



## Ubuntu

### ONTAP SAN Host Utilities

NetApp  
January 30, 2026

# Tabla de contenidos

- Ubuntu ..... 1
  - Configurar Ubuntu 24.04 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP ..... 1
    - Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN. .... 1
    - Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux ..... 1
    - Paso 3: Confirme la configuración multivía del host ..... 1
    - Paso 4: confirma la configuración iSCSI de tu host. .... 5
    - Paso 5: opcionalmente, excluye un dispositivo de la multivía ..... 7
    - Paso 6: personaliza los parámetros de multivía para los LUNs de ONTAP ..... 8
    - Paso 7: revisa los problemas conocidos ..... 9
    - El futuro ..... 9
  - Configurar Ubuntu 22.04 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP ..... 9
    - Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN. .... 9
    - Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux ..... 10
    - Paso 3: Confirme la configuración multivía del host ..... 10
    - Paso 4: confirma la configuración iSCSI de tu host. .... 13
    - Paso 5: opcionalmente, excluye un dispositivo de la multivía ..... 15
    - Paso 6: personaliza los parámetros de multivía para los LUNs de ONTAP ..... 16
    - Paso 7: revisa los problemas conocidos ..... 17
    - El futuro ..... 17
  - Configurar Ubuntu 20.04 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP ..... 17
    - Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN. .... 17
    - Paso 2: Confirme la configuración de múltiples rutas para su host ..... 18
    - Paso 3: confirma la configuración iSCSI de tu host. .... 21
    - Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples ..... 23
    - Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP ..... 24
    - Paso 6: Revise los problemas conocidos ..... 25
    - El futuro ..... 25

# Ubuntu

## Configurar Ubuntu 24.04 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

El software Linux Host Utilities proporciona herramientas de administración y diagnóstico para los hosts Linux que están conectados al almacenamiento ONTAP . Al instalar las Utilidades de host de Linux en un host Ubuntu 24.04, puede usar las Utilidades de host para ayudarlo a administrar las operaciones de protocolo FCP e iSCSI con LUN de ONTAP .

### Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

#### Antes de empezar

Utilice "[Herramienta de matriz de interoperabilidad](#)" para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

#### Pasos

1. "[Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host](#)".
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

### Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux

NetApp recomienda la instalación de las utilidades del host Linux para admitir la gestión de las LUN de ONTAP y ayudar al soporte técnico con la recopilación de datos de configuración.

["Instalar Linux Host Utilities 8.0"](#) .



La instalación de Linux Host Utilities no cambia ninguna configuración de tiempo de espera del host en el host Linux.

### Paso 3: Confirme la configuración multivía del host

Puede utilizar rutas múltiples con Ubuntu 24.04 para administrar LUN de ONTAP .

Para garantizar que el acceso multivía esté configurado correctamente para el host, verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo esté definido y que los ajustes recomendados de NetApp estén configurados para los LUN de ONTAP.

## Pasos

1. Verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La primera vez que `multipath.conf` se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío `/etc/multipath.conf` carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en `/etc/multipath.conf` el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

En la siguiente tabla se muestra la configuración del parámetro multivía compilado nativo del sistema operativo Linux para los LUN de ONTAP.

## Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sí"
manipulador_hardware	"0"
no_path_retry	cola
comprobador_de_rutas	"tur"
política_agrupación_ruta	"group_by_prio"
selector_de_rutas	"tiempo de servicio 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

### 4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones ASA, AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

En el siguiente ejemplo, se muestran los ajustes de parámetros y el estado de la ruta correctos para las LUN de ONTAP en una configuración de ASA, AFF o FAS.

## Configuración de ASA

Una configuración de ASA optimiza todas las rutas a una LUN determinada para mantenerlas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Muestra el ejemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
| - 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
| - 12:0:1:13 sdbc 67:96 active ready running
`- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```

## Configuración de AFF o FAS

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

En el siguiente ejemplo, se muestra el resultado de una LUN de ONTAP con dos rutas activa/optimizada y dos rutas activa/no optimizada:

### Muestra el ejemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| ` - 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
`- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```

## Paso 4: confirma la configuración iSCSI de tu host

Asegúrate de que iSCSI está configurado correctamente para tu host.

### Acerca de esta tarea

Realizas los siguientes pasos en el host iSCSI.

