada bloque físico de 4 KB.



El sistema operativo host puede iniciar una operación de I/O de lectura o escritura en cualquier bloque lógico. Las operaciones de I/O solo se consideran alineadas cuando comienzan en el primer bloque lógico del bloque físico. Si una operación de I/O se inicia en un bloque lógico que no es también el inicio de un bloque físico, la I/O se considera mal alineada. ONTAP detecta automáticamente los errores de alineación y los informa en la LUN. Sin embargo, la presencia de I/O mal alineadas no significa necesariamente que la unidad lógica tampoco esté alineada. Es posible que se notifique una I/O mal alineada en las LUN alineadas correctamente.

Si necesita más investigación, consulte la ["Base de conocimientos de NetApp : ¿Cómo identificar E/S no alineadas en LUN?"](#)

Para obtener más información sobre las herramientas para corregir problemas de alineación, consulte la siguiente documentación: +

- ["Windows Unified Host Utilities 7,1"](#)
- ["Aprovisione documentación de almacenamiento SAN"](#)

### **Alinear las operaciones de I/O con los tipos de SO de LUN**

En el caso de ONTAP 9.7 o anterior, debe utilizar `ostype` el valor de LUN de ONTAP recomendado que mejor

se adapte a su sistema operativo para lograr una alineación de E/S con el esquema de partición del SO.

El esquema de partición empleado por el sistema operativo host es un factor importante que contribuye a los desalineamientos de E/S. Algunos `ostype` valores de LUN de ONTAP utilizan un desplazamiento especial conocido como «prefijo» para permitir la alineación del esquema de partición predeterminado utilizado por el sistema operativo del host.



En algunas circunstancias, puede que se requiera una tabla de particiones personalizadas para lograr la alineación de las operaciones de I/O. Sin embargo, para `ostype` valores con un valor de «prefijo» mayor que 0, una partición personalizada podría crear E/S mal alineadas

Para obtener más información sobre los LUN aprovisionados en ONTAP 9.7 o versiones anteriores, consulte "[Base de conocimientos de NetApp : Cómo identificar E/S no alineadas en LUN](#)".



De forma predeterminada, las nuevas LUN que se aprovisionan en ONTAP 9,8 o una versión posterior tienen un tamaño de prefijo y sufijo de cero para todos los tipos de sistema operativo de LUN. De forma predeterminada, las I/O deben alinearse con el SO del host compatible.

### Consideraciones especiales sobre la alineación de E/S para Linux

Las distribuciones de Linux ofrecen una amplia variedad de formas de usar un LUN, como dispositivos sin formato para bases de datos, varios administradores de volúmenes y sistemas de archivos. No es necesario crear particiones en un LUN cuando se usa como dispositivo sin configurar o como volumen físico en un volumen lógico.

Para RHEL 5 y versiones anteriores y SLES 10 y anteriores, si la LUN se utilizará sin un administrador de volúmenes, debe realizar particiones en la LUN para tener una partición que comienza en un desplazamiento alineado, que es un sector que es un múltiplo de ocho bloques lógicos.

### Consideraciones especiales sobre la alineación de I/O para las LUN de Solaris

Debe considerar varios factores al determinar si debe usar el `solaris ostype` o el `solaris_efi ostype`.

Consulte la "[Guía de instalación y administración de Solaris Host Utilities](#)" para obtener más información.

### Los LUN de arranque de ESX no están alineados

ONTAP suele informar de las LUN utilizadas como LUN de arranque de ESX como mal alineadas. ESX crea varias particiones en el LUN de arranque, por lo que es muy difícil realizar una alineación. Las LUN de arranque de ESX mal alineadas no suelen ser un problema de rendimiento, ya que la cantidad total de I/O mal alineadas es pequeña. Suponiendo que el LUN se haya aprovisionado correctamente con el VMware `ostype`, no será necesario hacer nada.

### Información relacionada

["Alineación de disco/partición del sistema de archivos de máquina virtual invitada para VMware vSphere, otros entornos virtuales y los sistemas de almacenamiento de NetApp"](#)

### Formas de abordar problemas cuando las LUN se desconectan

Cuando no hay espacio disponible para las escrituras, las LUN se desconectan para conservar la integridad de los datos. Las LUN pueden quedarse sin espacio y desconectarse por varios motivos, y hay varias formas de abordar el problema.

Si...	Le permite...
El agregado está lleno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Añada más discos.</li> <li>• Utilice <code>volume modify</code> el comando para reducir un volumen que tiene espacio disponible.</li> <li>• Si tiene volúmenes de garantía de espacio que tienen espacio disponible, cambie la garantía de espacio de volumen a <code>none</code> con <code>volume modify</code> el comando.</li> </ul>
El volumen está lleno, pero hay espacio disponible en el agregado que contiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para los volúmenes de garantía de espacio, utilice <code>volume modify</code> el comando para aumentar el tamaño del volumen.</li> <li>• Para los volúmenes con aprovisionamiento fino, use <code>volume modify</code> el comando para aumentar el tamaño máximo del volumen.</li> </ul> <p>Si el crecimiento automático del volumen no está habilitado, utilice <code>volume modify -autogrow -mode</code> para habilitarlo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elimine las instantáneas manualmente con <code>volume snapshot delete</code> el comando o use el <code>volume snapshot autodelete modify</code> comando para eliminar automáticamente las instantáneas.</li> </ul>

#### Información relacionada

["Gestión de discos y niveles locales \(agregado\)"](#)

["Gestión de almacenamiento lógico"](#)

## Solucione problemas de LUN iSCSI que no están visibles en el host

Los LUN de iSCSI aparecen como discos locales para el host. Si los LUN del sistema de almacenamiento no están disponibles como discos en el host, debe comprobar los ajustes de configuración.

Ajuste de configuración	Qué hacer
Cableado	Compruebe que los cables entre el host y el sistema de almacenamiento estén conectados correctamente.

Ajuste de configuración	Qué hacer
Conectividad de la red	<p>Compruebe que hay conectividad TCP/IP entre el host y el sistema de almacenamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desde la línea de comandos del sistema de almacenamiento, haga ping a las interfaces del host que se utilizan para iSCSI:</li> </ul> <pre>ping -node node_name -destination host_ip_address_for_iSCSI</pre> <ul style="list-style-type: none"> <li>En la línea de comandos del host, realice una ping en las interfaces del sistema de almacenamiento que se utilizan para iSCSI:</li> </ul> <pre>ping -node node_name -destination host_ip_address_for_iSCSI</pre>
Requisitos del sistema	<p>Compruebe que los componentes de su configuración están cualificados. Además, compruebe que tiene el nivel correcto de paquete de servicio, la versión del iniciador, la versión de ONTAP y otros requisitos del sistema operativo host. La matriz de interoperabilidad contiene los requisitos del sistema más actualizados.</p>
Tramas gigantes	<p>Si utiliza tramas gigantes en la configuración, compruebe que se hayan habilitado tramas gigantes en todos los dispositivos de la ruta de red: La NIC Ethernet del host, el sistema de almacenamiento y todos los switches.</p>
Estado del servicio iSCSI	<p>Compruebe que el servicio iSCSI tiene licencia y se ha iniciado en el sistema de almacenamiento.</p>
Inicio de sesión del iniciador	<p>Compruebe que el iniciador ha iniciado sesión en el sistema de almacenamiento. Si <code>iscsi initiator show</code> el resultado del comando muestra que no hay iniciadores conectados, compruebe la configuración del iniciador en el host. Compruebe también que el sistema de almacenamiento está configurado como destino del iniciador.</p>
Nombres de nodos iSCSI (IQN)	<p>Compruebe que está usando los nombres de nodo iniciador correctos en la configuración de igroup. En el host, puede usar las herramientas y los comandos del iniciador para mostrar el nombre del nodo iniciador. Los nombres de los nodos del iniciador configurados en el igroup y el host deben coincidir.</p>
Asignaciones de LUN	<p>Compruebe que las LUN se han asignado a un igroup. En la consola del sistema de almacenamiento, puede usar uno de los siguientes comandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><code>lun mapping show</code> Muestra todas las LUN y los iGroups a los que se asignan.</li> <li><code>lun mapping show -igroup</code> Muestra las LUN asignadas a un igroup específico.</li> </ul>



Ajuste de configuración	Qué hacer
Los LIF iSCSI permiten	Compruebe que las interfaces lógicas iSCSI están habilitadas.

#### Información relacionada

- ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#)
- ["se muestra el mapa de lun"](#)

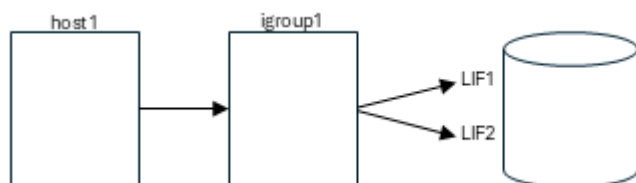
## Gestione iGroups y conjuntos de puertos

### Formas de limitar el acceso LUN con conjuntos de puertos e iGroups

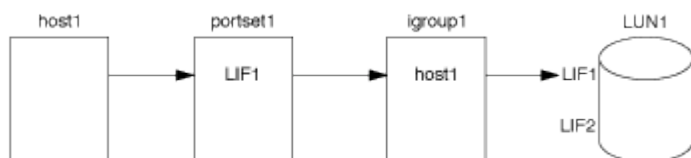
Además de utilizar la asignación de LUN selectiva (SLM), puede limitar el acceso a sus LUN a través de iGroups y conjuntos de puertos.

Los conjuntos de puertos se pueden utilizar con SLM para restringir aún más el acceso de ciertos destinos a ciertos iniciadores. Cuando se utiliza SLM con conjuntos de puertos, se podrá acceder a los LUN en el conjunto de puertos del nodo que posee la LUN y en el partner de alta disponibilidad de ese nodo.

En el siguiente ejemplo, host1 no tiene un conjunto de puertos. Sin un conjunto de puertos, el host1 puede acceder a LUN1 a través de LIF1 y LIF2.



Puede limitar el acceso a LUN1 mediante el uso de un conjunto de puertos. En el siguiente ejemplo, el host1 puede acceder a LUN1 solo a través de LIF1. Sin embargo, el host1 no puede acceder a LUN1 a través de LIF2 porque LIF2 no está en portset1.



#### Información relacionada

- [Asignación de LUN selectiva](#)
- [Cree un conjunto de puertos y enlace a un igrp](#)

### Consulte y gestione iniciadores E iGroups SAN

Es posible usar System Manager para ver y gestionar los iGroups y los iniciadores.

#### Acerca de esta tarea

- Los iGroups identifican qué hosts pueden acceder a LUN específicas del sistema de almacenamiento.
- Después de crear un iniciador e iGroups, también puede editarlos o eliminarlos.

- Para gestionar los iniciadores y los grupos de iniciadores SAN, puede realizar las tareas siguientes:
  - [\[view-manage-san-igroups\]](#)
  - [\[view-manage-san-inits\]](#)

## Consulte y gestione los iGroups SAN

Puede usar System Manager para ver una lista de iGroups. En la lista, es posible ejecutar operaciones adicionales.


### Pasos

1. En el Administrador del sistema, haga clic en **hosts > grupos de iniciadores DE SAN**.


La página muestra una lista de iGroups. Si la lista es grande, puede ver páginas adicionales de la lista haciendo clic en los números de página en la esquina inferior derecha de la página.

Las columnas muestran información diversa sobre los iGroups. A partir de 9.11.1, también se muestra el estado de conexión del igroup. Pase el ratón sobre las alertas de estado para ver detalles.

2. (Opcional): Puede realizar las siguientes tareas haciendo clic en los iconos de la esquina superior derecha de la lista:
  - **Buscar**
  - **Descargar** la lista.
  - **Mostrar** o **Ocultar** columnas en la lista.
  - **Filtrar** los datos de la lista.

3. Es posible realizar operaciones de la lista:
  - Haga clic en  **Add** para añadir un igroup.
  - Haga clic en el nombre del igroup para ver la página **Overview** que muestra detalles sobre el igroup.

En la página **Overview**, puede ver las LUN asociadas con el igroup, y puede iniciar las operaciones para crear las LUN y asignarlas. Haga clic en **All SAN Initiators** para volver a la lista principal.

- Pase el ratón sobre el iGroup y haga clic en  junto al nombre de un igroup para editar o eliminar el igroup.
- Pase el ratón sobre el área que se encuentra a la izquierda del nombre del igroup y, a continuación, active la casilla de comprobación. Si hace clic en **+Agregar al iGroup**, puede añadir ese igroup a otro igroup.
- En la columna **Storage VM**, haga clic en el nombre de una VM de almacenamiento para ver detalles sobre ella.

