



Proxmox

ONTAP SAN Host Utilities

NetApp
January 29, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/es-es/ontap-sanhost/nvme-proxmox-supported-features.html> on January 29, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Tabla de contenidos

- Proxmox 1
 - Obtenga información sobre la compatibilidad y las funciones de ONTAP para los hosts Proxmox 1
 - ¿Qué sigue?..... 1
 - Configurar Proxmox VE 9.x para NVMe-oF con almacenamiento ONTAP 2
 - Paso 1: Instale el software Proxmox VE y NVMe y verifique su configuración 2
 - Paso 2: Configurar NVMe/FC y NVMe/TCP 3
 - Paso 3: Opcionalmente, habilite 1 MB de E/S para NVMe/FC 9
 - Paso 4: Verificar los servicios de arranque NVMe..... 10
 - Paso 5: Verificar la configuración de rutas múltiples 12
 - Paso 6: Revise los problemas conocidos 16
 - Configurar Proxmox VE 8.x para NVMe-oF con almacenamiento ONTAP 17
 - Paso 1: Instale el software Proxmox VE y NVMe y verifique su configuración 17
 - Paso 2: Configurar NVMe/FC y NVMe/TCP 18
 - Paso 3: Opcionalmente, habilite 1 MB de E/S para NVMe/FC 28
 - Paso 4: Verificar los servicios de arranque NVMe..... 29
 - Paso 5: Verificar la configuración de rutas múltiples 30
 - Paso 6: Revise los problemas conocidos 34

Proxmox

Obtenga información sobre la compatibilidad y las funciones de ONTAP para los hosts Proxmox

Las características compatibles con la configuración del host con NVMe over Fabrics (NVMe-oF) varían según su versión de ONTAP y Proxmox.

Función ONTAP	Versión del host de Proxmox	Versión ONTAP
NVMe/TCP es una función empresarial totalmente compatible	9.0	9.10.1 o posterior
Proporciona detalles de ONTAP para los espacios de nombres NVMe/FC y NVMe/TCP utilizando el nativo <code>nvme-cli</code> paquete.	8.0	9.10.1 o posterior
Se admite el tráfico NVMe y SCSI en el mismo host mediante NVMe multipath para espacios de nombres NVMe-oF y dm-multipath para LUN SCSI	8.0	9.4 o posterior

ONTAP admite las siguientes funciones de host SAN independientemente de la versión de ONTAP que se ejecute en la configuración de su sistema.

Característica	Versión del host de Proxmox
El <code>nvme-cli</code> El paquete incluye scripts de conexión automática que eliminan la necesidad de scripts de terceros.	9.0
La regla nativa <code>udev</code> en el paquete <code>nvme-cli</code> proporciona equilibrio de carga round-robin para multipathing NVMe	9.0
La multirruta nativa de NVMe está habilitada de forma predeterminada	8.0



Para obtener detalles sobre las configuraciones admitidas, consulte la ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#).

¿Qué sigue?

Si su versión de Proxmox VE es ..	Conozca más sobre..
Serie 9	"Configuración de NVMe para Proxmox VE 9.x"
Serie 8	"Configuración de NVMe para Proxmox VE 8.x"

Información relacionada

["Obtenga información sobre la gestión de protocolos NVMe"](#)

Configurar Proxmox VE 9.x para NVMe-oF con almacenamiento ONTAP

El host Proxmox VE 9.x admite los protocolos NVMe sobre canal de fibra (NVMe/FC) y NVMe sobre TCP (NVMe/TCP) con acceso asimétrico al espacio de nombres (ANA). ANA proporciona una funcionalidad de múltiples rutas equivalente al acceso a unidad lógica asimétrica (ALUA) en entornos iSCSI y FCP.

Aprenda a configurar hosts NVMe over Fabrics (NVMe-oF) para Proxmox VE 9.x. Para obtener más información sobre asistencia y funciones, consulte ["Compatibilidad y funciones de ONTAP"](#).

NVMe-oF con Proxmox VE 9.x tiene la siguiente limitación conocida:

- La configuración de arranque SAN para NVMe-FC no es compatible.

Paso 1: Instale el software Proxmox VE y NVMe y verifique su configuración

Para configurar su host para NVMe-oF, debe instalar los paquetes de software de host y NVMe, habilitar rutas múltiples y verificar la configuración NQN de su host.

Pasos

1. Instale Proxmox VE 9.x en el servidor. Una vez completada la instalación, verifique que esté ejecutando el kernel Proxmox VE 9.x requerido:

```
uname -r
```

Ejemplo de versión del kernel de Proxmox VE 9.x:

```
6.14.8-2-pve
```

2. Instale el `nvme-cli` paquete:

```
apt list|grep nvme-cli
```

El siguiente ejemplo muestra un `nvme-cli` versión del paquete:

```
nvme-cli/stable,now 2.13-2 amd64
```

3. Instale el `libnvme` paquete:

```
apt list|grep libnvme
```

El siguiente ejemplo muestra un `libnvme` versión del paquete:

```
libnvme-dev/stable 1.13-2 amd64
```

4. En el host, verifique la cadena hostnqn en /etc/nvme/hostnqn :

```
cat /etc/nvme/hostnqn
```

El siguiente ejemplo muestra una hostnqn valor:

```
nqn.2014-08.org.nvmeexpress:uuid:39333550-3333-4753-4844-32594d4a524c
```

