



# **SUSE Linux Enterprise Server**

## **SAN hosts and cloud clients**

NetApp  
December 18, 2024

This PDF was generated from [https://docs.netapp.com/es-es/ontap-sanhost/hu\\_sles\\_asm\\_release\\_notes.html](https://docs.netapp.com/es-es/ontap-sanhost/hu_sles_asm_release_notes.html) on December 18, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

# Tabla de contenidos

- SUSE Linux Enterprise Server ..... 1
- Notas de la versión ..... 1
- SUSE Linux Enterprise Server 15 ..... 1
- SUSE Linux Enterprise Server 12 ..... 41

# SUSE Linux Enterprise Server

## Notas de la versión

### Mirroring 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 en ONTAP utilizan redundancia externa, lo que significa que la cabina externa ofrece protección de datos y ASM no refleja 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.

## SUSE Linux Enterprise Server 15

### Utilice SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en "[Sitio de soporte de NetApp](#)" un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a. "[Cloud Volumes ONTAP](#)" y.. "[Amazon FSX para ONTAP](#)".

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## Arranque SAN

### Lo que necesitará

Su configuración admite arranque SAN. Consulte "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" el para comprobar que el sistema operativo, el adaptador de bus de host, el firmware del adaptador de bus de host y el BIOS de arranque del adaptador de bus de host y la versión de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6, el `/etc/multipath.conf` archivo debe existir. No es necesario realizar cambios en este archivo porque SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 se compila con todas las

configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente los LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

#### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

#### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |-- 3:0:3:0    sdd  8:48    active ready running
|  |-- 3:0:4:0    sdx  65:112  active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |-- 14:0:2:0   sdfk 130:96   active ready running
   `-- 14:0:5:0   sdgz 132:240  active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuración recomendada

El sistema operativo SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 reconoce los LUN de ONTAP y establece automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para ASA configuraciones de ASA y de terceros. Puede optimizar aún más el rendimiento de la configuración del host con los siguientes ajustes recomendados.

```
`multipath.conf`El archivo debe existir para que se inicie el daemon
multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero
bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

No es necesario agregar dispositivos directamente al `multipath.conf` archivo, a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen mediante rutas múltiples o que tenga configuraciones existentes que anulen los valores predeterminados. Puede excluir los dispositivos no deseados agregando la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

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

En el siguiente ejemplo, determina el WWID de un dispositivo y agrega el dispositivo al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

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

Siempre debe comprobar el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para los ajustes heredados que podrían estar anulando los valores predeterminados.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe anular estos valores predeterminados en consulta con NetApp y/o un proveedor de SO y solo cuando comprenda completamente el impacto.

| 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"                  |

| Parámetro                    | Ajuste                 |
|------------------------------|------------------------|
| 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                 |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

### Problemas conocidos

No existen problemas conocidos para la versión SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 con ONTAP.

### Utilice SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en ["Sitio de soporte de NetApp"](#) un archivo `.rpm` de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración,



utilice el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

## Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## Arranque SAN

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5, el `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 se compila con todos los ajustes necesarios para reconocer y gestionar correctamente los LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96   active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuración recomendada

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 OS se compila para reconocer LUN de ONTAP y definir automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para configuraciones de ASA y no ASA. Puede optimizar aún más el rendimiento de la configuración del host con los siguientes ajustes recomendados.

```
`multipath.conf`El archivo debe existir para que se inicie el daemon
multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero
bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

No es necesario agregar dispositivos directamente al `multipath.conf` archivo, a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen mediante rutas múltiples o que tenga configuraciones existentes que anulen los valores predeterminados. Puede excluir los dispositivos no deseados agregando la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

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

En el siguiente ejemplo, determina el WWID de un dispositivo y agrega el dispositivo al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```

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

```

Siempre debe comprobar el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para los ajustes heredados que podrían estar anulando los valores predeterminados.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe anular estos valores predeterminados en consulta con NetApp y/o un proveedor de SO y solo cuando comprenda completamente el impacto.

| 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                 |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son

compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

### Problemas conocidos

No existen problemas conocidos para la versión SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 con ONTAP.

## Utilice SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en "[Sitio de soporte de NetApp](#)" un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver          /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver          /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver          /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver          /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15  FCP
120.0g  cDOT
```

## Arranque SAN

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4, la `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 se compila con toda la configuración necesaria para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

#### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

#### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.



```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |-- 3:0:3:0    sdd  8:48    active ready running
|  |-- 3:0:4:0    sdx  65:112  active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |-- 14:0:2:0   sdfk 130:96   active ready running
   `-- 14:0:5:0   sdgz 132:240  active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuración recomendada

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente para la configuración de ASA y de otro tipo. Puede optimizar aún más el rendimiento de la configuración del host con los siguientes ajustes recomendados.