## Consulte y gestione iniciadores DE SAN

Puede usar System Manager para ver una lista de iniciadores. En la lista, es posible ejecutar operaciones adicionales.

### Pasos

1. En el Administrador del sistema, haga clic en **hosts > grupos de iniciadores DE SAN**.

La página muestra una lista de iGroups.

2. Para ver los iniciadores, realice lo siguiente:

- Haga clic en la ficha **iniciadores FC** para ver una lista de iniciadores FC.
- Haga clic en la ficha **iSCSI Initiators** para ver una lista de iniciadores iSCSI.

Las columnas muestran diversa información sobre los iniciadores.

A partir de 9.11.1, se muestra también el estado de conexión del iniciador. Pase el ratón sobre las alertas de estado para ver detalles.

3. (Opcional): Puede realizar las siguientes tareas haciendo clic en los iconos de la esquina superior derecha de la lista:

- **Buscar** la lista de iniciadores en particular.
- **Descargar** la lista.
- **Mostrar** o **Ocultar** columnas en la lista.
- **Filtrar** los datos de la lista.

## Cree un igroup anidado

A partir de ONTAP 9.9.1, es posible crear un igroup que esté compuesto por otros iGroups existentes.

1. En el Administrador del sistema, haga clic en **Host > grupos de iniciadores SAN** y, a continuación, haga clic en **Agregar**.
2. Introduzca el igroup **Nombre** y **Descripción**.

La descripción sirve como alias del igroup.

3. Seleccione **Storage VM** y **Host System**.



El tipo de sistema operativo de un igroup anidado no se puede cambiar una vez que se crea el igroup.

4. En **Miembros del iGroup** seleccione **Grupo iniciador existente**.

Puede utilizar **Buscar** para buscar y seleccionar los iGroups que desea agregar.

## Asigne iGroups a varias LUN

A partir de ONTAP 9.9.1, puede asignar iGroups a dos o más LUN simultáneamente.

1. En System Manager, haga clic en **almacenamiento > LUN**.
2. Seleccione las LUN que desea asignar.
3. Haga clic en **más** y, a continuación, haga clic en **asignar a iGroups**.



Los iGroups seleccionados se agregan a las LUN seleccionadas. Las asignaciones preexistentes no se sobrescriben.

## Cree un conjunto de puertos y enlace a un igroup

Además de utilizar "[Asignación de LUN selectiva \(SLM\)](#)", puede crear un conjunto de puertos y enlazar el conjunto de puertos a un igroup para limitar aún más las LIF que puede utilizar un iniciador para acceder a una LUN.

Si no se vincula un conjunto de puertos a un igroup, todos los iniciadores del igroup pueden acceder a las LUN asignadas a través de todas las LIF del nodo al que pertenece la LUN y al partner de alta disponibilidad del nodo propietario.

### Antes de empezar

Debe tener al menos un LIF y un igroup.

A menos que utilice grupos de interfaces, se recomiendan dos LIF para redundancia tanto de iSCSI como de FC. Solo se recomienda un LIF para los grupos de interfaces.

### Acerca de esta tarea

Es ventajoso utilizar conjuntos de puertos con SLM cuando tiene más de dos LIF en un nodo y desea restringir un iniciador determinado a un subconjunto de LIF. Sin conjuntos de puertos, todos los destinos del nodo podrán acceder a ellos con acceso a la LUN a través del nodo al que pertenece la LUN y del partner de alta disponibilidad del nodo propietario.

## Ejemplo 6. Pasos


### System Manager

A partir de ONTAP 9.10.1, es posible usar System Manager para crear conjuntos de puertos y vincularlos a iGroups.

Si necesita crear un conjunto de puertos y vincularlo a un igroup en una versión de ONTAP anterior a 9.10.1, debe usar el procedimiento de la CLI de ONTAP.

A partir de ONTAP 9.12.1, si no tiene un conjunto de puertos existente, debe crear el primero utilizando el procedimiento CLI de ONTAP.

1. En System Manager, haga clic en **Red > Descripción general > Portsets** y, a continuación, en **Agregar**.
2. Introduzca la información del nuevo conjunto de puertos y haga clic en **Agregar**.
3. Haga clic en **hosts > grupos de iniciadores SAN**.
4. Para enlazar el conjunto de puertos con un nuevo igroup, haga clic en **Add**.

Para enlazar el conjunto de puertos a un igroup existente, seleccione el igroup, haga clic  en y, a continuación, haga clic en **Editar iGroup**.

### Información relacionada

["Consulte y gestione los iniciadores y los iGroups"](#)

### CLI

1. Cree un conjunto de puertos que contenga las LIF correspondientes:

```
portset create -vserver vs1 -portset portset_name -protocol  
protocol -port-name port_name
```

Si utiliza FC, especifique `protocol` el parámetro como `fc`. Si utiliza iSCSI, especifique `protocol` el parámetro como `iscsi`.

2. Enlace el igroup al conjunto de puertos:

```
lun igroup bind -vserver vs1 -igroup igroup_name -portset  
portset_name
```

Obtenga más información sobre `lun igroup bind` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

3. Compruebe que sus conjuntos de puertos y LIF son correctos:

```
portset show -vserver vs1
```

Vserver	Portset	Protocol	Port Names	Igroups
-----	-----	-----	-----	-----
vs3	portset0	iscsi	lif0, lif1	igroup1

## Gestionar conjuntos de puertos


Además de ["Asignación de LUN selectiva \(SLM\)"](#), puede utilizar conjuntos de puertos para limitar aún más qué LIF puede usar un iniciador para acceder a una LUN.

A partir de ONTAP 9.10.1, es posible usar System Manager para cambiar las interfaces de red asociadas con los conjuntos de puertos y eliminar los conjuntos de puertos.

### Cambiar las interfaces de red asociadas a un conjunto de puertos

1. En System Manager, seleccione **Network > Overview > Portsets**.
2. Seleccione el conjunto de puertos que desea editar y ; a continuación, seleccione **Editar conjunto de puertos**.

### Eliminar un conjunto de puertos

1. En System Manager, haga clic en **Red > Descripción general > Portsets**.
2. Para eliminar un solo conjunto de puertos, seleccione el conjunto de puertos, seleccione  y luego seleccione **Eliminar conjuntos de puertos**.

Para eliminar varios conjuntos de puertos, seleccione los conjuntos de puertos y haga clic en **Eliminar**.

## Información general sobre asignación de LUN selectiva

La asignación selectiva de LUN (SLM) reduce el número de rutas desde el host hacia el LUN. Con SLM, cuando se crea una nueva asignación de LUN, el LUN solo se puede acceder a través de las rutas del nodo al que pertenece la LUN y su partner de alta disponibilidad.

SLM permite gestionar un solo igroup por host y también admite operaciones de movimiento de LUN no disruptivas que no requieren manipulación del conjunto de puertos o reasignación de LUN.

["Conjuntos de puertos"](#) Se puede utilizar con SLM para restringir aún más el acceso de determinados destinos a determinados iniciadores. Cuando se utiliza SLM con conjuntos de puertos, se podrá acceder a los LUN en el conjunto de puertos del nodo que posee la LUN y en el partner de alta disponibilidad de ese nodo.

SLM está habilitado de forma predeterminada en todos los mapas de LUN nuevos.

### Determinar si SLM está habilitado en una asignación de LUN

Si su entorno tiene una combinación de LUN creadas en una versión de ONTAP 9 y LUN que han realizado la transición desde versiones anteriores, puede que deba determinar si la asignación de LUN selectiva (SLM) está habilitada en una LUN concreta.

Puede utilizar la información que se muestra en el resultado `lun mapping show -fields reporting-nodes`, `node` del comando para determinar si SLM está habilitado en el mapa de LUN. Si SLM no está habilitado, se muestra "-" en las celdas bajo la columna "nodos de portabilidad" de la salida del comando. Si SLM está habilitado, la lista de nodos que se muestran bajo la columna "nodos" se duplica en la columna "nodos de portabilidad".

Obtenga más información sobre `lun mapping show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

## Modifique la lista nodos de informes de SLM

Si mueve un LUN o un volumen que contiene LUN a otra pareja de alta disponibilidad (ha) dentro del mismo clúster, debe modificar la lista de nodos de generación de informes de asignación de LUN selectiva (SLM) antes de iniciar el movimiento para garantizar que se mantengan las rutas de LUN activas y optimizadas.

### Pasos

1. Añada el nodo de destino y su nodo asociado a la lista Reporting-Nodes del volumen o del agregado:

```
lun mapping add-reporting-nodes -vserver <vserver_name> -path <lun_path>
-igroup <igroup_name> [-destination-aggregate <aggregate_name>|-
destination-volume <volume_name>]
```

Si tiene una convención de nomenclatura consistente, puede modificar varias asignaciones de LUN al mismo tiempo utilizando `igroup_prefix*` en lugar de `igroup_name`.

2. Vuelva a analizar el host para detectar las rutas recién añadidas.
3. Si el sistema operativo lo requiere, añada las rutas nuevas a la configuración de I/O de red multivía (MPIO).
4. Ejecute el comando para la operación de movimiento necesaria y espere a que finalice la operación.
5. Compruebe que se está prestando servicio a E/S a través de la ruta activa/optimizada:

```
lun mapping show -fields reporting-nodes
```

6. Elimine el propietario anterior de la LUN y su nodo asociado de la lista de nodos de generación de informes:

```
lun mapping remove-reporting-nodes -vserver <vserver_name> -path
<lun_path> -igroup <igroup_name> -remote-nodes
```

7. Compruebe que la LUN se ha eliminado del mapa de LUN existente:

```
lun mapping show -fields reporting-nodes
```

8. Elimine las entradas obsoletas del dispositivo para el sistema operativo host.
9. Si es necesario, cambie los archivos de configuración de accesos múltiples.
10. Vuelva a analizar el host para verificar la eliminación de las rutas antiguas. + Consulte la documentación del host para ver los pasos específicos con los que volver a analizar los hosts.

## Gestionar el protocolo iSCSI

## Configure su red para obtener el mejor rendimiento

Las redes Ethernet varían en gran medida en cuanto al rendimiento. Se puede maximizar el rendimiento de la red utilizada para iSCSI mediante la selección de valores de configuración específicos.

### Pasos

1. Conecte los puertos de host y de almacenamiento a la misma red.

Se recomienda conectarse a los mismos conmutadores. No se debe usar el enrutamiento.

2. Seleccione los puertos de mayor velocidad disponibles y dedícalos a iSCSI.

Los puertos de 10 GbE son los mejores. Los puertos de 1 GbE son el mínimo.

3. Desactive el control de flujo Ethernet para todos los puertos.

Debe ["Gestión de redes"](#) ver para utilizar la CLI para configurar el control de flujo del puerto Ethernet.

4. Habilitar tramas gigantes (normalmente MTU de 9000).

Todos los dispositivos de la ruta de datos, incluidos los iniciadores, los destinos y los switches, deben admitir tramas gigantes. De lo contrario, al habilitar tramas gigantes se reduce realmente el rendimiento de red considerablemente.

## Configure una SVM para iSCSI

Para configurar una máquina virtual de almacenamiento (SVM) para iSCSI, debe crear LIF para la SVM y asignar el protocolo iSCSI a esas LIF.

### Acerca de esta tarea


Necesita un mínimo de un LIF iSCSI por nodo para cada SVM que sirva datos con el protocolo iSCSI. Para redundancia, debe crear al menos dos LIF por nodo.



## Ejemplo 7. Pasos

### System Manager

Configuración de una máquina virtual de almacenamiento para iSCSI con ONTAP System Manager (9.7 y posterior).

Para configurar iSCSI en un nuevo equipo virtual de almacenamiento	Para configurar iSCSI en un equipo virtual de almacenamiento existente
<ol style="list-style-type: none"><li>1. En System Manager, haga clic en <b>almacenamiento &gt; Storage VMs</b> y, a continuación, haga clic en <b>Agregar</b>.</li><li>2. Escriba un nombre para la máquina virtual de almacenamiento.</li><li>3. Seleccione <b>iSCSI</b> para el <b>Protocolo de acceso</b>.</li><li>4. Haga clic en <b>Activar iSCSI</b> e introduzca la dirección IP y la máscara de subred de la interfaz de red. + cada nodo debe tener al menos dos interfaces de red.</li><li>5. Haga clic en <b>Guardar</b>.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. En System Manager, haga clic en <b>almacenamiento &gt; Storage VMs</b>.</li><li>2. Haga clic en la máquina virtual de almacenamiento que desee configurar.</li><li>3. Haga clic en la pestaña <b>Configuración</b> y luego haga clic en  junto al protocolo iSCSI.</li><li>4. Haga clic en <b>Activar iSCSI</b> e introduzca la dirección IP y la máscara de subred de la interfaz de red. + cada nodo debe tener al menos dos interfaces de red.</li><li>5. Haga clic en <b>Guardar</b>.</li></ol>

### CLI

Configuración de una máquina virtual de almacenamiento para iSCSI con la interfaz de línea de comandos de ONTAP.