5. En el sistema ONTAP , verifique que hostnqn La cadena coincide con la hostnqn cadena para el subsistema correspondiente en la matriz ONTAP :

```
::> vserver nvme subsystem host show -vserver vs_proxmox_FC_NVMeFC
```

Muestra el ejemplo

```
Vserver Subsystem Priority Host NQN
-----
vs_proxmox_FC_NVMeFC
    sub_176
        regular nqn.2014-08.org.nvmeexpress:uuid:39333550-3333-4753-4844-32594d4a4834
        regular nqn.2014-08.org.nvmeexpress:uuid:39333550-3333-4753-4844-32594d4a524c
2 entries were displayed
```



Si el hostnqn Las cadenas no coinciden, utilice el `vserver modify` comando para actualizar el hostnqn cadena en el subsistema del sistema de almacenamiento ONTAP correspondiente para que coincida con el hostnqn cadena de /etc/nvme/hostnqn en el host.

Paso 2: Configurar NVMe/FC y NVMe/TCP

Configure NVMe/FC con adaptadores Broadcom/Emulex o Marvell/QLogic, o configure NVMe/TCP mediante operaciones de descubrimiento y conexión manuales.

NVMe/FC - Broadcom/Emulex

Configuración de NVMe/FC para un adaptador Broadcom/Emulex.

Pasos

1. Compruebe que está utilizando el modelo de adaptador admitido:

a. Mostrar los nombres de los modelos:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/modelname
```

Debe ver la siguiente salida:

```
SN1700E2P
SN1700E2P
```

b. Mostrar las descripciones del modelo:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/modeldesc
```

Debería ver un resultado similar al siguiente ejemplo:

```
HPE SN1700E 64Gb 2p FC HBA
HPE SN1700E 64Gb 2p FC HBA
```

2. Compruebe que está utilizando la Broadcom recomendada `lpfc` firmware y controlador de bandeja de entrada:

a. Mostrar la versión del firmware:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/fwrev
```

El comando devuelve las versiones del firmware:

```
14.4.473.14, sli-4:6:d
14.4.473.14, sli-4:6:d
```

b. Mostrar la versión del controlador de la bandeja de entrada:

```
cat /sys/module/lpfc/version
```

El siguiente ejemplo muestra una versión del controlador:

```
0:14.4.0.7
```

Para obtener la lista actual de versiones de firmware y controladores de adaptador compatibles, consulte la "[Herramienta de matriz de interoperabilidad](#)".

3. Compruebe que `lpfc_enable_fc4_type` se establece en 3:

```
cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_enable_fc4_type
```

4. Compruebe que puede ver los puertos de iniciador:

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

Deberías ver una salida similar a:

```
0x10005ced8c531948  
0x10005ced8c531949
```

5. Compruebe que los puertos de iniciador estén en línea:

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

Debe ver la siguiente salida:

```
Online  
Online
```

6. Compruebe que los puertos de iniciador NVMe/FC estén habilitados y que los puertos de destino estén visibles:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/nvme_info
```

Muestra el ejemplo

```
NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc0 Total 6144 IO 5894 ELS 250
NVME LPORT lpfc0 WWPN x10005ced8c531948 WWNN x20005ced8c531948
DID x082400 ONLINE
NVME RPORT          WWPN x200ed039eac79573 WWNN x200dd039eac79573
DID x060902 TARGET DISCSRVC ONLINE
NVME RPORT          WWPN x2001d039eac79573 WWNN x2000d039eac79573
DID x060904 TARGET DISCSRVC ONLINE
```

```
NVME Statistics
LS: Xmt 0000000034 Cmpl 0000000034 Abort 00000000
LS XMIT: Err 00000000 CMPL: xb 00000000 Err 00000000
Total FCP Cmpl 0000000000142cfb Issue 0000000000142cfc OutIO
00000000000000001
          abort 00000005 noxri 00000000 nondlp 00000000 qdepth
00000000 wqerr 00000000 err 00000000
FCP CMPL: xb 00000005 Err 00000005
```

```
NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc1 Total 6144 IO 5894 ELS 250
NVME LPORT lpfc1 WWPN x10005ced8c531949 WWNN x20005ced8c531949
DID x082500 ONLINE
NVME RPORT          WWPN x2010d039eac79573 WWNN x200dd039eac79573
DID x062902 TARGET DISCSRVC ONLINE
NVME RPORT          WWPN x2007d039eac79573 WWNN x2000d039eac79573
DID x062904 TARGET DISCSRVC ONLINE
```

```
NVME Statistics
LS: Xmt 0000000034 Cmpl 0000000034 Abort 00000000
LS XMIT: Err 00000000 CMPL: xb 00000000 Err 00000000
Total FCP Cmpl 00000000000d39f1 Issue 00000000000d39f2 OutIO
00000000000000001
          abort 00000005 noxri 00000000 nondlp 00000000 qdepth
00000000 wqerr 00000000 err 00000000
FCP CMPL: xb 00000005 Err 00000005
```

NVMe/FC - Marvell/QLogic

Configure NVMe/FC para un adaptador Marvell/QLogic.