```
`multipath.conf`El archivo debe existir para que se inicie el daemon
multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero
bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

No es necesario agregar dispositivos directamente al `multipath.conf` archivo, a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen mediante rutas múltiples o que tenga configuraciones existentes que anulen los valores predeterminados. Puede excluir los dispositivos no deseados agregando la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

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

En el siguiente ejemplo, determina el WWID de un dispositivo y agrega el dispositivo al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

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

Siempre debe comprobar el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para los ajustes heredados que podrían estar anulando los valores predeterminados.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe anular estos valores predeterminados en consulta con NetApp y/o un proveedor de SO y solo cuando comprenda completamente el impacto.

| 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"                  |

| Parámetro                    | Ajuste                 |
|------------------------------|------------------------|
| 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                 |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si estos parámetros no se pueden quitar porque otras cabinas SAN todavía están conectadas al host, en su lugar se pueden corregir específicamente para LUN de ONTAP con un dispositivo estropeado.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

### Problemas conocidos

No existen problemas conocidos para la versión SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4 con ONTAP.

### Utilice SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en ["Sitio de soporte de NetApp"](#) un archivo `.rpm` de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración,

utilice el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

## Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15  FCP
120.0g  cDOT
```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3, la `/etc/multipath.conf` el archivo debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
`-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
  |- 3:0:7:9      sdco 69:192  active ready running
  |- 3:0:8:9      sddi 71:0    active ready running
  |- 14:0:8:9     sdjq 65:320  active ready running
  `-- 14:0:7:9    sdiw 8:256   active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 3:0:3:0      sdd  8:48    active ready running
| |- 3:0:4:0      sdx  65:112   active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 14:0:2:0     sdfk 130:96   active ready running
  `-- 14:0:5:0    sdgz 132:240  active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuración recomendada

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente tanto para la configuración de ASA como para la de otros proveedores.

```
`multipath.conf`El archivo debe existir para que se inicie el daemon
multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero
bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

No es necesario agregar dispositivos directamente al `multipath.conf` archivo, a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen mediante rutas múltiples o que tenga configuraciones existentes que anulen los valores predeterminados. Puede excluir los dispositivos no deseados agregando la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

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

En el siguiente ejemplo, determina el WWID de un dispositivo y agrega el dispositivo al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

```

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

```

Siempre debe comprobar el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para los ajustes heredados que podrían estar anulando los valores predeterminados.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe anular estos valores predeterminados en consulta con NetApp y/o un proveedor de SO y solo cuando comprenda completamente el impacto.

| 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                 |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son



compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product        "LUN.*"
        no_path_retry  queue
        path_checker   tur
    }
}
```

### Problemas conocidos

No existen problemas conocidos para la versión SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 con ONTAP.

## Utilice SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en "[Sitio de soporte de NetApp](#)" un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15  FCP
120.0g  cDOT
```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2, el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP. Utilice la `multipath -ll` Compruebe la configuración de las LUN de ONTAP.

Debería haber dos grupos de caminos con prioridades diferentes. Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

## Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=enabled
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```

No utilice un número excesivo de rutas a una única LUN. No se necesitan más de 4 rutas. Más de 8 rutas pueden causar problemas de ruta durante fallos de almacenamiento.

## Configuración recomendada

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 OS se compila para reconocer las LUN de ONTAP y establecer automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente.

```
`multipath.conf`El archivo debe existir para que se inicie el daemon
multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero
bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

No es necesario agregar dispositivos directamente al `multipath.conf` archivo, a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen mediante rutas múltiples o que tenga configuraciones existentes que anulen los valores predeterminados. Puede excluir los dispositivos no deseados agregando la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

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

En el siguiente ejemplo, determina el WWID de un dispositivo y agrega el dispositivo al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

`sda` Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

2. Añada el WWID a la lista negra stanza en `/etc/multipath.conf`:

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

Siempre debe comprobar el `/etc/multipath.conf` archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para los ajustes heredados que podrían estar anulando los valores predeterminados.

La siguiente tabla muestra `multipathd` los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se

anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en `multipath.conf` el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe anular estos valores predeterminados en consulta con NetApp y/o un proveedor de SO y solo cuando comprenda completamente el impacto.

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

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```

defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}
devices {
    device {
        vendor        "NETAPP  "
        product       "LUN.*"
        no_path_retry queue
        path_checker   tur
    }
}