### Pasos

1. Verifica que el paquete iniciador iSCSI (open-iscsi) esté instalado:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Debería ver un resultado similar al siguiente ejemplo:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verifica el nombre de nodo del iniciador iSCSI, que se encuentra en el archivo

/etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura el parámetro de tiempo de espera de la sesión iSCSI que se encuentra en el archivo

/etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

El parámetro iSCSI `replacement_timeout` controla cuánto tiempo la capa iSCSI debe esperar a que una ruta o sesión con tiempo de espera se restablezca antes de fallar cualquier comando en ella. Debes establecer el valor de `replacement_timeout` en 5 en el archivo de configuración de iSCSI.

4. Activa el servicio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicia el servicio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifica que el servicio iSCSI está en funcionamiento:

```
$systemctl status iscsid
```

## Muestra el ejemplo

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

## 7. Descubre los objetivos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostrar ejemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

## 8. Inicia sesión en los objetivos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Configura iSCSI para que inicie sesión automáticamente cuando el host se inicie:



```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Debería ver un resultado similar al siguiente ejemplo:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

#### 10. Verifica las sesiones iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

#### Muestra el ejemplo

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

## Paso 5: opcionalmente, excluye un dispositivo de la multivía

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Determine el WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

## Paso 6: personaliza los parámetros de multivía para los LUNs de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

### Muestra el ejemplo

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## Paso 7: revisa los problemas conocidos

No hay problemas conocidos.

### El futuro

- ["Obtenga más información sobre el uso de la herramienta Linux Host Utilities"](#) .
- Obtenga más información sobre la duplicación de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM de ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la protección de datos es proporcionada por la cabina externa y ASM no hace mirroring de los datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

- Obtenga más información sobre la virtualización de Ubuntu Linux (KVM)

Ubuntu Linux puede servir como host KVM. Esto le permite ejecutar varias máquinas virtuales en un solo servidor físico utilizando la tecnología de máquina virtual basada en kernel de Linux (KVM). El host KVM no requiere configuraciones de host explícitas para los LUN de ONTAP .

## Configurar Ubuntu 22.04 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

El software Linux Host Utilities proporciona herramientas de administración y diagnóstico para los hosts Linux que están conectados al almacenamiento ONTAP . Al instalar las Utilidades de host de Linux en un host Ubuntu 22.04, puede usar las Utilidades de host para ayudarlo a administrar las operaciones de protocolo FCP e iSCSI con LUN de ONTAP .

### Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

#### Antes de empezar

Utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

#### Pasos

1. ["Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host"](#).
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

## Paso 2: Instale las utilidades del host de Linux

NetApp recomienda la instalación de las utilidades del host Linux para admitir la gestión de las LUN de ONTAP y ayudar al soporte técnico con la recopilación de datos de configuración.

["Instalar Linux Host Utilities 8.0"](#) .



La instalación de Linux Host Utilities no cambia ninguna configuración de tiempo de espera del host en el host Linux.

## Paso 3: Confirme la configuración multivía del host

Puede utilizar rutas múltiples con Ubuntu 22.04 para administrar LUN de ONTAP .

Para garantizar que el acceso multivía esté configurado correctamente para el host, verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo esté definido y que los ajustes recomendados de NetApp estén configurados para los LUN de ONTAP.

### Pasos

1. Verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La primera vez que `multipath.conf` se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío `/etc/multipath.conf` carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en `/etc/multipath.conf` el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

En la siguiente tabla se muestra la configuración del parámetro multivía compilado nativo del sistema operativo Linux para los LUN de ONTAP.

## Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sí"
manipulador_hardware	"0"
no_path_retry	cola
comprobador_de_rutas	"tur"
política_agrupación_ruta	"group_by_prio"
selector_de_rutas	"tiempo de servicio 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

### 4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones ASA, AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

En el siguiente ejemplo, se muestran los ajustes de parámetros y el estado de la ruta correctos para las LUN de ONTAP en una configuración de ASA, AFF o FAS.

## Configuración de ASA

Una configuración de ASA optimiza todas las rutas a una LUN determinada para mantenerlas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Muestra el ejemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
| - 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
| - 12:0:1:13 sdbc 67:96 active ready running
`- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```

## Configuración de AFF o FAS

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

En el siguiente ejemplo, se muestra el resultado de una LUN de ONTAP con dos rutas activa/optimizada y dos rutas activa/no optimizada:

### Muestra el ejemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| ` - 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
`- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```

## Paso 4: confirma la configuración iSCSI de tu host

Asegúrate de que iSCSI está configurado correctamente para tu host.

### Acerca de esta tarea

Realizas los siguientes pasos en el host iSCSI.

### Pasos

1. Verifica que el paquete iniciador iSCSI (open-iscsi) esté instalado:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Debería ver un resultado similar al siguiente ejemplo:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verifica el nombre de nodo del iniciador iSCSI, que se encuentra en el archivo

/etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura el parámetro de tiempo de espera de la sesión iSCSI que se encuentra en el archivo

/etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

El parámetro iSCSI `replacement_timeout` controla cuánto tiempo la capa iSCSI debe esperar a que una ruta o sesión con tiempo de espera se restablezca antes de fallar cualquier comando en ella. Debes establecer el valor de `replacement_timeout` en 5 en el archivo de configuración de iSCSI.

4. Activa el servicio iSCl:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicia el servicio iSCl:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifica que el servicio iSCl está en funcionamiento:

```
$systemctl status iscsid
```

## Muestra el ejemplo

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

## 7. Descubre los objetivos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostrar ejemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

## 8. Inicia sesión en los objetivos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Configura iSCSI para que inicie sesión automáticamente cuando el host se inicie:



```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Debería ver un resultado similar al siguiente ejemplo:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

#### 10. Verifica las sesiones iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

#### Muestra el ejemplo

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

## Paso 5: opcionalmente, excluye un dispositivo de la multivía

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Determine el WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

## Paso 6: personaliza los parámetros de multivía para los LUNs de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

### Muestra el ejemplo

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## Paso 7: revisa los problemas conocidos

No hay problemas conocidos.

### El futuro

- ["Obtenga más información sobre el uso de la herramienta Linux Host Utilities"](#) .
- Obtenga más información sobre la duplicación de ASM

El mirroring de Gestión Automática de Almacenamiento (ASM) puede requerir cambios en la configuración de multivía de Linux para permitir que ASM reconozca un problema y realice el cambio a un grupo de fallos alternativo. La mayoría de las configuraciones de ASM de ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la protección de datos es proporcionada por la cabina externa y ASM no hace mirroring de los datos. Algunos sitios utilizan ASM con redundancia normal para proporcionar duplicación bidireccional, normalmente en diferentes sitios. Consulte ["Bases de datos de Oracle en ONTAP"](#) para obtener más información.

- Obtenga más información sobre la virtualización de Ubuntu Linux (KVM)

Ubuntu Linux puede servir como host KVM. Esto le permite ejecutar varias máquinas virtuales en un solo servidor físico utilizando la tecnología de máquina virtual basada en kernel de Linux (KVM). El host KVM no requiere configuraciones de host explícitas para los LUN de ONTAP .

## Configurar Ubuntu 20.04 para FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP

Configure Ubuntu 20.04 para rutas múltiples y con parámetros y configuraciones específicos para operaciones de protocolo FCP e iSCSI con almacenamiento ONTAP .



El paquete de software Linux Host Utilities no es compatible con los sistemas operativos Ubuntu.

No es necesario configurar manualmente los ajustes de la máquina virtual basada en kernel (KVM) porque los LUN de ONTAP se asignan automáticamente al hipervisor.

## Paso 1: Opcionalmente, habilite el arranque SAN

Puede configurar su host para que utilice el arranque SAN y simplificar la puesta en marcha y mejorar la escalabilidad.

### Antes de empezar

Utilice ["Herramienta de matriz de interoperabilidad"](#) para verificar que el sistema operativo Linux, el adaptador de bus de host (HBA), el firmware del HBA, el BIOS de arranque del HBA y la versión de ONTAP admiten el arranque SAN.

### Pasos

1. ["Cree un LUN de arranque SAN y asígnelo al host"](#).
2. Habilite el arranque SAN en el BIOS del servidor para los puertos a los que se asigna la LUN de arranque SAN.

Para obtener información acerca de cómo activar el BIOS HBA, consulte la documentación específica de su proveedor.

3. Compruebe que la configuración se haya realizado correctamente. Para ello, reinicie el host y verifique que el sistema operativo esté activo y en ejecución.

## Paso 2: Confirme la configuración de múltiples rutas para su host

Puede utilizar rutas múltiples con Ubuntu 20.04 para administrar LUN de ONTAP .

Para garantizar que el acceso multivía esté configurado correctamente para el host, verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo esté definido y que los ajustes recomendados de NetApp estén configurados para los LUN de ONTAP.