Pasos

1. Verifique que esté utilizando el controlador del adaptador y las versiones de firmware compatibles:


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

El siguiente ejemplo muestra las versiones del controlador y del firmware:

```
SN1700Q FW:v9.15.05 DVR:v10.02.09.400-k  
SN1700Q FW:v9.15.05 DVR:v10.02.09.400-k
```

2. Compruebe que `ql2xnvmeenable` está configurado. Esto permite que el adaptador Marvell funcione como iniciador NVMe/FC:

```
cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xnvmeenable
```

La salida esperada es 1.

NVMe/TCP

El protocolo NVMe/TCP no admite la operación de conexión automática. En su lugar, puede descubrir los subsistemas y espacios de nombres NVMe/TCP realizando la prueba NVMe/TCP. `connect` o `connect-all` operaciones manualmente.

Pasos

1. Verifique que el puerto iniciador pueda obtener los datos de la página de registro de descubrimiento a través de los LIF NVMe/TCP compatibles:

```
nvme discover -t tcp -w host-traddr -a traddr
```

Muestra el ejemplo

```
nvme discover -t tcp -w 192.168.165.72 -a 192.168.165.51
Discovery Log Number of Records 4, Generation counter 47
=====Discovery Log Entry 0=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
subtype: current discovery subsystem
treq: not specified
portid: 3
trsvcid: 8009
subnqn: nqn.1992-
08.com.netapp:sn.c770be5d934811f0b624d039eac809ba:discovery
traddr: 192.168.165.51
eflags: explicit discovery connections, duplicate discovery
information
sectype: none
=====Discovery Log Entry 1=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
subtype: current discovery subsystem
treq: not specified
portid: 1
trsvcid: 8009
subnqn: nqn.1992-
08.com.netapp:sn.c770be5d934811f0b624d039eac809ba:discovery
traddr: 192.168.166.50
eflags: explicit discovery connections, duplicate discovery
information
sectype: none
=====Discovery Log Entry 2=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 3
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-
08.com.netapp:sn.c770be5d934811f0b624d039eac809ba:subsystem.sub_
176
traddr: 192.168.165.51
eflags: none
sectype: none
=====Discovery Log Entry 3=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
```

```
subtype: nvme subsystem
treql:   not specified
portid:  1
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.c770be5d934811f0b624d039eac809ba:subsystem.sub_
176
traddr:  192.168.166.50
eflags:  none
sectype: none
```

2. Ejecute el `nvme connect-all` Comando en todos los LIF objetivo iniciador NVMe/TCP admitidos entre los nodos:

```
nvme connect-all -t tcp -w host-traddr -a traddr
```

Muestra el ejemplo

```
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.166.73 -a 192.168.166.50
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.166.73 -a 192.168.166.51
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.165.73 -a 192.168.165.50
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.165.73 -a 192.168.165.51
```

La configuración para NVMe/TCP `ctrl_loss_tmo` timeout se establece automáticamente en "apagado". Como resultado:

- No hay límites en el número de reintentos (reintento indefinido).
- No es necesario configurar manualmente un elemento específico. `ctrl_loss_tmo` timeout Duración al utilizar el `nvme connect` o `nvme connect-all` comandos (opción `-l`).
- Los controladores NVMe/TCP no experimentan tiempos de espera en caso de una falla de ruta y permanecen conectados indefinidamente.

Paso 3: Opcionalmente, habilite 1 MB de E/S para NVMe/FC

ONTAP informa un tamaño máximo de transferencia de datos (MDTS) de 8 en los datos del controlador de identificación. Esto significa que el tamaño máximo de solicitud de E/S puede ser de hasta 1 MB. Para emitir solicitudes de E/S de tamaño 1 MB para un host Broadcom NVMe/FC, debe aumentar el `lpfc` valor de la `lpfc_sg_seg_cnt` parámetro a 256 desde el valor predeterminado de 64.



Estos pasos no se aplican a los hosts Qlogic NVMe/FC.

Pasos

1. Defina el `lpfc_sg_seg_cnt` parámetro en 256:

```
cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
```

Debería ver un resultado similar al siguiente ejemplo:

```
options lpfc lpfc_sg_seg_cnt=256
```

2. Ejecutar el `update-initramfs` comando y reinicie el host.
3. Compruebe que el valor de `lpfc_sg_seg_cnt` es 256:

```
cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_sg_seg_cnt
```

Paso 4: Verificar los servicios de arranque NVMe

El `nvme-fc-boot-connections.service` y `nvme-fc-autoconnect.service` Servicios de arranque incluidos en NVMe/FC `nvme-cli` Los paquetes se habilitan automáticamente cuando se inicia el sistema.

Una vez finalizado el arranque, verifique que `nvme-fc-boot-connections.service` y `nvme-fc-autoconnect.service` Los servicios de arranque están habilitados.