1. Habilite las SVM para que escuche el tráfico de iSCSI:

```
vserver iscsi create -vserver vserver_name -target-alias vserver_name
```

2. Cree una LIF para las SVM de cada nodo que utilice para iSCSI:

- Para ONTAP 9,6 y versiones posteriores:

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -data  
-protocol iscsi -service-policy default-data-iscsi -home-node node_name  
-home-port port_name -address ip_address -netmask netmask
```

- Para ONTAP 9,5 y versiones anteriores:

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data  
-data-protocol iscsi -home-node node_name -home-port port_name -address  
ip_address -netmask netmask
```

3. Compruebe que ha configurado las LIF correctamente:

```
network interface show -vserver vserver_name
```

Obtenga más información sobre `network interface show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

4. Compruebe que iSCSI esté en funcionamiento y que el IQN objetivo para esa SVM:

```
vserver iscsi show -vserver vserver_name
```

5. Desde el host, cree sesiones iSCSI con sus LIF.

#### Información relacionada

- ["Informe técnico de NetApp 4080: Prácticas recomendadas para SAN moderno"](#)

## Definir un método de política de seguridad para un iniciador

Puede definir una lista de iniciadores y sus métodos de autenticación. También puede modificar el método de autenticación predeterminado que se aplica a los iniciadores que no tienen un método de autenticación definido por el usuario.

#### Acerca de esta tarea

Puede generar contraseñas únicas utilizando algoritmos de directivas de seguridad en el producto o especificar manualmente las contraseñas que desea utilizar.



No todos los iniciadores admiten contraseñas secretas CHAP hexadecimales.

#### Pasos

1. Utilice `vserver iscsi security create` el comando para crear un método de política de seguridad para un iniciador.

```
vserver iscsi security create -vserver vs2 -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:host1 -auth-type CHAP -user-name bob1 -outbound-user-name bob2
```

2. Siga los comandos de la pantalla para añadir las contraseñas.

Crea un método de directiva de seguridad para el iniciador `iqn.1991-05.com.microsoft:host1` con nombres de usuario y contraseñas CHAP entrantes y salientes.

#### Información relacionada

- [Cómo funciona la autenticación iSCSI](#)
- [Autenticación CHAP](#)

## Eliminar un servicio iSCSI para una SVM

Es posible eliminar un servicio iSCSI para una SVM si ya no se necesita.

#### Antes de empezar

El estado de administración del servicio iSCSI debe estar en el estado «inactivo» antes de poder eliminar un servicio iSCSI. Puede mover el estado de administración a inactivo con `vserver iscsi modify` el comando.

#### Pasos

1. Utilice `vserver iscsi modify` el comando para detener la I/O de la LUN.

```
vserver iscsi modify -vserver vs1 -status-admin down
```

2. Utilice `vserver iscsi delete` el comando para quitar el servicio iscsi de la SVM.

```
vserver iscsi delete -vserver vs_1
```

3. Utilice el `vserver iscsi show command` para verificar que ha eliminado el servicio iSCSI de la SVM.

```
vserver iscsi show -vserver vs1
```

## Obtenga más detalles en las recuperaciones de errores de sesión iSCSI

Al aumentar el nivel de recuperación de errores de la sesión iSCSI, es posible recibir información más detallada sobre las recuperaciones de errores de iSCSI. El uso de un nivel de recuperación de errores más alto puede provocar una reducción menor en el rendimiento de la sesión iSCSI.

### Acerca de esta tarea

De manera predeterminada, ONTAP se configura para utilizar el nivel de recuperación de errores 0 para sesiones iSCSI. Si está usando un iniciador cualificado para el nivel de recuperación de errores 1 o 2, puede optar por aumentar el nivel de recuperación de errores. El nivel de recuperación de error de sesión modificado afecta solo a las sesiones recién creadas y no afecta a las sesiones existentes.

A partir de ONTAP 9.4, `max-error-recovery-level` la opción no es compatible con `iscsi show iscsi modify` los comandos y.

### Pasos

1. Entrar al modo avanzado:

```
set -privilege advanced
```

2. Verifique la configuración actual con `iscsi show` el comando.

```
iscsi show -vserver vs3 -fields max-error-recovery-level
```

```
vserver max-error-recovery-level
-----
vs3      0
```

3. Cambie el nivel de recuperación de error mediante `iscsi modify` el comando.

```
iscsi modify -vserver vs3 -max-error-recovery-level 2
```

## Registre la SVM en un servidor iSNS

Es posible utilizar `vserver iscsi isns` el comando para configurar la máquina virtual de almacenamiento (SVM) para registrarse en un servidor iSNS.

## Acerca de esta tarea

El `vserver iscsi isns create` comando configura la SVM para registrarse en el servidor iSNS. La SVM no proporciona comandos que permitan configurar o gestionar el servidor iSNS. Para gestionar el servidor iSNS, puede usar las herramientas de administración del servidor o la interfaz que proporcione el proveedor para el servidor iSNS.

## Pasos

1. En el servidor iSNS, asegúrese de que el servicio iSNS esté activo y disponible para su servicio.
2. Cree la LIF de gestión de SVM en un puerto de datos:

```
network interface create -vserver SVM_name -lif lif_name -role data -data
-protocol none -home-node home_node_name -home-port home_port -address
IP_address -netmask network_mask
```

Obtenga más información sobre `network interface create` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

3. Cree un servicio iSCSI en la SVM si todavía no existe ninguno:

```
vserver iscsi create -vserver SVM_name
```

4. Compruebe que el servicio iSCSI se ha creado correctamente:

```
iscsi show -vserver SVM_name
```

5. Compruebe que existe una ruta predeterminada para la SVM:

```
network route show -vserver SVM_name
```

6. Si no hay ninguna ruta predeterminada para la SVM, cree una ruta predeterminada:

```
network route create -vserver SVM_name -destination destination -gateway
gateway
```

Obtenga más información sobre `network route create` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

7. Configure la SVM para registrarse con el servicio iSNS:

```
vserver iscsi isns create -vserver SVM_name -address IP_address
```

Se admiten las familias de direcciones IPv4 e IPv6. La familia de direcciones del servidor iSNS debe ser la misma que la de la LIF de gestión de SVM.

Por ejemplo, no puede conectar una LIF de gestión anSVM con una dirección IPv4 a un servidor iSNS con una dirección IPv6.

8. Compruebe que el servicio iSNS esté en ejecución:

```
vserver iscsi isns show -vserver SVM_name
```

9. Si el servicio iSNS no está en ejecución, inícielo:

```
vserver iscsi isns start -vserver SVM_name
```

## Resuelva los mensajes de error de iSCSI en el sistema de almacenamiento

Hay una serie de mensajes de error comunes relacionados con iSCSI que se pueden ver con el `event log show` comando. Debe saber qué significan estos mensajes y qué puede hacer para resolver los problemas que identifican.

La siguiente tabla contiene los mensajes de error más comunes e instrucciones para resolverlos:

Mensaje	Explicación	Qué hacer
ISCSI: network interface identifier disabled for use; incoming connection discarded	El servicio iSCSI no está habilitado en la interfaz.	Puede usar <code>iscsi interface enable</code> el comando para habilitar el servicio iSCSI en la interfaz. Por ejemplo:  <code>iscsi interface enable -vserver vs1 -lif lif1</code>
ISCSI: Authentication failed for initiator nodename	CHAP no está configurado correctamente para el iniciador especificado.	Debe comprobar la configuración de CHAP; no puede usar el mismo nombre de usuario y contraseña para la configuración de entrada y salida en el sistema de almacenamiento: <ul style="list-style-type: none"><li>• Las credenciales entrantes en el sistema de almacenamiento deben coincidir con las credenciales salientes en el iniciador.</li><li>• Las credenciales salientes en el sistema de almacenamiento deben coincidir con las credenciales entrantes del iniciador.</li></ul>

Obtenga más información sobre `event log show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

## Habilitar o deshabilitar la recuperación tras fallos automática de LIF de iSCSI

Después de actualizar a ONTAP 9.11.1 o una versión posterior, debe habilitar manualmente la conmutación por error automática de LIF en todas las LIF de iSCSI creadas en ONTAP 9.10.1 o una versión anterior.

A partir de ONTAP 9.11.1, puede habilitar la recuperación automática tras fallos de LIF para LIF iSCSI en plataformas de cabinas SAN all-flash. Si se produce una recuperación tras fallos de almacenamiento, el LIF de iSCSI se migra automáticamente desde su nodo o puerto principal a su puerto o nodo de alta disponibilidad asociado y, a continuación, una vez finalizada la recuperación tras fallos. O bien, si el puerto para LIF iSCSI deja de estar en buen estado, la LIF se migra automáticamente a un puerto en buen estado de su nodo inicial actual y de nuevo a su puerto original cuando el estado del puerto vuelve a estar en buen estado. El habilita las cargas de trabajo SAN que se ejecutan en iSCSI para reanudar el servicio de I/O más rápido después de

que se experimenta una conmutación al nodo de respaldo.

En ONTAP 9.11.1 y versiones posteriores, de forma predeterminada, los LIF iSCSI recién creados se habilitan para la conmutación automática por error de LIF si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- No hay ningún LIF de iSCSI en la SVM
- Todos los LIF de iSCSI en la SVM están habilitados para la conmutación al respaldo automática de LIF

### Activar recuperación tras fallos automática de LIF iSCSI

De manera predeterminada, las LIF de iSCSI creadas en ONTAP 9.10.1 y versiones anteriores no están habilitadas para la conmutación automática por error de LIF. Si hay LIF de iSCSI en la SVM que no están habilitados para la conmutación automática al respaldo de LIF, los LIF creados recientemente no se habilitarán para la conmutación automática por error de LIF. Si la recuperación tras fallos automática de LIF no está habilitada y existe un evento de recuperación tras fallos, los LIF de iSCSI no migrarán.

Más información sobre ["Conmutación al nodo primario y al nodo primario DE LIF"](#).

#### Paso

1. Habilitar la recuperación automática tras fallos en una LIF iSCSI:

```
network interface modify -vserver <SVM_name> -lif <iscsi_lif> -failover  
-policy sfo-partner-only -auto-revert true
```

Para actualizar todos los LIF de iSCSI en la SVM, utilice `-lif*` en lugar de `lif`.

### Desactive la recuperación tras fallos automática de LIF de iSCSI

Si anteriormente habilitó conmutación por error automática de LIF de iSCSI en LIF iSCSI creadas en ONTAP 9.10.1 o una versión anterior, tiene la opción de deshabilitarla.

#### Paso

1. Desactive la recuperación automática tras fallos para una LIF iSCSI:

```
network interface modify -vserver <SVM_name> -lif <iscsi_lif> -failover  
-policy disabled -auto-revert false
```

Para actualizar todos los LIF de iSCSI en la SVM, utilice `-lif*` en lugar de `lif`.

### Información relacionada

- ["Cree una LIF"](#)
- Manualmente ["Migre una LIF"](#)
- Manualmente ["Revierte una LIF a su puerto de inicio"](#)
- ["Configure los ajustes de recuperación tras fallos en un LIF"](#)

# Gestione el protocolo FC

## Configure una SVM para FC

Para configurar una máquina virtual de almacenamiento (SVM) para FC, debe crear LIF para la SVM y asignar el protocolo FC a esas LIF.

### Antes de empezar

Debe tener una licencia de FC ("[Incluido con ONTAP One](#)") y debe estar habilitada. Si la licencia de FC no está habilitada, las LIF y las SVM parecerán estar online, pero el estado operativo será down. Para que los LIF y SVM estén operativos, el servicio FC debe estar habilitado. Debe usar la división en zonas de iniciador único para todas las LIF FC de la SVM a fin de alojar los iniciadores.


### Acerca de esta tarea

NetApp admite un mínimo de un LIF de FC por nodo para cada SVM que sirve datos con el protocolo FC. Debe usar dos LIF por nodo y dos estructuras, con un LIF por nodo conectado. De este modo se proporciona redundancia en la capa del nodo y en la estructura.

Ejemplo 8. Pasos

System Manager

Configuración de una máquina virtual de almacenamiento para iSCSI con ONTAP System Manager (9.7 y posterior).