```

## Problemas conocidos

La versión SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 con ONTAP presenta los siguientes problemas conocidos:

| ID de error de NetApp | Título  | Descripción   |
|-----------------------|---|---|
| "1308744"             | El inicio iSCSI desde SAN no se inicia con una configuración IP estática después de completar una instalación del sistema operativo SUSE Linux Enterprise Server 15S P2 | <p>Fallo al iniciar el LUN iniciado con iSCSI después de completar una instalación del sistema operativo SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 con una configuración IP estática. El fallo de arranque se produce cada vez con la configuración IP estática. Esto hace que el servidor se niegue a continuar el proceso de arranque con el siguiente mensaje de error:</p> <pre> dracut-cmdline[241]: warning: Empty autoconf values default to dhcp  dracut: FATAL: FATAL: For argument ip=eth4:static, setting client-ip does not make sense for dhcp  dracut: Refusing to continue  reboot: System halted </pre> |

## Utilice SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en "[Sitio de soporte de NetApp](#)" un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a. "[Cloud Volumes ONTAP](#)" y.. "[Amazon FSX para ONTAP](#)".

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```

controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver          /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver          /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver          /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver          /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15  FCP
120.0g  cDOT

```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.



## Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

## Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

## Configuración recomendada

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 OS se compila para reconocer los LUN de ONTAP y definir automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente.

```
`multipath.conf`El archivo debe existir para que se inicie el daemon
multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero
bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.
```

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
# systemctl enable multipathd
# systemctl start multipathd
```

No es necesario agregar dispositivos directamente al `multipath.conf` archivo, a menos que tenga dispositivos que no desea que se gestionen mediante rutas múltiples o que tenga configuraciones existentes que anulen los valores predeterminados. Puede excluir los dispositivos no deseados agregando la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo, reemplazando `<DevId>` por la cadena WWID del dispositivo que desea excluir:

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

En el siguiente ejemplo, determina el WWID de un dispositivo y agrega el dispositivo al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

sda Es el disco SCSI local que desea agregar a la lista negra.

## 2. Añada el WWID a la lista negra stanza en /etc/multipath.conf:

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

Siempre debe comprobar el /etc/multipath.conf archivo, especialmente en la sección de valores predeterminados, para los ajustes heredados que podrían estar anulando los valores predeterminados.

La siguiente tabla muestra multipathd los parámetros críticos de las LUN de ONTAP y los valores necesarios. Si un host está conectado a LUN de otros proveedores y cualquiera de estos parámetros se anula, deberán corregirse posteriormente mediante estrofas en multipath.conf el archivo aplicables específicamente a las LUN de ONTAP. Si esto no se hace, es posible que las LUN de ONTAP no funcionen según se espera. Solo debe anular estos valores predeterminados en consulta con NetApp y/o un proveedor de SO y solo cuando comprenda completamente el impacto.

| 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                 |

### Ejemplo

El ejemplo siguiente muestra cómo corregir un valor predeterminado anulado. En este caso, el `multipath.conf` el archivo define los valores para `path_checker` y `no_path_retry` Que no son compatibles con las LUN de ONTAP. Si no se pueden quitar debido a que aún hay otras cabinas SAN conectadas al host, estos parámetros pueden corregirse específicamente para LUN de ONTAP con una sección de dispositivo.