Pasos

1. Compruebe que `nvme-fc-autoconnect.service` está activado:

```
systemctl status nvme-fc-autoconnect.service
```

Muestra el resultado de ejemplo

```
o nvme-autoconnect.service - Connect NVMe-oF subsystems
automatically during boot
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/nvme-
autoconnect.service; enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Thu 2025-10-16 18:00:39 IST; 6
days ago
  Invocation: e146e0b2c339432aad6e0555a528872c
    Process: 1787 ExecStart=/usr/sbin/nvme connect-all
--context=autoconnect (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 1787 (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Mem peak: 2.4M
       CPU: 12ms
Oct 16 18:00:39 HPE-DL365-14-176 systemd[1]: Starting nvme-
autoconnect.service - Connect NVMe-oF subsystems automatically
during boot...
Oct 16 18:00:39 HPE-DL365-14-176 systemd[1]: nvme-
autoconnect.service: Deactivated successfully.
Oct 16 18:00:39 HPE-DL365-14-176 systemd[1]: Finished nvme-
autoconnect.service - Connect NVMe-oF subsystems automatically
during boot.
```

2. Compruebe que nvmeboot-connections.service está activado:

```
systemctl status nvmeboot-connections.service
```

Muestra el resultado de ejemplo

```
nvmeofc-boot-connections.service - Auto-connect to subsystems on FC-
NVME devices found during boot
    Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/nvmeofc-boot-
connections.service; enabled; preset: enabled)
    Active: inactive (dead) since Thu 2025-10-16 18:00:35 IST; 6
days ago
    Invocation: acf73ac1ef7a402198d6ecc4d075fab0
    Process: 1173 ExecStart=/bin/sh -c echo add >
/sys/class/fc/fc_udev_device/nvme_discovery (code=exited,
status=0/SUCCESS)
    Main PID: 1173 (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Mem peak: 2.1M
    CPU: 11ms

Oct 16 18:00:35 HPE-DL365-14-176 systemd[1]: nvmeofc-boot-
connections.service: Deactivated successfully.
Oct 16 18:00:35 HPE-DL365-14-176 systemd[1]: Finished nvmeofc-boot-
connections.service - Auto-connect to subsystems on FC-NVME devices
found during boot.
```

Paso 5: Verificar la configuración de rutas múltiples

Verifique que el estado de multivía de NVMe en kernel, el estado de ANA y los espacios de nombres de ONTAP sean correctos para la configuración de NVMe-oF.

Pasos

1. Compruebe que la multivía NVMe en kernel esté habilitada:

```
cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

Debe ver la siguiente salida:

```
Y
```

2. Verifique que las configuraciones NVMe-oF adecuadas (por ejemplo, el modelo establecido en NetApp ONTAP Controller y la política de equilibrio de carga establecida en round-robin) para los espacios de nombres ONTAP se muestren correctamente en el host:
 - a. Mostrar los subsistemas:

```
cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/model
```

Debe ver la siguiente salida:

```
NetApp ONTAP Controller
NetApp ONTAP Controller
```

b. Mostrar la política:

```
cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/iopolicy
```

Debe ver la siguiente salida:

```
queue-depth
queue-depth
```

3. Verifique que los espacios de nombres se hayan creado y detectado correctamente en el host:

```
nvme list
```

Muestra el ejemplo

Node	Generic	SN	Model
Namespace	Usage	Format	FW Rev

/dev/nvme2n1	/dev/ng2n1	81PqYFYq2aVAAAAAAAAAB	NetApp ONTAP
Controller	0x1	17.88 GB / 171.80 GB	4 KiB + 0 B
9.17.1			

4. Compruebe que el estado de la controladora de cada ruta sea activo y que tenga el estado de ANA correcto:

NVMe/FC

```
nvme list-subsys /dev/nvme3n9
```

Muestra el ejemplo

```
nvme-subsys3 - NQN=nqn.1992-08.com.netapp:sn.94929fdb84eb11f0b624d039eac809ba:subsystem.sub_176
                hostnqn=nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:39333550-3333-4753-4844-32594d4a524c
\
+- nvme1 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-0x2010d039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531949:pn-0x10005ced8c531949 live optimized
+- nvme3 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-0x200ed039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531948:pn-0x10005ced8c531948 live optimized
+- nvme5 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-0x200fd039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531949:pn-0x10005ced8c531949 live non-optimized
+- nvme7 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-0x2011d039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531948:pn-0x10005ced8c531948 live non-optimized
```

NVMe/TCP

```
nvme list-subsys /dev/nvme2n3
```


Muestra el ejemplo

```
nvme-subsys2 - NQN=nqn.1992-08.com.netapp:sn.c770be5d934811f0b624d039eac809ba:subsystem.sub_176
                hostnqn=nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:39333550-3333-4753-4844-32594d4a524c
\
+- nvme2 tcp
traddr=192.168.166.50,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.166.73,src_addr=192.168.166.73 live optimized
+- nvme4 tcp
traddr=192.168.165.51,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.165.73,src_addr=192.168.165.73 live optimized
+- nvme6 tcp
traddr=192.168.166.51,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.166.73,src_addr=192.168.166.73 live non-optimized
+- nvme8 tcp
traddr=192.168.165.50,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.165.73,src_addr=192.168.165.73 live non-optimized
```

5. Confirmar que el complemento de NetApp muestra los valores correctos para cada dispositivo de espacio de nombres ONTAP:

Columna

```
nvme netapp ontapdevices -o column
```

Muestra el ejemplo

Device	Vserver	Namespace Path

/dev/nvme2n9	vs_proxmox_FC_NVMeFC	/vol/vol_180_data_nvme4/ns
NSID	UUID	Size
----	-----	-----
1	e3d3d544-de8b-4787-93af-bfec7769e909	32.21GB

JSON