Para configurar FC en un nuevo equipo virtual de almacenamiento	Para configurar FC en una máquina virtual de almacenamiento existente
<ol style="list-style-type: none"><li>1. En System Manager, haga clic en <b>almacenamiento &gt; Storage VMs</b> y, a continuación, haga clic en <b>Agregar</b>.</li><li>2. Escriba un nombre para la máquina virtual de almacenamiento.</li><li>3. Seleccione <b>FC</b> para <b>Protocolo de acceso</b>.</li><li>4. Haga clic en <b>Habilitar FC</b>. + los puertos FC se asignan automáticamente.</li><li>5. Haga clic en <b>Guardar</b>.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. En System Manager, haga clic en <b>almacenamiento &gt; Storage VMs</b>.</li><li>2. Haga clic en la máquina virtual de almacenamiento que desee configurar.</li><li>3. Haga clic en la pestaña <b>Settings</b> y, a continuación, haga clic en  junto al protocolo FC.</li><li>4. Haga clic en <b>Activar FC</b> e introduzca la dirección IP y la máscara de subred de la interfaz de red. + los puertos FC se asignan automáticamente.</li><li>5. Haga clic en <b>Guardar</b>.</li></ol>

CLI

1. Habilite el servicio FC en la SVM:

```
vserver fcp create -vserver vserver_name -status-admin up
```

2. Cree dos LIF para las SVM en cada nodo que sirva FC:

- Para ONTAP 9,6 y versiones posteriores:

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -data  
-protocol fcp -service-policy default-data-fcp -home-node node_name  
-home-port port_name -address ip_address -netmask netmask -status-admin  
up
```

- Para ONTAP 9,5 y versiones anteriores:

```
network interface create -vserver vserver_name -lif lif_name -role data  
-data-protocol fcp -home-node node_name -home-port port
```

3. Compruebe que sus LIF se han creado y que su estado operativo es online:

```
network interface show -vserver vserver_name lif_name
```

Obtenga más información sobre `network interface show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

Información relacionada



- ["Soporte de NetApp"](#)
- ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#)
- [Consideraciones para los LIF en entornos SAN de clúster](#)

## Eliminar un servicio de FC para una SVM

Es posible eliminar un servicio de FC para una SVM si ya no se necesita.

### Antes de empezar

El estado de administración debe ser «inactivo» antes de poder eliminar un servicio FC para una SVM. Puede establecer el estado de administración en down con `vserver fcp modify` el comando o con `vserver fcp stop` el comando.

### Pasos

1. Utilice `vserver fcp stop` el comando para detener la I/O de la LUN.

```
vserver fcp stop -vserver vs_1
```

2. Utilice `vserver fcp delete` el comando para quitar el servicio de la SVM.

```
vserver fcp delete -vserver vs_1
```

3. Utilice el `vserver fcp show` para verificar que ha eliminado el servicio FC de la SVM:

```
vserver fcp show -vserver vs_1
```

## Configuraciones de MTU recomendadas para tramas gigantes de FCoE

Para Fibre Channel sobre Ethernet (FCoE), las tramas gigantes para la porción del adaptador Ethernet de la CNA deben configurarse en 9000 MTU. Las tramas gigantes para la parte del adaptador FCoE de CNA se deben configurar en más de 1500 MTU. Solo configure las tramas gigantes si el iniciador, el destino y todos los switches intermedios admiten y están configurados para tramas gigantes.

## Gestione el protocolo NVMe

### Inicie el servicio NVMe para una SVM

Para poder utilizar el protocolo NVMe en la máquina virtual de almacenamiento (SVM), se debe iniciar el servicio NVMe en la SVM.

### Antes de empezar

Debe permitirse NVMe como protocolo en el sistema.

Se admiten los siguientes protocolos NVMe:

Protocolo	Comenzando con ...	Permitido por...
-----------	--------------------	------------------

TCP	ONTAP 9.10.1	Predeterminado
FCP	ONTAP 9,4	Predeterminado

### Pasos

1. Cambie la configuración del privilegio a avanzado:

```
set -privilege advanced
```

2. Compruebe que NVMe se permite como protocolo:

```
vserver nvme show
```

3. Cree el servicio de protocolo NVMe:

```
vserver nvme create
```

4. Inicie el servicio de protocolo NVMe en la SVM:

```
vserver nvme modify -status -admin up
```

## Elimine el servicio NVMe de una SVM

Si es necesario, puede eliminar el servicio NVMe de su máquina virtual de almacenamiento (SVM).

### Pasos

1. Cambie la configuración del privilegio a avanzado:

```
set -privilege advanced
```

2. Detenga el servicio NVMe en la SVM:

```
vserver nvme modify -status -admin down
```

3. Elimine el servicio NVMe:


```
vserver nvme delete
```

## Cambiar el tamaño de un espacio de nombres

A partir de ONTAP 9.10.1, se puede utilizar la interfaz de línea de comandos ONTAP para aumentar o reducir el tamaño de un espacio de nombres NVMe. Es posible usar System Manager para aumentar el tamaño de un espacio de nombres NVMe.

### Aumentar el tamaño de un espacio de nombres

### System Manager

1. Haga clic en **almacenamiento > espacios de nombres NVMe**.
2. Encajar sobre el espacio de nombres que desea aumentar, haga clic en , a continuación, haga clic en **Editar**.
3. En **CAPACIDAD**, cambie el tamaño del espacio de nombres.

### CLI

1. Introduzca el siguiente comando: `vserver nvme namespace modify -vserver SVM_name -path path -size new_size_of_namespace`

## Reducir el tamaño de un espacio de nombres

Se debe usar la CLI de ONTAP para reducir el tamaño de un espacio de nombres NVMe.

1. Cambie la configuración del privilegio a avanzado:

```
set -privilege advanced
```

2. Reducir el tamaño del espacio de nombres:

```
vserver nvme namespace modify -vserver SVM_name -path namespace_path -size new_size_of_namespace
```

## Convertir un espacio de nombres en una LUN

A partir de ONTAP 9.11.1, se puede utilizar la interfaz de línea de comandos de ONTAP para convertir un espacio de nombres NVMe existente en una LUN.

### Antes de empezar

- El espacio de nombres NVMe especificado no debe tener ningún mapa existente a un subsistema.
- El espacio de nombres no debe formar parte de una copia Snapshot ni en el lado de destino de la relación de SnapMirror como un espacio de nombres de solo lectura.
- Dado que los espacios de nombres de NVMe solo son compatibles con plataformas y tarjetas de red específicas, esta función solo funciona con hardware específico.

### Pasos

1. Introduzca el siguiente comando para convertir un espacio de nombres NVMe en una LUN:

```
lun convert-from-namespace -vserver -namespace-path
```

Obtenga más información sobre `lun convert-from-namespace` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

## Configure la autenticación en banda a través de NVMe

A partir de ONTAP 9.12.1, se puede utilizar la interfaz de línea de comandos (CLI) de

ONTAP para configurar la autenticación en banda (segura), bidireccional y unidireccional entre un host NVMe y una controladora mediante los protocolos NVMe/TCP y NVMe/FC mediante la autenticación DH-HMAC-CHAP. A partir de ONTAP 9.14.1, la autenticación en banda se puede configurar en System Manager.

Para configurar la autenticación en banda, cada host o controladora debe estar asociado con una clave DH-HMAC-CHAP que es una combinación de NQN del host o controladora NVMe y un secreto de autenticación configurado por el administrador. Para que un host o una controladora NVMe autentiquen a su par, deben conocer la clave asociada con el par.

En la autenticación unidireccional, se configura una clave secreta para el host, pero no para la controladora. En la autenticación bidireccional, se configura una clave secreta para el host y la controladora.

SHA-256 es la función hash predeterminada y 2048 bits es el grupo DH predeterminado.

## System Manager

A partir de ONTAP 9.14.1, se puede usar System Manager para configurar la autenticación en banda mientras se crea o actualiza un subsistema NVMe, se crean o clonan espacios de nombres NVMe, o bien se añaden grupos de coherencia con nuevos espacios de nombres NVMe.

### Pasos

1. En el Administrador del sistema, haga clic en **Hosts > Subsistema NVMe** y, a continuación, haga clic en **Agregar**.
2. Añada el nombre del subsistema NVMe y seleccione la máquina virtual de almacenamiento y el sistema operativo del host.
3. Introduzca el NQN del host.
4. Seleccione **Usar autenticación en banda** junto al Host NQN.
5. Proporcione el secreto del host y el secreto de la controladora.

La clave DH-HMAC-CHAP es una combinación del NQN del host o controladora NVMe y un secreto de autenticación configurado por el administrador.

6. Seleccione la función hash y el grupo DH preferidos para cada host.

Si no selecciona una función hash y un grupo DH, SHA-256 se asigna como función hash predeterminada y 2048 bits se asigna como grupo DH predeterminado.

7. Opcionalmente, haga clic en **Agregar** y repita los pasos según sea necesario para agregar más host.
8. Haga clic en **Guardar**.
9. Para verificar que la autenticación en banda está habilitada, haga clic en **System Manager > Hosts > Subsistema NVMe > Grid > Vista Peek**.

Un icono de clave transparente junto al nombre del host indica que el modo unidireccional está activado. Una clave opaca junto al nombre del host indica que el modo bidireccional está activado.

## CLI

### Pasos

1. Añada la autenticación DH-HMAC-CHAP al subsistema NVMe:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> -dhchap-host-secret
<authentication_host_secret> -dhchap-controller-secret
<authentication_controller_secret> -dhchap-hash-function <sha-
256|sha-512> -dhchap-group <none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-
bit|8192-bit>
```

Obtenga más información sobre `vserver nvme subsystem host add` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

2. Compruebe que el protocolo de autenticación CHAP DH-HMAC se ha agregado al host:

```
vserver nvme subsystem host show
```

```
[ -dhchap-hash-function {sha-256|sha-512} ] Authentication Hash
Function
[ -dhchap-dh-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-bit|8192-
bit} ]
Diffie-Hellman
Group
[ -dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional} ]
Authentication Mode
```

Obtenga más información sobre `vserver nvme subsystem host show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

3. Compruebe que la autenticación CHAP DH-HMAC se ejecutó durante la creación de la controladora NVMe:

```
vserver nvme subsystem controller show
```

```
[ -dhchap-hash-function {sha-256|sha-512} ] Authentication Hash
Function
[ -dhchap-dh-group {none|2048-bit|3072-bit|4096-bit|6144-bit|8192-
bit} ]
Diffie-Hellman
Group
[ -dhchap-mode {none|unidirectional|bidirectional} ]
Authentication Mode
```

#### Información relacionada

- ["Mostrar controlador del subsistema vserver nvme"](#)

## Deshabilite la autenticación en banda sobre NVMe

Si configuró la autenticación en banda a través de NVMe mediante DH-HMAC-CHAP, puede optar por deshabilitarla en cualquier momento.

Si va a revertir desde ONTAP 9.12.1 o posterior a ONTAP 9.12.0 o una versión anterior, debe deshabilitar la autenticación en banda antes de revertir. Si la autenticación en banda con DH-HMAC-CHAP no está desactivada, se producirá un error en la reversión.