### Pasos

1. Verifique que el `/etc/multipath.conf` archivo salga. Si el archivo no existe, cree un archivo vacío de cero bytes:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. La primera vez que `multipath.conf` se crea el archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía para cargar la configuración recomendada:

```
systemctl enable multipathd
```

```
systemctl start multipathd
```

3. Cada vez que arranca el host, el archivo de cero bytes vacío `/etc/multipath.conf` carga automáticamente los parámetros multivía de host recomendados por NetApp como configuración predeterminada. No debería ser necesario realizar cambios en `/etc/multipath.conf` el archivo para el host ya que el sistema operativo está compilado con los parámetros multivía que reconocen y gestionan correctamente las LUN de ONTAP.

En la siguiente tabla se muestra la configuración del parámetro multivía compilado nativo del sistema operativo Linux para los LUN de ONTAP.

## Muestra la configuración de los parámetros

Parámetro	Ajuste
detect_prio	sí
dev_loss_tmo	"infinito"
conmutación tras recuperación	inmediata
fast_io_fail_tmo	5
funciones	"2 pg_init_retries 50"
flush_on_last_del	"sí"
manipulador_hardware	"0"
no_path_retry	cola
comprobador_de_rutas	"tur"
política_agrupación_ruta	"group_by_prio"
selector_de_rutas	"tiempo de servicio 0"
intervalo_sondeo	5
prioridad	"ONTAP"
producto	LUN
retain_attached_hw_handler	sí
rr_weight	"uniforme"
nombres_descriptivos_usuario	no
proveedor	NETAPP

### 4. Compruebe la configuración de parámetros y el estado de la ruta de sus LUN de ONTAP:

```
multipath -ll
```

Los parámetros multiruta predeterminados admiten configuraciones ASA, AFF y FAS . En estas configuraciones, un solo LUN de ONTAP no debería requerir más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede causar problemas durante una falla de almacenamiento.

En el siguiente ejemplo, se muestran los ajustes de parámetros y el estado de la ruta correctos para las LUN de ONTAP en una configuración de ASA, AFF o FAS.

## Configuración de ASA

Una configuración de ASA optimiza todas las rutas a una LUN determinada para mantenerlas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Muestra el ejemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314559533f524d6c652f62 dm-24 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| - 11:0:1:13 sdm 8:192 active ready running
| - 11:0:3:13 sdah 66:16 active ready running
| - 12:0:1:13 sdbc 67:96 active ready running
`- 12:0:3:13 sdbx 68:176 active ready running
```

## Configuración de AFF o FAS

Una configuración de AFF o FAS debe tener dos grupos de rutas con prioridades superiores e inferiores. La controladora donde se encuentra el agregado ofrece rutas activas/optimizadas de mayor prioridad. Las rutas de prioridad más baja están activas pero no optimizadas debido a que se sirven con una controladora diferente. Las rutas no optimizadas solo se usan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

En el siguiente ejemplo, se muestra el resultado de una LUN de ONTAP con dos rutas activa/optimizada y dos rutas activa/no optimizada:

### Muestra el ejemplo

```
# multipath -ll
3600a098038314837352453694b542f4a dm-0 NETAPP,LUN C-Mode
size=160G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 14:0:3:0 sdbk 67:224 active ready running
| ` - 15:0:2:0 sdbl 67:240 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
| - 14:0:0:0 sda 8:0 active ready running
`- 15:0:1:0 sdv 65:80 active ready running
```

### Paso 3: confirma la configuración iSCSI de tu host

Asegúrate de que iSCSI está configurado correctamente para tu host.

#### Acerca de esta tarea

Realizas los siguientes pasos en el host iSCSI.

#### Pasos

1. Verifica que el paquete iniciador iSCSI (open-iscsi) esté instalado:

```
$apt list |grep open-iscsi
```

Debería ver un resultado similar al siguiente ejemplo:

```
open-iscsi/noble-updates,noble-updates,now 2.1.9-3ubuntu5.4 amd64
```

2. Verifica el nombre de nodo del iniciador iSCSI, que se encuentra en el archivo

/etc/iscsi/initiatorname.iscsi:

```
InitiatorName=iqn.YYYY-MM.com.<vendor>:<host_name>
```

3. Configura el parámetro de tiempo de espera de la sesión iSCSI que se encuentra en el archivo

/etc/iscsi/iscsid.conf:

```
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

El parámetro iSCSI `replacement_timeout` controla cuánto tiempo la capa iSCSI debe esperar a que una ruta o sesión con tiempo de espera se restablezca antes de fallar cualquier comando en ella. Debes establecer el valor de `replacement_timeout` en 5 en el archivo de configuración de iSCSI.