```
nvme netapp ontapdevices -o json
```

Muestra el ejemplo

```
{
  "Device":"/dev/nvme2n9",
  "Vserver":"vs_proxmox_FC_NVMeFC",
  "Subsystem":"sub_176",
  "Namespace_Path":"/vol/vol_180_data_nvme4/ns",
  "NSID":9,
  "UUID":"e3d3d544-de8b-4787-93af-bfec7769e909",
  "LBA_Size":4096,
  "Namespace_Size":32212254720,
  "UsedBytes":67899392,
  "Version":"9.17.1"
}
```

Paso 6: Revise los problemas conocidos

No hay problemas conocidos.

Configurar Proxmox VE 8.x para NVMe-oF con almacenamiento ONTAP

El host Proxmox VE 8.x admite los protocolos NVMe sobre canal de fibra (NVMe/FC) y NVMe sobre TCP (NVMe/TCP) con acceso asimétrico al espacio de nombres (ANA). ANA proporciona una funcionalidad de múltiples rutas equivalente al acceso a unidad lógica asimétrica (ALUA) en entornos iSCSI y FCP.

Aprenda a configurar hosts NVMe over Fabrics (NVMe-oF) para Proxmox VE 8.x. Para obtener más información sobre asistencia y funciones, consulte ["Compatibilidad y funciones de ONTAP"](#).

NVMe-oF con Proxmox VE 8.x tiene la siguiente limitación conocida:

- La configuración de arranque SAN para NVMe-FC no es compatible.

Paso 1: Instale el software Proxmox VE y NVMe y verifique su configuración

Para configurar su host para NVMe-oF, debe instalar los paquetes de software de host y NVMe, habilitar rutas múltiples y verificar la configuración NQN de su host.

Pasos

1. Instalar Proxmox 8.x en el servidor. Una vez completada la instalación, verifique que esté ejecutando el kernel Proxmox 8.x especificado:

```
uname -r
```

El siguiente ejemplo muestra una versión del kernel de Proxmox:

```
6.8.12-10-pve
```

2. Instale el `nvme-cli` paquete:

```
apt list|grep nvme-cli
```

El siguiente ejemplo muestra un `nvme-cli` versión del paquete:

```
nvme-cli/oldstable,now 2.4+really2.3-3 amd64
```

3. Instale el `libnvme` paquete:

```
apt list|grep libnvme
```

El siguiente ejemplo muestra un `libnvme` versión del paquete:

```
libnvme1/oldstable,now 1.3-1+deb12u1 amd64
```

4. En el host, verifique la cadena `hostnqn` en `/etc/nvme/hostnqn` :

```
cat /etc/nvme/hostnqn
```

El siguiente ejemplo muestra una `hostnqn` valor:

```
nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:1536c9a6-f954-11ea-b24d-0a94efb46eaf
```

5. En el sistema ONTAP , verifique que `hostnqn` La cadena coincide con la `hostnqn` cadena para el subsistema correspondiente en la matriz ONTAP :

```
::> vserver nvme subsystem host show -vserver proxmox_120_122
```

Muestra el ejemplo

```
Vserver Subsystem Priority Host NQN
-----
proxmox_120_122
proxmox_120_122
regular nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:1536c9a6-f954-11ea-b24d-0a94efb46eaf
regular nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:991a7476-f9bf-11ea-8b73-0a94efb46c3b
proxmox_120_122_tcp
regular nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:1536c9a6-f954-11ea-b24d-0a94efb46eaf
regular nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:991a7476-f9bf-11ea-8b73-0a94efb46c3b
2 entries were displayed.
```



Si el `hostnqn` Las cadenas no coinciden, utilice el `vserver modify` comando para actualizar el `hostnqn` cadena en el subsistema del sistema de almacenamiento ONTAP correspondiente para que coincida con el `hostnqn` cadena de `/etc/nvme/hostnqn` en el host.

Paso 2: Configurar NVMe/FC y NVMe/TCP

Configure NVMe/FC con adaptadores Broadcom/Emulex o Marvell/QLogic, o configure NVMe/TCP mediante

operaciones de descubrimiento y conexión manuales.

NVMe/FC - Broadcom/Emulex

Configuración de NVMe/FC para un adaptador Broadcom/Emulex.

Pasos

1. Compruebe que está utilizando el modelo de adaptador admitido:

a. Mostrar los nombres de los modelos:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/modelname
```

Debe ver la siguiente salida:

```
LPe35002-M2  
LPe35002-M2
```

b. Mostrar las descripciones del modelo:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/modeldesc
```

Debería ver un resultado similar al siguiente ejemplo:

```
Emulex LPe35002-M2 2-Port 32Gb Fibre Channel Adapter  
Emulex LPe35002-M2 2-Port 32Gb Fibre Channel Adapter
```

2. Compruebe que está utilizando la Broadcom recomendada lpfc firmware y controlador de bandeja de entrada:

a. Mostrar la versión del firmware:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/fwrev
```

El comando devuelve las versiones del firmware:

```
14.0.505.12, sli-4:6:d  
14.0.505.12, sli-4:6:d
```

b. Mostrar la versión del controlador de la bandeja de entrada:

```
cat /sys/module/lpfc/version
```

El siguiente ejemplo muestra una versión del controlador:

```
0:14.2.0.17
```

Para obtener la lista actual de versiones de firmware y controladores de adaptador compatibles, consulte la "[Herramienta de matriz de interoperabilidad](#)".