## Pasos

1. Quite el host del subsistema para deshabilitar la autenticación DH-HMAC-CHAP:

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

2. Compruebe que el protocolo de autenticación DH-HMAC-CHAP se ha eliminado del host:

```
vserver nvme subsystem host show
```

3. Vuelva a agregar el host al subsistema sin autenticación:

```
vserver nvme subsystem host add vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

## Configure el canal seguro de TLS para NVMe/TCP

A partir de ONTAP 9.16.1, puede configurar el canal seguro TLS para conexiones NVMe/TCP. Puede usar el Administrador del sistema o la CLI de ONTAP para agregar un nuevo subsistema NVMe con TLS habilitado o habilitar TLS para un subsistema NVMe existente. ONTAP no admite la descarga de hardware TLS.

## System Manager

A partir de ONTAP 9.16.1, se puede usar System Manager para configurar TLS para conexiones NVMe/TCP al crear o actualizar un subsistema NVMe, crear o clonar espacios de nombres NVMe, o bien añadir grupos de coherencia con nuevos espacios de nombres NVMe.

### Pasos

1. En el Administrador del sistema, haga clic en **Hosts > Subsistema NVMe** y, a continuación, haga clic en **Agregar**.
2. Añada el nombre del subsistema NVMe y seleccione la máquina virtual de almacenamiento y el sistema operativo del host.
3. Introduzca el NQN del host.
4. Seleccione **Requerir Seguridad de la capa de transporte (TLS)** junto al NQN del host.
5. Proporcione la clave precompartida (PSK).
6. Haga clic en **Guardar**.
7. Para comprobar que el canal seguro TLS está activado, selecciona **System Manager > Hosts > Subsistema NVMe > Grid > Vista Peek**.

## CLI

### Pasos

1. Añada un host de subsistema NVMe que admita un canal seguro TLS. Puede proporcionar una clave precompartida (PSK) utilizando el `tls-configured-psk` argumento:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> -tls-configured-psk <key_text>
```

2. Compruebe que el host del subsistema NVMe está configurado para el canal seguro TLS. Opcionalmente, puede utilizar el `tls-key-type` argumento para mostrar sólo los hosts que utilizan ese tipo de clave:

```
vserver nvme subsystem host show -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn> -tls-key-type {none|configured}
```

3. Compruebe que la controladora de host del subsistema NVMe esté configurada para el canal seguro TLS. Opcionalmente, puede utilizar cualquiera de los `tls-key-type` `tls-identity` argumentos , o `tls-cipher` para mostrar sólo los controladores que tienen esos atributos TLS:

```
vserver nvme subsystem controller show -vserver <svm_name>  
-subsystem <subsystem> -host-nqn <host_nqn> -tls-key-type  
{none|configured} -tls-identity <text> -tls-cipher  
{none|TLS_AES_128_GCM_SHA256|TLS_AES_256_GCM_SHA384}
```

## Información relacionada



- ["subsistema nvme vserver"](#)

## Deshabilite el canal seguro TLS para NVMe/TCP

A partir de ONTAP 9.16.1, puede configurar un canal seguro TLS para las conexiones NVMe/TCP. Si ha configurado un canal seguro TLS para conexiones NVMe/TCP, puede optar por deshabilitarlo en cualquier momento.

### Pasos

1. Elimine el host del subsistema para desactivar el canal seguro TLS:

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

2. Compruebe que el canal seguro de TLS se haya eliminado del host:

```
vserver nvme subsystem host show
```

3. Vuelva a agregar el host al subsistema sin un canal seguro TLS:

```
vserver nvme subsystem host add vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

### Información relacionada

- ["host del subsistema nvme del vserver"](#)

## Cambiar la prioridad del host de NVMe

A partir de ONTAP 9.14.1, puede configurar su subsistema NVMe para priorizar la asignación de recursos para hosts específicos. De forma predeterminada, cuando se agrega un host al subsistema, se le asigna una prioridad regular. Los hosts a los que se asigna una prioridad alta se asignan números de colas de I/O de mayor tamaño y profundidades de cola.

Puede usar la interfaz de línea de comandos (CLI) de ONTAP para cambiar manualmente la prioridad predeterminada de regular a alta. Para cambiar la prioridad asignada a un host, debe eliminar el host del subsistema y volver a añadirlo.

### Pasos

1. Compruebe que la prioridad de host se ha establecido en Regular:

```
vserver nvme show-host-priority
```

Obtenga más información sobre `vserver nvme show-host-priority` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

2. Elimine el host del subsistema:

```
vserver nvme subsystem host remove -vserver <svm_name> -subsystem  
<subsystem> -host-nqn <host_nqn>
```

Obtenga más información sobre `vserver nvme subsystem host remove` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

3. Compruebe que el host se ha eliminado del subsistema:

```
vserver nvme subsystem host show
```

Obtenga más información sobre `vserver nvme subsystem host show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

4. Vuelva a agregar el host al subsistema con prioridad alta:

```
vserver nvme subsystem host add -vserver <SVM_name> -subsystem  
<subsystem_name> -host-nqn <Host_NQN_:subsystem._subsystem_name>  
-priority high
```

Obtenga más información sobre `vserver nvme subsystem host add` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

## Gestione la detección de host automatizada de controladoras NVMe/TCP en ONTAP

A partir de ONTAP 9.14.1, la detección de host de las controladoras con el protocolo NVMe/TCP se automatiza de forma predeterminada en las estructuras basadas en IP.

### Habilite la detección de host automatizada de las controladoras NVMe/TCP

Si deshabilitó la detección de hosts automatizada anteriormente, pero sus necesidades cambiaron, es posible volver a habilitarla.

#### Pasos

1. Entre en el modo de privilegio avanzado:

```
set -privilege advanced
```

2. Habilitar detección automatizada:

```
vserver nvme modify -vserver <vserver_name> -mdns-service-discovery
-enabled true
```

3. Compruebe que la detección automatizada de controladoras NVMe/TCP está habilitada.

```
vserver nvme show -fields mdns-service-discovery-enabled
```

## Deshabilite la detección automática de host de las controladoras NVMe/TCP

Si no necesita controladoras NVMe/TCP para que el host lo detecte automáticamente y detecta el tráfico de multidifusión no deseado en la red, debe deshabilitar esta funcionalidad.

### Pasos

1. Entre en el modo de privilegio avanzado:

```
set -privilege advanced
```

2. Desactivar la detección automatizada:

```
vserver nvme modify -vserver <vserver_name> -mdns-service-discovery
-enabled false
```

3. Verifique que la detección automatizada de las controladoras NVMe/TCP está deshabilitada.

```
vserver nvme show -fields mdns-service-discovery-enabled
```

## Deshabilite el identificador de la máquina virtual de host NVMe en ONTAP

A partir de ONTAP 9.14.1, de forma predeterminada, ONTAP admite la capacidad de hosts NVMe/FC para identificar máquinas virtuales con un identificador único y para que los hosts NVMe/FC supervisen la utilización de los recursos de las máquinas virtuales. Esto mejora la generación de informes y la solución de problemas del host.

Puedes usar bootarg para deshabilitar esta funcionalidad. Ver el ["Base de conocimientos de NetApp : Cómo deshabilitar el identificador de máquina virtual del host NVMe en ONTAP"](#).

## Gestione sistemas con adaptadores de FC

### Gestione sistemas con adaptadores de FC

Hay comandos disponibles para gestionar los adaptadores FC integrados y las tarjetas

adaptadoras FC. Estos comandos se pueden utilizar para configurar el modo del adaptador, mostrar información del adaptador y cambiar la velocidad.

La mayoría de los sistemas de almacenamiento tienen adaptadores FC integrados que pueden configurarse como iniciadores o destinos. También puedes utilizar tarjetas adaptadoras FC configuradas como iniciadores o destinos. Los iniciadores se conectan a los estantes de discos del back-end y posiblemente a matrices de almacenamiento externas. Los objetivos se conectan únicamente a conmutadores FC. Tanto los puertos HBA de destino FC como la velocidad del puerto del conmutador deben configurarse con el mismo valor y no deben configurarse en automático.

#### Información relacionada

["CONFIGURACIÓN DE SAN"](#)

## Comandos para gestionar adaptadores de FC

Puede usar comandos FC para gestionar adaptadores de destino FC, adaptadores de iniciador FC y adaptadores de FC integrados para su controladora de almacenamiento. Los mismos comandos se utilizan para gestionar adaptadores de FC para el protocolo FC y el protocolo FC-NVMe.

Los comandos de adaptador del iniciador de FC solo funcionan en el nivel del nodo. Debe usar `run -node node_name` el comando para poder utilizar los comandos del adaptador iniciador de FC.

### Comandos para gestionar los adaptadores de destino de FC

Si desea...	Se usa este comando...
Muestra información del adaptador de FC en un nodo	<code>network fcp adapter show</code>
Modifique los parámetros del adaptador de destino FC	<code>network fcp adapter modify</code>
Muestra información sobre el tráfico del protocolo FC	<code>run -node node_name sysstat -f</code>
Muestra el tiempo que se ha ejecutado el protocolo FC	<code>run -node node_name uptime</code>
Mostrar la configuración y el estado del adaptador	<code>run -node node_name sysconfig -v adapter</code>
Compruebe qué tarjetas de expansión están instaladas y si hay algún error de configuración	<code>run -node node_name sysconfig -ac</code>
Ver una página de manual de un comando	<code>man &lt;command_name&gt;</code>

### Comandos para gestionar los adaptadores de iniciador de FC

Si desea...	Se usa este comando...
Muestra información de todos los iniciadores y sus adaptadores en un nodo	<code>run -node <i>node_name</i> storage show adapter</code>
Mostrar la configuración y el estado del adaptador	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -v <i>adapter</i></code>
Compruebe qué tarjetas de expansión están instaladas y si hay algún error de configuración	<code>run -node <i>node_name</i> sysconfig -ac</code>

## Comandos para gestionar los adaptadores de FC internos

Si desea...	Se usa este comando...
Muestra el estado de los puertos FC internos	<code>run -node <i>node_name</i> system hardware unified-connect show</code>

### Información relacionada

- ["adaptador fcp de red"](#)

## Configure los adaptadores de FC

Cada puerto FC integrado se puede configurar de forma individual como iniciador o destino. Los puertos en determinados adaptadores de FC también se pueden configurar de forma individual como un puerto de destino o como un puerto iniciador, al igual que los puertos FC integrados. Hay disponible una lista de adaptadores que se pueden configurar para el modo de destino en ["NetApp Hardware Universe"](#).

El modo de destino se utiliza para conectar los puertos a los iniciadores FC. El modo iniciador se utiliza para conectar los puertos a unidades de cinta, bibliotecas de cintas o almacenamiento de terceros con Importación de LUN Externo (FLI).

Los mismos pasos se utilizan cuando se configuran los adaptadores de FC para el protocolo FC y el protocolo FC-NVMe. Sin embargo, solo ciertos adaptadores de FC admiten FC-NVMe. Consulte la ["NetApp Hardware Universe"](#) para obtener una lista de adaptadores compatibles con el protocolo FC-NVMe.

## Configure los adaptadores de FC para el modo de destino

### Pasos

1. Desconectar el adaptador:

```
node run -node node_name storage disable adapter adapter_name
```

Si el adaptador no se desconecta, también puede quitar el cable del puerto de adaptador correspondiente del sistema.

2. Cambie el adaptador del iniciador al destino:

```
system hardware unified-connect modify -t target -node node_name adapter
adapter_name
```

3. Reinicie el nodo que aloja el adaptador que cambió.
4. Compruebe que el puerto de destino tiene la configuración correcta:

```
network fcp adapter show -node node_name
```

Obtenga más información sobre `network fcp adapter show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

5. Conectar su adaptador:

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -state up
```

## Configure los adaptadores de FC para el modo iniciador

### Antes de empezar

- Las LIF del adaptador deben eliminarse de cualquier conjunto de puertos de los que pertenezcan.
- Todas las LIF de todas las máquinas virtuales de almacenamiento (SVM) que utilizan el puerto físico que se va a modificar deben migrarse o destruirse antes de cambiar la personalidad del puerto físico de destino a iniciador.



NVMe/FC no admite el modo iniciador.

### Pasos

1. Quite todas las LIF del adaptador:

```
network interface delete -vserver SVM_name -lif LIF_name,LIF_name
```

Obtenga más información sobre `network interface delete` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

2. Desconectar el adaptador:

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_port -status-admin
down
```

Si el adaptador no se desconecta, también puede quitar el cable del puerto de adaptador correspondiente del sistema.

3. Cambie el adaptador del destino al iniciador:

```
system hardware unified-connect modify -t initiator adapter_port
```

4. Reinicie el nodo que aloja el adaptador que cambió.
5. Compruebe que los puertos FC estén configurados en estado correcto para la configuración:

```
system hardware unified-connect show
```

6. Vuelva a conectar el adaptador:

```
node run -node node_name storage enable adapter adapter_port
```

## Ver la configuración de adaptador

Puede utilizar comandos específicos para ver información sobre sus adaptadores FC/UTA.

### Adaptador de destino FC

#### Paso

1. Utilice `network fcp adapter show` el comando para mostrar información del adaptador: `network fcp adapter show -instance -node node1 -adapter 0a`

El resultado muestra información de configuración del sistema y información del adaptador para cada ranura que se utiliza.

Obtenga más información sobre `network fcp adapter show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

### Adaptador de destino unificado (UTA) X1143A-R6

#### Pasos

1. Arranque la controladora sin los cables conectados.
2. Ejecute el `system hardware unified-connect show` comando para ver la configuración del puerto y los módulos.
3. Consulte la información del puerto antes de configurar el CNA y los puertos.

## Cambie el puerto UTA2 del modo CNA al modo FC

Debe cambiar el puerto UTA2 del modo adaptador de red convergente (CNA) al modo Fibre Channel (FC) para admitir el iniciador de FC y el modo de destino de FC. Debe cambiar la personalidad del modo CNA al modo FC cuando necesite cambiar el medio físico que conecta el puerto a su red.

#### Pasos

1. Desconectar el adaptador:

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin down
```

2. Cambie el modo de puerto:

```
ucadmin modify -node node_name -adapter adapter_name -mode fcp
```

3. Reinicie el nodo y a continuación, active el adaptador:

```
network fcp adapter modify -node node_name -adapter adapter_name -status-admin up
```

4. Notifique a su administrador o VIF Manager que elimine o quite el puerto, según corresponda:

- Si el puerto se utiliza como puerto de inicio de una LIF, es miembro de un grupo de interfaces (ifgrp) o una VLAN de host, un administrador debe hacer lo siguiente:
  - i. Mueva las LIF, quite el puerto del ifgrp o elimine las VLAN respectivamente.
  - ii. Elimine manualmente el puerto ejecutando `network port delete` el comando.