4. Activa el servicio iSCSI:

```
$systemctl enable iscsid
```

5. Inicia el servicio iSCSI:

```
$systemctl start iscsid
```

6. Verifica que el servicio iSCSI está en funcionamiento:

```
$systemctl status iscsid
```

## Muestra el ejemplo

```
●iscsid.service - iSCSI initiator daemon (iscsid)
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service;
   enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2026-01-12 12:53:18 IST; 2
   days ago
   TriggeredBy: ● iscsid.socket
     Docs: man:iscsid(8)
    Main PID: 1127419 (iscsid)
      Tasks: 2 (limit: 76557)
     Memory: 4.3M (peak: 8.8M)
        CPU: 1.657s
     CGroup: /system.slice/iscsid.service
            └─1127418 /usr/sbin/iscsid
            └─1127419 /usr/sbin/iscsid
```

## 7. Descubre los objetivos iSCSI:

```
$iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
<target_IP>
```

## mostrar ejemplo

```
iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal
192.168.100.197
192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8
```

## 8. Inicia sesión en los objetivos:

```
$iscsiadm --mode node -l all
```

## 9. Configura iSCSI para que inicie sesión automáticamente cuando el host se inicie:



```
$iscsiadm --mode node -T <target_name> -p <ip:port> -o update -n  
node.startup -v automatic
```

Debería ver un resultado similar al siguiente ejemplo:

```
iscsiadm --mode node -T iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 -p  
192.168.100.197:3260 -o update -n node.startup -v automatic
```

#### 10. Verifica las sesiones iSCSI:

```
$iscsiadm --mode session
```

#### Muestra el ejemplo

```
iscsiadm --mode session  
tcp: [1] 192.168.200.197:3260,1047 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [2] 192.168.100.197:3260,1046 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [3] 192.168.100.199:3260,1048 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)  
tcp: [4] 192.168.200.199:3260,1049 iqn.1992-  
08.com.netapp:sn.7cd154a7d35411f0a25ed039eaa95f59:vs.8 (non-flash)
```

## Paso 4: Opcionalmente, excluya un dispositivo de las rutas múltiples

Si es necesario, puede excluir un dispositivo del acceso múltiple agregando el WWID del dispositivo no deseado a la estrofa de la lista negra del `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Determine el WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

“sda” es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

Un ejemplo de WWID es 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Añada el WWID a la estrofa «blacklist»:

```

blacklist {
    wwid      360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode   "^ (ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st) [0-9] *"
    devnode   "^hd[a-z]"
    devnode   "^cciss.*"
}

```

## Paso 5: Personalice los parámetros multivía para las LUN de ONTAP

Si su host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de la configuración de parámetros multivía se ha anulado, debe corregirlos agregando estrofas más adelante en `multipath.conf` el archivo que se aplican específicamente a LUN de ONTAP. Si no hace esto, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen como se espera.

Compruebe el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para ver los ajustes que podrían estar anulando el [configuración predeterminada para parámetros multivía](#).



No debe anular la configuración de parámetros recomendada para las LUN de ONTAP. Estos ajustes se requieren para el rendimiento óptimo de la configuración del host. Póngase en contacto con el soporte de NetApp, con su proveedor de SO o con ambos para obtener más información.

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este ejemplo, el `multipath.conf` archivo define valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con LUN de ONTAP, y no puede quitar estos parámetros porque las cabinas de almacenamiento ONTAP siguen conectadas al host. En su lugar, corrija los valores para `path_checker` y `no_path_retry` agregando una estrofa de dispositivo al `multipath.conf` archivo que se aplica específicamente a los LUN de ONTAP.

### Muestra el ejemplo

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor        "NETAPP"
        product        "LUN"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## Paso 6: Revise los problemas conocidos

No hay problemas conocidos.

## El futuro

- Obtenga más información sobre la virtualización de Ubuntu Linux (KVM)

Ubuntu Linux puede servir como host KVM. Esto le permite ejecutar varias máquinas virtuales en un solo servidor físico utilizando la tecnología de máquina virtual basada en kernel de Linux (KVM). El host KVM no requiere configuraciones de host explícitas para los LUN de ONTAP .

## 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.