3. Compruebe que `lpfc_enable_fc4_type` se establece en 3:

```
cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_enable_fc4_type
```

4. Compruebe que puede ver los puertos de iniciador:

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

Deberías ver una salida similar a:

```
0x100000109b95467e  
0x100000109b95467f
```

5. Compruebe que los puertos de iniciador estén en línea:

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

Debe ver la siguiente salida:

```
Online  
Online
```

6. Compruebe que los puertos de iniciador NVMe/FC estén habilitados y que los puertos de destino estén visibles:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/nvme_info
```

Muestra el ejemplo

```
NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc0 Total 6144 IO 5894 ELS 250
NVME LPORT lpfc0 WWPN x10005ced8c531948 WWNN x20005ced8c531948
DID x082400
ONLINE
NVME RPORT WWPN x200ed039eac79573 WWNN x200dd039eac79573 DID
x060902
TARGET DISCSRV ONLINE
NVME RPORT WWPN x2001d039eac79573 WWNN x2000d039eac79573 DID
x060904
TARGET DISCSRV ONLINE
NVME Statistics LS: Xmt 0000000034 Cmpl 0000000034 Abort
00000000 LS XMIT: Err 00000000 CMPL: xb 00000000 Err 00000000
Total FCP Cmpl 00000000000142cfb Issue 00000000000142cfc OutIO
0000000000000001 abort 00000005 noxri 00000000 nondlp 00000000
qdepth 00000000 wgerr 00000000 err 00000000 FCP CMPL: xb
00000005 Err 00000005 NVME Initiator Enabled XRI Dist lpfc1
Total 6144 IO 5894 ELS 250 NVME LPORT lpfc1 WWPN
x10005ced8c531949 WWNN x20005ced8c531949 DID x082500
ONLINE
NVME RPORT WWPN x2010d039eac79573 WWNN x200dd039eac79573 DID
x062902
TARGET DISCSRV ONLINE
NVME RPORT WWPN x2007d039eac79573 WWNN x2000d039eac79573 DID
x062904
TARGET DISCSRV ONLINE
NVME Statistics LS: Xmt 0000000034 Cmpl 0000000034 Abort
00000000 LS XMIT: Err 00000000 CMPL: xb 00000000 Err 00000000
Total FCP Cmpl 000000000000d39f1 Issue 000000000000d39f2 OutIO
0000000000000001 abort 00000005 noxri 00000000 nondlp 00000000
qdepth 00000000 wgerr 00000000 err 00000000 FCP CMPL: xb
00000005 Err 00000005
```

NVMe/FC - Marvell/QLogic

Configure NVMe/FC para un adaptador Marvell/QLogic.

1. Verifique que esté utilizando el controlador del adaptador y las versiones de firmware compatibles:

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

El siguiente ejemplo muestra las versiones del controlador y del firmware:


```
QLE2872 FW:v9.15.00 DVR:v10.02.09.300-k  
QLE2872 FW:v9.15.00 DVR:v10.02.09.300-k
```

2. Compruebe que `ql2xnvmeenable` está configurado. Esto permite que el adaptador Marvell funcione como iniciador NVMe/FC:

```
cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xnvmeenable
```

La salida esperada es 1.

NVMe/TCP

El protocolo NVMe/TCP no admite la operación de conexión automática. En su lugar, puede descubrir los subsistemas y espacios de nombres NVMe/TCP realizando la prueba NVMe/TCP. `connect` o `connect-all` operaciones manualmente.

Pasos

1. Verifique que el puerto iniciador pueda obtener los datos de la página de registro de descubrimiento a través de los LIF NVMe/TCP compatibles:

```
nvme discover -t tcp -w host-traddr -a traddr
```

Muestra el ejemplo

```
nvme discover -t tcp -w 192.168.2.22 -a 192.168.2.30

Discovery Log Number of Records 12, Generation counter 13
=====Discovery Log Entry 0=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: current discovery subsystem
treq:    not specified
portid:  10
trsvcid: 8009
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:discovery
traddr:  192.168.2.30
eflags:  explicit discovery connections, duplicate discovery
information
sectype: none
=====Discovery Log Entry 1=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: current discovery subsystem
treq:    not specified
portid:  9
trsvcid: 8009
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:discovery
traddr:  192.168.1.30
eflags:  explicit discovery connections, duplicate discovery
information
sectype: none
=====Discovery Log Entry 2=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: current discovery subsystem
treq:    not specified
portid:  12
trsvcid: 8009
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:discovery
traddr:  192.168.2.25
eflags:  explicit discovery connections, duplicate discovery
information
sectype: none
=====Discovery Log Entry 3=====
trtype:  tcp
```

```
adrfam:  ipv4
subtype:  current discovery subsystem
treq:     not specified
portid:   11
trsvcid:  8009
subnqn:   nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:discovery
traddr:   192.168.1.25
eflags:   explicit discovery connections, duplicate discovery
information
sectype:  none
====Discovery Log Entry 4=====
trtype:   tcp
adrfam:   ipv4
subtype:  nvme subsystem
treq:     not specified
portid:   10
trsvcid:  4420
subnqn:   nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122
traddr:   192.168.2.30
eflags:   none
sectype:  none
====Discovery Log Entry 5=====
trtype:   tcp
adrfam:   ipv4
subtype:  nvme subsystem
treq:     not specified
portid:   9
trsvcid:  4420
subnqn:   nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122
traddr:   192.168.1.30
eflags:   none
sectype:  none
====Discovery Log Entry 6=====
trtype:   tcp
adrfam:   ipv4
subtype:  nvme subsystem
treq:     not specified
portid:   12
trsvcid:  4420
subnqn:   nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
```