Si el `network port delete` comando falla, el administrador debe solucionar los errores y a continuación, volver a ejecutar el comando.

Obtenga más información sobre `network port delete` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

- Si el puerto no se usa como puerto de inicio de una LIF, no es miembro de un ifgrp y no aloja VLAN, el gestor VIF debería eliminar el puerto de sus registros en el momento del reinicio.

Si el administrador de VIF no elimina el puerto, el administrador debe eliminarlo manualmente después del reinicio mediante el `network port delete` comando.

```
net-f8040-34::> network port show
```

```
Node: net-f8040-34-01
```

Health	Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU	Admin/Oper	Speed (Mbps)
Status								
...								
	e0i	Default	Default		down	1500	auto/10	-
	e0f	Default	Default		down	1500	auto/10	-
...								

```
net-f8040-34::> uadmin show
```

Admin	Current	Current	Pending	Pending	
Node	Adapter	Mode	Type	Mode	Type
Status					
net-f8040-34-01	0e	cna	target	-	-
offline					
net-f8040-34-01	0f	cna	target	-	-
offline					
...					

```
net-f8040-34::> network interface create -vs net-f8040-34 -lif m
```



```

-role
node-mgmt-home-node net-f8040-34-01 -home-port e0e -address 10.1.1.1
-netmask 255.255.255.0

net-f8040-34::> network interface show -fields home-port, curr-
port

vserver lif                home-port curr-port
-----
Cluster net-f8040-34-01_clus1 e0a        e0a
Cluster net-f8040-34-01_clus2 e0b        e0b
Cluster net-f8040-34-01_clus3 e0c        e0c
Cluster net-f8040-34-01_clus4 e0d        e0d
net-f8040-34
      cluster_mgmt          e0M        e0M
net-f8040-34
      m                      e0e        e0i
net-f8040-34
      net-f8040-34-01_mgmt1 e0M        e0M
7 entries were displayed.

net-f8040-34::> ucadmin modify local 0e fc

Warning: Mode on adapter 0e and also adapter 0f will be changed
to fc.
Do you want to continue? {y|n}: y
Any changes will take effect after rebooting the system. Use the
"system node reboot" command to reboot.

net-f8040-34::> reboot local
(system node reboot)

Warning: Are you sure you want to reboot node "net-f8040-34-01"?
{y|n}: y

```

Obtenga más información sobre `network port show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

##### 5. Compruebe que tiene instalado el SFP+ correcto:

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

Para CNA, se debe usar un SFP Ethernet de 10 GB. Para FC, se debe usar un SFP de 8 GB o un SFP de 16 GB antes de cambiar la configuración en el nodo.

Obtenga más información sobre `network fcp adapter show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

#### Información relacionada

- ["interfaz de red"](#)

## Cambie los módulos ópticos del adaptador de destino CNA/UTA2

Debe cambiar los módulos ópticos del adaptador de destino unificado (CNA/UTA2) para admitir el modo de personalidad seleccionado para el adaptador.

#### Pasos

1. Verifique el SFP+ actual utilizado en la tarjeta. A continuación, reemplace el SFP+ actual por el SFP+ adecuado para la personalidad preferida (FC o CNA).
2. Retire los módulos ópticos actuales del adaptador X1143A-R6.
3. Inserte los módulos correctos para la óptica del modo de personalidad preferido (FC o CNA).
4. Compruebe que tiene instalado el SFP+ correcto:

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

Los módulos SFP+ admitidos y los cables de cobre (Twinax) de la Marca Cisco se enumeran en el *Hardware Universe*.

#### Información relacionada

- ["NetApp Hardware Universe"](#)
- ["se muestra el adaptador fcp de red"](#)

## Configuraciones de puertos compatibles para los adaptadores X1143A-R6

El modo de destino FC es la configuración predeterminada para los puertos de adaptador X1143A-R6. Sin embargo, los puertos de este adaptador se pueden configurar como puertos Ethernet y FCoE de 10 GB o como puertos FC de 16 GB.

Cuando se configura para Ethernet y FCoE, los adaptadores X1143A-R6 admiten el tráfico de destino NIC y FCoE simultáneo en el mismo puerto de 10 GBE. Cuando se configura para FC, cada par de dos puertos que comparte el mismo ASIC se puede configurar individualmente para modo iniciador FC o destino FC. Esto significa que un solo adaptador X1143A-R6 puede admitir el modo objetivo FC en un par de dos puertos y el modo iniciador de FC en otro par de dos puertos.

#### Información relacionada

["NetApp Hardware Universe"](#)

["CONFIGURACIÓN DE SAN"](#)

## Configure los puertos

Para configurar el adaptador de objetivo unificado (X1143A-R6), debe configurar los dos puertos adyacentes en el mismo chip en el mismo modo Personality.

#### Pasos

1. Configure los puertos según sea necesario para Fibre Channel (FC) o adaptador de red convergente (CNA) con `system node hardware unified-connect modify` el comando.

2. Conecte los cables adecuados para FC o Ethernet de 10 GB.
3. Compruebe que tiene instalado el SFP+ correcto:

```
network fcp adapter show -instance -node -adapter
```

Para CNA, se debe usar un SFP Ethernet de 10 GB. Para FC, se debe usar un SFP de 8 GB o un SFP de 16 GB, a partir de la estructura de FC al que se está conectando.

Obtenga más información sobre `network fcp adapter show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

## Evite la pérdida de conectividad cuando utilice el adaptador X1133A-R6

Puede evitar la pérdida de conectividad durante un error en el puerto configurando el sistema con rutas redundantes en HBA X1133A-R6 independientes.

El HBA X1133A-R6 es un adaptador FC de 4 puertos y 16 GB que consta de dos pares de dos puertos. El adaptador X1133A-R6 se puede configurar como modo de destino o modo de iniciador. Cada par de 2 puertos se admite con un único ASIC (por ejemplo, el puerto 1 y el puerto 2 en ASIC 1 y el puerto 3 y el puerto 4 en ASIC 2). Ambos puertos en un único ASIC deben configurarse para funcionar en el mismo modo, tanto en modo objetivo como en modo iniciador. Si se produce un error con el ASIC que admite un par, ambos puertos del par se desconectan.

Para evitar esta pérdida de conectividad, puede configurar el sistema con rutas redundantes para separar los HBA X1133A-R6, o con rutas redundantes a los puertos compatibles con diferentes ASIC en el HBA.

## Administre LIF para todos los protocolos SAN

### Administre LIF para todos los protocolos SAN

Los iniciadores deben usar I/O multivía (MPIO) y el acceso asimétrico de unidades lógicas (ALUA) para la capacidad de conmutación por error para los clústeres de un entorno SAN. Si falla un nodo, los LIF no migran ni asumen las direcciones IP del nodo del compañero que ha fallado. En su lugar, el software MPIO, mediante ALUA en el host, es responsable de seleccionar las rutas adecuadas para el acceso de las LUN a través de LIF.

Debe crear una o varias rutas iSCSI desde cada nodo de una pareja de hosts, utilizando interfaces lógicas (LIF) para permitir el acceso a las LUN a las que presta servicio el par de alta disponibilidad. Debe configurar un LIF de gestión para cada máquina virtual de almacenamiento (SVM) compatible con SAN.

La conexión directa o el uso de switches Ethernet es compatible con la conectividad. Debe crear LIF para ambos tipos de conectividad.

- Debe configurar un LIF de gestión para cada máquina virtual de almacenamiento (SVM) compatible con SAN. Puede configurar dos LIF por nodo, uno para cada estructura que se usa con FC y para separar redes Ethernet para iSCSI.

Una vez creadas las LIF, pueden eliminarse de conjuntos de puertos, moverse a diferentes nodos en una máquina virtual de almacenamiento (SVM) y eliminarse.

## Información relacionada

- ["Descripción general de la configuración de LIF"](#)
- ["Cree una LIF"](#)

## Configure un LIF NVMe en ONTAP

Deben satisfacerse ciertos requisitos al configurar las LIF de NVMe.

### Antes de empezar

El adaptador de FC en el que se crea la LIF debe admitir NVMe. Los adaptadores compatibles se enumeran en ["Hardware Universe"](#).

### Acerca de esta tarea

A partir de ONTAP 9.12.1 y versiones posteriores, puede configurar dos LIF NVMe por nodo en un máximo de 12 nodos. En ONTAP 9.11.1 y versiones anteriores, puede configurar dos LIF NVMe por nodo en un máximo de dos nodos.

Se aplican las siguientes reglas al crear una LIF NVMe:

- NVMe puede ser el único protocolo de datos en las LIF de datos.
- Debe configurar una LIF de gestión para cada SVM que sea compatible con SAN.
- Para ONTAP 9,5 y versiones posteriores, debe configurar un LIF NVMe en el nodo que contiene el espacio de nombres y en el partner de alta disponibilidad del nodo.
- Solo para ONTAP 9.4:
  - Las LIF y los espacios de nombres de NVMe deben alojarse en el mismo nodo.
  - Solo se puede configurar un LIF de datos NVMe por SVM.

### Pasos

1. Cree el LIF:

```
network interface create -vserver <SVM_name> -lif <LIF_name> -role  
<LIF_role> -data-protocol {fc-nvme|nvme-tcp} -home-node <home_node>  
-home-port <home_port>
```



NVME/TCP está disponible a partir de ONTAP 9.10.1 y versiones posteriores.

2. Compruebe que la LIF se ha creado:

```
network interface show -vserver <SVM_name>
```

Después de la creación, las LIF NVMe/TCP reciben la detección en el puerto 8009.

## Información relacionada

- ["interfaz de red"](#)

## Qué debe saber antes de mover una LIF SAN

Solo debe realizar un movimiento LIF si está cambiando el contenido del clúster, por ejemplo, agregar nodos al clúster o eliminar nodos del clúster. Si realiza un movimiento de LIF, no necesita volver a crear una zona de la estructura de FC ni crear nuevas sesiones iSCSI entre los hosts conectados del clúster y la nueva interfaz de destino.

No puede mover un LIF de SAN con `network interface move` el comando. El movimiento de LIF DE SAN debe realizarse desconectando el LIF, trasladando el LIF a otro nodo o puerto raíz y, a continuación, volviendo a conectarlo en su nueva ubicación. El acceso asimétrico de Unidad lógica (ALUA, Asymmetric Logical Unit Access) proporciona rutas redundantes y selección automática de rutas como parte de cualquier solución SAN de ONTAP. Por lo tanto, no se produce ninguna interrupción de I/O cuando se desconecta el LIF para dicho movimiento. El host simplemente reintenta y, a continuación, mueve I/O a otra LIF.

Con el movimiento LIF, puede hacer lo siguiente de forma no disruptiva:

- Sustituya un par de alta disponibilidad de un clúster por un par de alta disponibilidad actualizado de manera que los hosts que acceden a los datos de las LUN sean transparentes
- Actualizar una tarjeta de interfaz de destino
- Traslade los recursos de una máquina virtual de almacenamiento (SVM) de un conjunto de nodos de un clúster a otro conjunto de nodos del clúster

## Quite una LIF DE SAN de un conjunto de puertos

Si la LIF que desea eliminar o mover está en un conjunto de puertos, debe quitar la LIF del conjunto de puertos antes de poder eliminar o mover la LIF.

### Acerca de esta tarea

Debe realizar el Paso 1 del siguiente procedimiento sólo si hay un LIF en el conjunto de puertos. No puede quitar la última LIF de un conjunto de puertos si el conjunto de puertos está vinculado a un iGroup. De lo contrario, puede empezar con Paso 2 si hay varias LIF en el conjunto de puertos.

### Pasos

1. Si solo hay una LIF en el conjunto de puertos, utilice `lun igroup unbind` el comando para desvincular el conjunto de puertos del iGroup.



Cuando se desvincula un iGroup de un conjunto de puertos, todos los iniciadores del iGroup tienen acceso a todas las LUN de destino asignadas al iGroup en todas las interfaces de red.

```
cluster1::>lun igroup unbind -vserver vs1 -igroup ig1
```

Obtenga más información sobre `lun igroup unbind` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

2. Utilice `lun portset remove` el comando para eliminar la LIF del conjunto de puertos.

```
cluster1::> port set remove -vserver vs1 -portset ps1 -port-name lif1
```

Obtenga más información sobre `lun portset remove` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

## Mover un LIF SAN

Si un nodo tiene que desconectarse, puede mover un LIF SAN para conservar la información de configuración, como su WWPN, y evitar volver a dividir en zonas la estructura de switches. Como hay que desconectar un LIF SAN antes de trasladarlo, el tráfico del host debe depender de software multivía del host para ofrecer un acceso no disruptivo a la LUN. Puede mover LIF SAN a cualquier nodo de un clúster, pero no puede mover estas entre máquinas virtuales de almacenamiento (SVM).

### Antes de empezar

Si el LIF es miembro de un conjunto de puertos, es necesario haber eliminado el LIF del conjunto de puertos antes de poder mover el LIF a un nodo diferente.

### Acerca de esta tarea

El nodo de destino y el puerto físico de un LIF que desee mover deben estar en la misma estructura de FC o red Ethernet. Si mueve un LIF a otra estructura que no haya tenido una zona adecuada o si mueve un LIF a una red Ethernet que no tenga conectividad entre un iniciador iSCSI y un destino, no será posible acceder a la LUN cuando vuelva a estar en línea.

### Pasos

1. Vea el estado administrativo y operativo de la LIF:

```
network interface show -vserver vservice_name
```

Obtenga más información sobre `network interface show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

2. Cambie el estado de la LIF a down (sin conexión):

```
network interface modify -vserver vservice_name -lif LIF_name -status-admin down
```

Obtenga más información sobre `network interface modify` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

3. Asigne a la LIF un nodo y un puerto nuevos:

```
network interface modify -vserver vservice_name -lif LIF_name -home-node node_name -home-port port_name
```

4. Cambie el estado de la LIF a up (en línea):

```
network interface modify -vserver vservice_name -lif LIF_name -status-admin up
```

Obtenga más información sobre `up` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

5. Compruebe los cambios:

```
network interface show -vserver vservice_name
```

## **Eliminar una LIF en un entorno SAN**

Antes de eliminar una LIF, debe asegurarse de que el host conectado a la LIF pueda acceder a las LUN a través de otra ruta.


### **Antes de empezar**

Si la LIF que desea eliminar es miembro de un conjunto de puertos, primero debe quitar la LIF del conjunto de puertos antes de poder eliminar la LIF.

## System Manager

Elimine una LIF con el Administrador del sistema de ONTAP (9.7 y posterior).

### Pasos

1. En System Manager, haga clic en **Red > Descripción general** y, a continuación, seleccione **interfaces de red**.
2. Seleccione la máquina virtual de almacenamiento desde la que desea eliminar la LIF.
3. Haga clic  y seleccione **Eliminar**.

### CLI

Elimine una LIF con la CLI de ONTAP.

### Pasos

1. Compruebe el nombre de la LIF y el puerto actual que se va a eliminar:

```
network interface show -vserver vs1
```

2. Elimine la LIF:

```
network interface delete
```

```
network interface delete -vserver vs1 -lif lif1
```

Obtenga más información sobre `network interface delete` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).

3. Compruebe que ha eliminado la LIF:

```
network interface show
```

```
network interface show -vserver vs1
```

Logical Status	Network	Current	Current Is
Vserver Interface	Admin/Oper	Address/Mask	Node Port
Home			
-----	-----	-----	-----
----			
vs1			
lif2	up/up	192.168.2.72/24	node-01 e0b
true			
lif3	up/up	192.168.2.73/24	node-01 e0b
true			

Obtenga más información sobre `network interface show` en el ["Referencia de comandos del ONTAP"](#).



## Requisitos de LIF de SAN para añadir nodos a un clúster

Debe tener en cuenta determinadas consideraciones al añadir nodos a un clúster.

- Debe crear LIF en los nuevos nodos del modo que corresponda antes de crear LUN en esos nuevos nodos.
- Debe detectar estas LIF desde los hosts según lo dictado por la pila del host y el protocolo.
- Debe crear LIF en los nodos nuevos de modo que los movimientos de la LUN y los volúmenes sean posibles sin utilizar la red de interconexión de clúster.

## Configure LIF iSCSI para devolver el FQDN al host iSCSI SendTargets Discovery Operation

A partir de ONTAP 9, las LIF iSCSI se pueden configurar para que devuelvan un nombre de dominio completo (FQDN) cuando un sistema operativo host envía una operación de detección SendTargets iSCSI. Devolver un FQDN es útil cuando hay un dispositivo de traducción de direcciones de red (NAT) entre el sistema operativo host y el servicio de almacenamiento.

### Acerca de esta tarea

Las direcciones IP de un lado del dispositivo NAT no tienen sentido en el otro lado, pero FQDN puede tener significado en ambos lados.



El límite de interoperabilidad del valor FQDN es de 128 caracteres en todo el sistema operativo host.

### Pasos

1. Cambie la configuración del privilegio a avanzado:

```
set -privilege advanced
```

2. Configure los LIF iSCSI para devolver el FQDN:

```
vserver iscsi interface modify -vserver SVM_name -lif iscsi_LIF_name  
-sendtargets_fqdn FQDN
```

En el ejemplo siguiente, los LIF iSCSI están configurados para devolver storagehost-005.example.com como el FQDN.

```
vserver iscsi interface modify -vserver vs1 -lif vs1_iscsi1 -sendtargets-fqdn  
storagehost-005.example.com
```

3. Compruebe que sendTargets sea el FQDN:

```
vserver iscsi interface show -vserver SVM_name -fields sendtargets-fqdn
```

En este ejemplo, storagehost-005.example.com se muestra en el campo de salida sendTargets-fqdn.

```
cluster::vserver*> vs1 iscsi interface show -vserver vs1 -fields
sendtargets-fqdn
vserver lif          sendtargets-fqdn
-----
vs1      vs1_iscsi1  storagehost-005.example.com
vs1      vs1_iscsi2  storagehost-006.example.com
```

#### Información relacionada

["Referencia de comandos del ONTAP"](#)

## Habilite la asignación de espacio ONTAP para protocolos SAN

La asignación de espacio de ONTAP le ayuda a evitar que sus LUN o espacios de nombres NVMe se desconecten si se quedan sin espacio y permiten que sus hosts SAN reclamen espacio.

El soporte de ONTAP para la asignación de espacio se basa en su protocolo SAN y su versión de ONTAP. A partir de ONTAP 9.16.1, la asignación de espacio está habilitada de forma predeterminada para los protocolos iSCSI, FC y NVMe para LUN y todos los espacios de nombres recién creados.

Versión de ONTAP	Protocolos	La asignación de espacio es...
9.16.1 o posterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>iSCSI</li> <li>FC</li> <li>NVMe</li> </ul>	Habilitado de forma predeterminada para las LUN creadas y todos los espacios de nombres
9.15.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>iSCSI</li> <li>FC</li> </ul>	Habilitado de forma predeterminada para LUN recién creadas
	NVMe	No admitido
9.14.1 y anteriores	<ul style="list-style-type: none"> <li>iSCSI</li> <li>FC</li> </ul>	Deshabilitado de forma predeterminada para las LUN recién creadas
	NVMe	No admitido

Cuando se activa la asignación de espacio:

- Si un LUN o espacio de nombres se quedan sin espacio, ONTAP se comunica al host que no hay espacio libre disponible para operaciones de escritura. Como resultado, la LUN o el espacio de nombres permanecen en línea y las operaciones de lectura siguen prestando servicio. Según la configuración del host, el host reintenta las operaciones de escritura hasta que se complete correctamente o hasta que el sistema de archivos del host se coloque en estado sin conexión. Las operaciones de escritura se reanudan cuando hay espacio libre adicional disponible para la LUN o el espacio de nombres.

Si la asignación de espacio no está habilitada, cuando una LUN o un espacio de nombres se quedan sin

espacio, todas las operaciones de I/O fallan y la LUN o el espacio de nombres se desconectan; el problema de espacio debe resolverse para reanudar las operaciones normales. También es posible que sea necesario volver a analizar los dispositivos LUN en el host para restaurar las rutas y los dispositivos a un estado operativo.

- Un host puede realizar operaciones SCSI o NVME `UNMAP` (a veces `TRIM` denominadas ). Las OPERACIONES DE ANULACIÓN DE ASIGNACIÓN permiten que un host identifique bloques de datos que ya no son necesarios porque ya no contienen datos válidos. La identificación normalmente ocurre después de la eliminación del archivo. A continuación, el sistema de almacenamiento puede desasignar esos bloques de datos de modo que el espacio se pueda consumir en otro lugar. Esta desasignación mejora considerablemente la eficiencia del almacenamiento general, especialmente con sistemas de archivos con una alta rotación de datos.

### Antes de empezar

Para habilitar la asignación de espacio se necesita una configuración de host que pueda manejar correctamente los errores de asignación de espacio cuando no se puede completar una escritura. Si se aprovecha SCSI o NVME `UNMAP`, se requiere una configuración que pueda utilizar aprovisionamiento de bloques lógicos, como se define en el estándar SCSI SBC-3.

Los siguientes hosts admiten actualmente el thin provisioning al activar la asignación de espacio:

- Citrix XenServer 6.5 y versiones posteriores
- VMware ESXi 5,0 y versiones posteriores
- Kernel UEK de Oracle Linux 6,2 y posteriores
- Red Hat Enterprise Linux 6.2 y posterior
- SUSE Linux Enterprise Server 11 y posterior
- Solaris 11,1 y posterior
- Windows

### Acerca de esta tarea

Cuando actualiza el clúster a ONTAP 9.15,1 o posterior, la configuración de la asignación de espacio para todas las LUN creadas antes de la actualización del software sigue siendo la misma después de la actualización, independientemente del tipo de host. Por ejemplo, si se creó un LUN en ONTAP 9.13.1 para un host VMware con la asignación de espacio deshabilitada, la asignación del espacio de esa LUN permanece deshabilitada tras actualizar a ONTAP 9.15.1.

### Pasos

1. Activar asignación de espacio:

```
lun modify -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-space-allocation enabled
```

2. Compruebe que la asignación de espacio está activada:

```
lun show -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -lun <lun_name>
-fields space-allocation
```

3. Compruebe que la asignación de espacio está habilitada en el sistema operativo del host.



Algunas configuraciones de hosts, incluidas algunas versiones de VMware ESXi, pueden reconocer automáticamente el cambio de configuración y no requieren la intervención del usuario. Puede que otras configuraciones requieran una nueva exploración del dispositivo. Algunos sistemas de archivos y gestores de volúmenes pueden requerir ajustes específicos adicionales para permitir la recuperación de espacio utilizando SCSI UNMAP. Es posible que sea necesario volver a montar los sistemas de archivos o reiniciar todo el sistema operativo. Consulte la documentación de su host específico para obtener orientación.

## Configuración de host para VMware ESXi 8.x y hosts NVMe posteriores

Si tiene un host VMware que ejecuta ESXi 8.x o posterior con el protocolo NVMe, después de habilitar la asignación de espacio en ONTAP, debe realizar los siguientes pasos en los hosts.

### Pasos

1. En el host ESXi, compruebe que DSM está deshabilitado:

```
esxcfg-advcfg -g /SCSI/NVmeUseDsmTp4040
```

El valor esperado es 0.

2. Habilite el DSM NVMe:

```
esxcfg-advcfg -s 1 /Scsi/NvmeUseDsmTp4040
```

3. Compruebe que DSM está activado:

```
esxcfg-advcfg -g /SCSI/NVmeUseDsmTp4040
```

El valor esperado es 1.

### Enlaces relacionados

Más información sobre ["Configuración de host de NVMe-oF para ESXi 8.x con ONTAP"](#).

## Combinaciones de configuración recomendadas de volúmenes y archivos o LUN

### Información general de las combinaciones de configuración de volúmenes y archivos o LUN recomendadas

Existen combinaciones específicas de configuraciones de volumen y archivo de FlexVol o LUN que puede utilizar, en función de sus requisitos de aplicación y administración. Comprender los beneficios y los costos de estas combinaciones puede ayudarlo a determinar la combinación adecuada de configuración de volúmenes y LUN para su entorno.