```

mox_120_122
traddr: 192.168.2.25
eflags: none
sectype: none
=====Discovery Log Entry 7=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 11
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122
traddr: 192.168.1.25
eflags: none
sectype: none
=====Discovery Log Entry 8=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 10
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122_tcp
traddr: 192.168.2.30
eflags: none
sectype: none
=====Discovery Log Entry 9=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 9
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122_tcp
traddr: 192.168.1.30
eflags: none
sectype: none
=====Discovery Log Entry 10=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4

```

```

subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  12
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122_tcp
traddr:  192.168.2.25
eflags:  none
sectype: none
=====Discovery Log Entry 11=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  11
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122_tcp
traddr:  192.168.1.25
eflags:  none
sectype: none

```

2. Verifique que las otras combinaciones de LIF de iniciador-destino NVMe/TCP puedan recuperar correctamente los datos de la página del registro de descubrimiento:

```
nvme discover -t tcp -w host-traddr -a traddr
```

Muestra el ejemplo

```

nvme discover -t tcp -w 192.168.1.22 -a 192.168.1.30
nvme discover -t tcp -w 192.168.2.22 -a 192.168.2.30
nvme discover -t tcp -w 192.168.1.22 -a 192.168.1.25
nvme discover -t tcp -w 192.168.2.22 -a 192.168.2.25

```

3. Ejecute el `nvme connect-all` Comando en todos los LIF objetivo iniciador NVMe/TCP admitidos entre los nodos:

```
nvme connect-all -t tcp -w host-traddr -a traddr
```

Muestra el ejemplo

```
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.1.22 -a 192.168.1.30
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.2.22 -a 192.168.2.30
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.1.22 -a 192.168.1.25
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.2.22 -a 192.168.2.25
```

La configuración para NVMe/TCP `ctrl_loss_tmo` timeout se establece automáticamente en "apagado". Como resultado:

- No hay límites en el número de reintentos (reintento indefinido).
- No es necesario configurar manualmente un elemento específico. `ctrl_loss_tmo` timeout Duración al utilizar el `nvme connect` o `nvme connect-all` comandos (opción `-l`).
- Los controladores NVMe/TCP no experimentan tiempos de espera en caso de una falla de ruta y permanecen conectados indefinidamente.

Paso 3: Opcionalmente, habilite 1 MB de E/S para NVMe/FC

ONTAP informa un tamaño máximo de transferencia de datos (MDTS) de 8 en los datos del controlador de identificación. Esto significa que el tamaño máximo de solicitud de E/S puede ser de hasta 1 MB. Para emitir solicitudes de E/S de tamaño 1 MB para un host Broadcom NVMe/FC, debe aumentar el `lpfc` valor de la `lpfc_sg_seg_cnt` parámetro a 256 desde el valor predeterminado de 64.



Estos pasos no se aplican a los hosts Qlogic NVMe/FC.

Pasos

1. Defina el `lpfc_sg_seg_cnt` parámetro en 256:

```
cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
```

Debería ver un resultado similar al siguiente ejemplo:

```
options lpfc lpfc_sg_seg_cnt=256
```

2. Ejecutar el `update-initramfs` comando y reinicie el host.
3. Compruebe que el valor de `lpfc_sg_seg_cnt` es 256:

```
cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_sg_seg_cnt
```

Paso 4: Verificar los servicios de arranque NVMe

Con Proxmox 8.x, el `nvme-fc-boot-connections.service` y `nvmmf-autoconnect.service` Servicios de arranque incluidos en NVMe/FC `nvme-cli` Los paquetes se habilitan automáticamente cuando se inicia el sistema.

Una vez finalizado el arranque, verifique que `nvme-fc-boot-connections.service` y `nvmmf-autoconnect.service` Los servicios de arranque están habilitados.

Pasos

1. Compruebe que `nvmmf-autoconnect.service` está activado:

```
systemctl status nvmmf-autoconnect.service
```

Muestra el resultado de ejemplo

```
o nvmmf-autoconnect.service - Connect NVMe-oF subsystems
automatically during boot
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/nvmmf-autoconnect.service;
enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Fri 2025-11-21 19:59:10 IST; 8s
ago
     Process: 256613 ExecStartPre=/sbin/modprobe nvme-fabrics
(code=exited, status=0/SUCCESS)
     Process: 256614 ExecStart=/usr/sbin/nvme connect-all
(code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 256614 (code=exited, status=0/SUCCESS)
      CPU: 18ms
Nov 21 19:59:07 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in systemd[1]:
Starting nvmmf-autoconnect.service - Connect NVMe-oF subsystems
automatically during boot...
Nov 21 19:59:10 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in nvme[256614]:
Failed to write to /dev/nvme-fabrics: Invalid argument
Nov 21 19:59:10 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in nvme[256614]:
Failed to write to /dev/nvme-fabrics: Invalid argument
Nov 21 19:59:10 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in systemd[1]: nvmmf-
autoconnect.service: Deactivated successfully.
Nov 21 19:59:10 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in systemd[1]:
Finished nvmmf-autoconnect.service - Connect NVMe-oF subsystems
automatically during boot.
```

2. Compruebe que `nvme-fc-boot-connections.service` está activado:

```
systemctl status nvmeofc-boot-connections.service
```

Muestra el resultado de ejemplo

```
o nvmeofc-boot-connections.service - Auto-connect to subsystems on
FC-NVME devices found during boot
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/nvmeofc-boot-
connections.service; enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Thu 2025-11-20 17:48:29 IST; 1
day 2h ago
   Process: 1381 ExecStart=/bin/sh -c echo add >
/sys/class/fc/fc_udev_device/nvme_discovery (code=exited,
status=0/SUCCESS)
   Main PID: 1381 (code=exited, status=0/SUCCESS)
      CPU: 3ms

Nov 20 17:48:29 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in systemd[1]:
Starting nvmeofc-boot-connections.service - Auto-connect to
subsystems on FC-NVME devices found during boot..
Nov 20 17:48:29 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in systemd[1]:
nvmeofc-boot-connections.service: Deactivated successfully.
Nov 20 17:48:29 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in systemd[1]:
Finished nvmeofc-boot-connections.service - Auto-connect to
subsystems on FC-NVME devices found during boot...
```

Paso 5: Verificar la configuración de rutas múltiples

Verifique que el estado de multivía de NVMe en kernel, el estado de ANA y los espacios de nombres de ONTAP sean correctos para la configuración de NVMe-oF.

Pasos

1. Compruebe que la multivía NVMe en kernel esté habilitada:

```
cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

Debe ver la siguiente salida:

```
Y
```

2. Verifique que las configuraciones NVMe-oF adecuadas (por ejemplo, el modelo establecido en NetApp ONTAP Controller y la política de equilibrio de carga establecida en round-robin) para los espacios de nombres ONTAP se muestren correctamente en el host:

a. Mostrar los subsistemas:

```
cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/model
```

Debe ver la siguiente salida:

```
NetApp ONTAP Controller
NetApp ONTAP Controller
```

b. Mostrar la política:

```
cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/iopolicy
```

Debe ver la siguiente salida:

```
round-robin
round-robin
```

3. Verifique que los espacios de nombres se hayan creado y detectado correctamente en el host:

```
nvme list
```

Muestra el ejemplo

Node	Generic	SN	Usage
Model		Namespace	
Format	FW Rev		

/dev/nvme2n20	/dev/ng2n20	81K13BUDdygsAAAAAAG	
NetApp ONTAP Controller		10	5.56 GB /
91.27 GB	4 KiB + 0 B	9.18.1	

4. Compruebe que el estado de la controladora de cada ruta sea activo y que tenga el estado de ANA correcto:

NVMe/FC

```
nvme list-subsys /dev/nvme2n20
```

Muestra el ejemplo

```
nvme-subsys2 - NQN= nqn.1992-  
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox  
mox_120_122_tcp  
\  
+- nvme1 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-  
0x2010d039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531949:pn-  
0x10005ced8c531949 live optimized  
+- nvme3 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-  
0x200ed039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531948:pn-  
0x10005ced8c531948 live optimized  
+- nvme5 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-  
0x200fd039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531949:pn-  
0x10005ced8c531949 live non-optimized  
+- nvme7 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-  
0x2011d039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531948:pn-  
0x10005ced8c531948 live non-optimized
```

NVMe/TCP

```
nvme list-subsys /dev/nvme2n3
```

Muestra el ejemplo

```
nvme-subsys2 - NQN= qn.1992-  
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox  
mox_120_122_tcp  
\n  
+- nvme2 tcp  
traddr=192.168.1.30,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.1.22,src_ad  
dr=192.168.1.22 live optimized  
+- nvme4 tcp  
traddr=192.168.2.30,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.2.22,src_ad  
dr=192.168.2.22 live optimized  
+- nvme6 tcp  
traddr=192.168.1.25,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.1.22,src_ad  
dr=192.168.1.22 live non-optimized  
+- nvme8 tcp  
traddr=192.168.2.25,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.2.22,src_ad  
dr=192.168.2.22 live non-optimized
```

5. Confirmar que el complemento de NetApp muestra los valores correctos para cada dispositivo de espacio de nombres ONTAP:

Columna

```
nvme netapp ontapdevices -o column
```

Muestra el ejemplo

Device	Vserver	Namespace Path
/dev/nvme2n11	proxmox_120_122	/vol/vm120_tcp1/ns
NSID	UUID	Size
1	5aefea74-f0cf-4794-a7e9-e113c4659aca	37.58GB

JSON

```
nvme netapp ontapdevices -o json
```

Muestra el ejemplo

```
{
  "Device":"/dev/nvme2n11",
  "Vserver":"proxmox_120_122",
  "Namespace_Path":"/vol/vm120_tcp1/ns",
  "NSID":1,
  "UUID":"5aefea74-f0cf-4794-a7e9-e113c4659aca",
  "Size":"37.58GB",
  "LBA_Data_Size":4096,
  "Namespace_Size":32212254720
}
```

Paso 6: Revise los problemas conocidos

No hay problemas conocidos.

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.