Se recomiendan las siguientes combinaciones de configuración de volúmenes y LUN:

- Archivos reservados de espacio o LUN con aprovisionamiento de volumen grueso
- Archivos sin espacio reservado o LUN con thin provisioning de volumen
- Archivos reservados de espacio o LUN con aprovisionamiento de volumen grueso

Puede utilizar thin provisioning SCSI en sus LUN junto con cualquiera de estas combinaciones de configuración.

### **Archivos reservados de espacio o LUN con aprovisionamiento de volumen grueso**

#### **Beneficios:**

- Se garantizan todas las operaciones de escritura en los archivos con espacio reservado; no se producen errores debido a la falta de espacio.
- No existen restricciones sobre las tecnologías de eficiencia del almacenamiento y protección de datos en el volumen.

#### **Costos y limitaciones:**

- Debe reservar espacio suficiente desde el agregado hacia delante para admitir el volumen considerablemente aprovisionado.
- El espacio es igual al doble del tamaño de la LUN se asigna desde el volumen en el momento de creación de la LUN.

### **Archivos sin espacio reservado o LUN con thin provisioning de volumen**

#### **Beneficios:**

- No existen restricciones sobre las tecnologías de eficiencia del almacenamiento y protección de datos en el volumen.
- El espacio se asigna solo como se utiliza.

#### **Costos y restricciones:**

- No se garantizan las operaciones de escritura; pueden fallar si el volumen se queda sin espacio libre.
- Debe gestionar eficazmente el espacio libre del agregado para evitar que el agregado se quede sin espacio libre.

### **Archivos reservados de espacio o LUN con aprovisionamiento de volumen grueso**

#### **Beneficios:**

Se reserva menos espacio inicial que para el aprovisionamiento de volúmenes gruesos y se ofrece una garantía de escritura de mejor esfuerzo.

#### **Costos y restricciones:**

- Las operaciones de escritura pueden fallar con esta opción.

Puede mitigar este riesgo equilibrando correctamente el espacio libre en el volumen frente a la volatilidad de los datos.

- No puede confiar en la retención de objetos de protección de datos, como snapshots, archivos de

FlexClone y LUN.

- No se pueden utilizar funcionalidades de eficiencia del almacenamiento con uso compartido de bloques de ONTAP que no se pueden eliminar automáticamente, incluida la deduplicación, la compresión y la descarga ODX/copia.

## Determinar la combinación correcta de configuración de volumen y LUN para su entorno

Responder a algunas preguntas básicas acerca de su entorno puede ayudarle a determinar la mejor configuración de LUN y volumen FlexVol para su entorno.

### Acerca de esta tarea

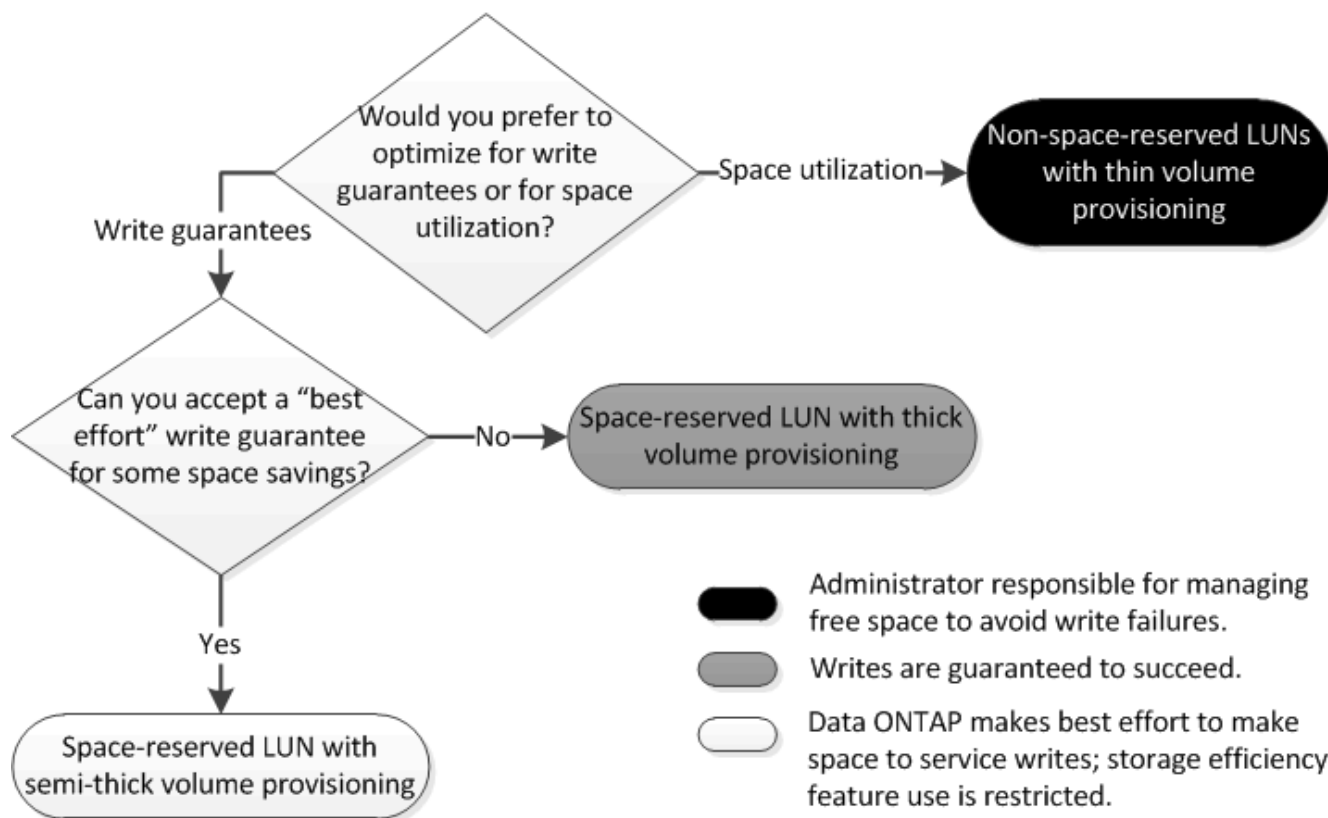
Puede optimizar su configuración de LUN y volúmenes para un uso máximo del almacenamiento o para la seguridad de garantías de escritura. En función de sus requisitos de utilización del almacenamiento y su capacidad para supervisar y reponer espacio libre rápidamente, debe determinar el volumen de FlexVol y los volúmenes LUN adecuados para su instalación.



No es necesario un volumen separado para cada LUN.

### Paso

1. Use el siguiente árbol de decisiones para determinar la mejor combinación de configuración de volumen y LUN para su entorno:



## Calcule la tasa de crecimiento de datos de las LUN

Necesita conocer la velocidad a la que crecen sus datos de LUN con el tiempo para

determinar si debe utilizar LUN reservadas para el espacio o LUN no reservadas para el espacio.

#### **Acerca de esta tarea**

Si tiene una tasa alta y constante de crecimiento de datos, puede que las LUN con reserva de espacio sean una mejor opción. Si tiene una tasa baja de crecimiento de datos, debe plantearse poner en marcha LUN sin reservar espacio.

Puede utilizar herramientas como OnCommand Insight para calcular la tasa de crecimiento de datos o puede calcularla manualmente. Los siguientes pasos son para el cálculo manual.

#### **Pasos**

1. Configure un LUN con reserva de espacio.
2. Supervise los datos en la LUN durante un período establecido, como una semana.

Asegúrese de que el período de monitorización sea lo suficientemente largo como para formar una muestra representativa de los aumentos que se producen regularmente en el crecimiento de datos. Por ejemplo, es posible que usted tenga constantemente un gran crecimiento de datos a final de cada mes.

3. Cada día, registre en GB cuánto crecen sus datos.
4. Al final de su período de monitoreo, agregue los totales para cada día juntos, y luego divida por el número de días en su período de monitoreo.

Este cálculo genera la tasa media de crecimiento.

#### **Ejemplo**

En este ejemplo, necesita una LUN de 200 GB. Decide supervisar la LUN durante una semana y registrar los siguientes cambios diarios en sus datos:

- Domingo: 20 GB
- Lunes: 18 GB
- Martes: 17 GB
- Miércoles: 20 GB
- Jueves: 20 GB
- Viernes: 23 GB
- Sábado: 22 GB

En este ejemplo, la tasa de crecimiento es  $(20+18+17+20+20+23+22) / 7 = 20$  GB al día.

### **Opción de configuración para archivos reservados espacio o LUN con volúmenes aprovisionados con thick-Provisioning**

Esta combinación de configuración de volumen y archivo de FlexVol o LUN ofrece la capacidad de utilizar tecnologías de eficiencia del almacenamiento y no le requiere supervisar de forma activa el espacio libre, ya que se asigna suficiente espacio de antemano.

Las siguientes opciones de configuración son necesarias para configurar un archivo o LUN con espacio reservado en un volumen mediante el aprovisionamiento grueso:

Ajuste del volumen	Valor
Garantizado	Volumen
Reserva fraccionaria	100
Reserva de Snapshot	Cualquiera
Eliminación automática de Snapshot	Opcional
Crecimiento automático	Opcional; si está habilitado, el espacio libre del agregado debe supervisarse de forma activa.

Configuración de archivo o LUN	Valor
Reserva de espacio	Activado

## Configuración para archivos que no estén reservados espacio o LUN con volúmenes con thin provisioning

Esta combinación de configuración de volumen y archivo FlexVol o LUN requiere la cantidad más pequeña de almacenamiento que se asigne de antemano, pero requiere la gestión activa del espacio libre para evitar errores debido a la falta de espacio.

Los siguientes ajustes de configuración son necesarios para configurar un LUN o archivos sin espacio reservado en un volumen con thin provisioning:

Ajuste del volumen	Valor
Garantizado	Ninguno
Reserva fraccionaria	0
Reserva de Snapshot	Cualquiera
Eliminación automática de Snapshot	Opcional
Crecimiento automático	Opcional

Configuración de archivo o LUN	Valor
Reserva de espacio	Deshabilitado

## Consideraciones adicionales

Cuando el volumen o el agregado se queda sin espacio, se puede producir un error en las operaciones de escritura en el archivo o la LUN.



Si no desea supervisar activamente el espacio libre tanto del volumen como del agregado, debe habilitar la fila automática para el volumen y establecer el tamaño máximo para el volumen en el tamaño del agregado. En esta configuración, se debe supervisar el espacio libre del agregado de forma activa, pero no es necesario supervisar el espacio libre del volumen.

## Configuración para archivos reservados espacio o LUN con aprovisionamiento de volúmenes semigruesos

Esta combinación de configuración de volumen y archivo o LUN de FlexVol requiere que haya menos almacenamiento que la combinación completamente aprovisionada, pero impone restricciones sobre las tecnologías de eficiencia que se pueden utilizar para el volumen. Las sobrescrituras se realizan de acuerdo con el mejor esfuerzo posible para esta combinación de configuración.

Las siguientes opciones de configuración son necesarias para configurar un LUN con reserva de espacio en un volumen mediante el aprovisionamiento semi-grueso:

Ajuste del volumen	Valor
Garantizado	Volumen
Reserva fraccionaria	0
Reserva de Snapshot	0
Eliminación automática de Snapshot	Activado, con un nivel de compromiso de destrucción, una lista de destrucción que incluye todos los objetos, el activador establecido en volumen y todos los LUN y archivos FlexClone habilitados para la eliminación automática.
Crecimiento automático	Opcional; si está habilitado, el espacio libre del agregado debe supervisarse de forma activa.

Configuración de archivo o LUN	Valor
Reserva de espacio	Activado

### Restricciones tecnológicas

No se pueden usar las siguientes tecnologías de eficiencia del almacenamiento de volumen para esta combinación de configuración:

- Compresión
- Deduplicación
- Descarga de copias ODX y FlexClone
- LUN y archivos de FlexClone no marcados para eliminación automática (clones activos)

- Subarchivos FlexClone
- ODX/descarga de copias

### **Consideraciones adicionales**

Al emplear esta combinación de configuración deben tenerse en cuenta los siguientes hechos:

- Cuando el volumen que admite el LUN se ejecuta poco espacio, se destruyen los datos de protección (archivos y LUN de FlexClone, snapshots).
- Es posible que se agote el tiempo de espera de las operaciones de escritura y se produzca un error en ellas cuando el volumen se queda sin espacio libre.

De forma predeterminada, la compresión se habilita para las plataformas AFF. Debe deshabilitar explícitamente la compresión en cualquier volumen para el que desee utilizar aprovisionamiento de media en una plataforma AFF.

## Información de copyright

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Todos los derechos reservados. Imprimido 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.