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

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

### Problemas conocidos

La versión SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 con ONTAP presenta los siguientes problemas conocidos:

| ID de error de NetApp | Título  | Descripción  |
|-----------------------|---|--|
| "1246622"             | Los puertos remotos pasan a un estado bloqueado en SLES15SP1 con Emulex LPe12002 8 GB FC durante las operaciones de recuperación tras fallos de almacenamiento. | Los puertos remotos pasan a un estado bloqueado en SLES15SP1 con Emulex LPe12002 8 GB Fibre Channel (FC) durante las operaciones de recuperación tras fallos de almacenamiento. Cuando el nodo de almacenamiento vuelve a su estado óptimo, también se vuelven las LIF y el estado del puerto remoto debe leer "en línea". En ocasiones, es posible que el estado del puerto remoto siga siendo "bloqueado" o "no presente". Este estado puede llevar a una ruta "defectuosa" para las LUN en la capa multivía, así como a una interrupción del servicio de I/O para dichas LUN. Puede comprobar los detalles del puerto remoto con los siguientes comandos de ejemplo: ---<br>cat/sys/class/fc_host/host*/device/rport*/fc_remote_ports/rport*/Port_name<br>cat/sys/class/fc_host/host*/device/rport*/fc_remote_ports/rport*/Port-- |

## Utilice SUSE Linux Enterprise Server 15 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 15 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en "[Sitio de soporte de NetApp](#)" un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 15 debe existir el archivo `/etc/multipath.conf`, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. SUSE Linux Enterprise Server 15 se compila con toda la configuración necesaria para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

#### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

#### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas

activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=enabled
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuración recomendada

SUSE Linux Enterprise Server 15 OS se compila para reconocer los LUN de ONTAP y definir automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente. `multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<DevId>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

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

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

### Pasos



## 1. Determine el WWID:

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046  
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

**360030057024d0730239134810c0cb833**

```
+  
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.  
  
. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:  
[source,cli]  
+
```

```
lista negra { wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode `^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*`  
}
```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024  
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]  
|===  
| Parameter  
| Setting  
| detect_prio | yes  
| dev_loss_tmo | "infinity"  
| failback | immediate  
| fast_io_fail_tmo | 5
```

```
| features | "2 pg_init_retries 50"  
| flush_on_last_del | "yes"  
| hardware_handler | "0"  
| no_path_retry | queue  
| path_checker | "tur"  
| path_grouping_policy | "group_by_prio"  
| path_selector | "service-time 0"  
| polling_interval | 5  
| prio | "ontap"  
| product | LUN.*  
| retain_attached_hw_handler | yes  
| rr_weight | "uniform"  
| user_friendly_names | no  
| vendor | NETAPP  
|===
```

#### .Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `no_path_retry` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```
los valores por defecto { path_checker readsector0 no_path_retry fallan }
```

```
Dispositivos { device { vendor «NetApp» product «lun.*» no_path_retry queue path_checker tur }
```

```
== Known issues
```

The SUSE Linux Enterprise Server 15 with ONTAP release has the following known issues:

```
[cols=3*,options="header"]
```

```
|===
```

```
| NetApp Bug ID
```

```
| Title
```

```
| Description
```

```
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-
```

```
bin/bol?Type=Detail&Display=1154309[1154309^] | SLES 15 host with more
```

```
than 20 mapped LUNs might go into maintenance mode after a reboot | SLES
```

```
15 host with more than 20 mapped LUNs might go into maintenance mode after
```

```
a reboot. The maintenance mode becomes single user mode following the
```

```
message:
```

```
`Give root password for maintenance (or press Control-D to continue)`
```

```
|===
```

```
// 2024 SEP 2, ONTAPDOC-2345
```

## SUSE Linux Enterprise Server 12

### Utilice SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 con ONTAP como destino.

#### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en ["Sitio de soporte de NetApp"](#) un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

#### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15  FCP
120.0g  cDOT
```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 debe existir el archivo `/etc/multipath.conf`, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 se compila con toda la configuración necesaria para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

#### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
|  |- 1:0:8:1   sdb 8:16 active ready running
|  `-- 2:0:8:1   sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
    |- 1:0:9:1   sdc 8:32 active ready running
    `-- 2:0:9:1   sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

#### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas

activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
#multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuración recomendada

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 OS se compila para reconocer los LUN de ONTAP y definir automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente. `multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<DevId>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

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

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

## 1. Determine el WWID:

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046  
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

**360030057024d0730239134810c0cb833**

```
+  
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.  
  
. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:  
[source,cli]  
+
```

```
lista negra { wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode `^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*`  
}
```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024  
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]  
|===  
| Parameter  
| Setting  
| detect_prio | yes  
| dev_loss_tmo | "infinity"  
| failback | immediate  
| fast_io_fail_tmo | 5
```

```

| features | "2 pg_init_retries 50"
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| no_path_retry | queue
| path_checker | "tur"
| path_grouping_policy | "group_by_prio"
| path_selector | "service-time 0"
| polling_interval | 5
| prio | "ontap"
| product | LUN.*
| retain_attached_hw_handler | yes
| rr_weight | "uniform"
| user_friendly_names | no
| vendor | NETAPP
|===

```

#### .Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `no_path_retry` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```

Valores predeterminados { PATH_CHECKER readsector0 NO_PATH_RETRY FAIL } dispositivos {
DISPOSITIVO { PROVEEDOR «NetApp» PRODUCTO «LUN.*» no_PATH_RETRY cola PATH_CHECKER tur
}}

```



```
== Known issues
```

The SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5 with ONTAP release has the following known issues:

```
[cols=3*,options="header"]
```

```
|===
```

```
| NetApp Bug ID
```

```
| Title
```

```
| Description
```

```
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-
```

```
bin/bol?Type=Detail&Display=1284293[1284293^] | Kernel disruption occurs on SLES12 SP5 with QLogic QLE2562 8GB FC HBA during storage failover operations
```

```
| Kernel disruption occurs during storage failover operations
```

```
on the SLES12 SP5 kernel with a QLogic QLE2562 Fibre Channel (FC) host bus adapter (HBA). The kernel disruption causes SLES12 SP5 to reboot, leading to application disruption. If the kdump mechanism is enabled, the kernel disruption generates a vmcore file located in the /var/crash/ directory.
```

```
Check the vmcore file to determine the cause of the disruption. A storage failover with a QLogic QLE2562 HBA event affects the "THREAD_INFO:
```

```
ffff8aedef723c2c0" module. Locate this event in the vmcore file by finding the following string: " [THREAD_INFO: ffff8aedef723c2c0]".
```

```
After the kernel disruption, reboot the host OS to enable it to recover.
```

```
Then restart the applications.
```

```
|===
```

```
// 2024 SEP 2, ONTAPDOC-2345
```

## Utilice SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en ["Sitio de soporte de NetApp"](#) un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a. ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y.. ["Amazon FSX para ONTAP"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc     host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd     host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde     host15    FCP
120.0g  cDOT
```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.

2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4, debe existir el archivo `/etc/multipath.conf`, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 se compila con toda la configuración necesaria para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
   |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
   `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades.

Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
#multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuración recomendada

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 OS se compila para reconocer los LUN de ONTAP y definir automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente. `multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes con el `touch /etc/multipath.conf` comando.

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<DevId>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

```

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

```

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

## Pasos

### 1. Determine el WWID:

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

```

3600a098038314c4a433f5774717a3046
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda

```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

```

+
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.

. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:
[source,cli]
+

```

```

lista negra { wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
}

```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024
```

```
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]
|===
| Parameter
| Setting
| detect_prio | yes
| dev_loss_tmo | "infinity"
| failback | immediate
| fast_io_fail_tmo | 5
| features | "2 pg_init_retries 50"
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| no_path_retry | queue
| path_checker | "tur"
| path_grouping_policy | "group_by_prio"
| path_selector | "service-time 0"
| polling_interval | 5
| prio | "ontap"
| product | LUN.*
| retain_attached_hw_handler | yes
| rr_weight | "uniform"
| user_friendly_names | no
| vendor | NETAPP
|===
```

#### .Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `no_path_retry` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```
Valores predeterminados { PATH_CHECKER readsector0 NO_PATH_RETRY FAIL } dispositivos {
DISPOSITIVO { PROVEEDOR «NetApp» PRODUCTO «LUN.*» no_PATH_RETRY cola PATH_CHECKER tur
}}
```

```
== Known issues
```

There are no known issues for the SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 with ONTAP release.

## Utilice SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en "[Sitio de soporte de NetApp](#)" un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a. "[Cloud Volumes ONTAP](#)" y.. "[Amazon FSX para ONTAP](#)".

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```

controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver          /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver          /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver          /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver          /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15  FCP
120.0g  cDOT

```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3, debe existir el archivo `/etc/multipath.conf`, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.



## Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

## Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handler' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

## Configuración recomendada

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 OS se compila para reconocer los LUN de ONTAP y definir automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente. `multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes con el ``touch /etc/multipath.conf` comando.

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<DevId>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

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

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

```
+
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.

. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:
[source,cli]
+
```

```
lista negra { wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode '^(ram|raw|loop|fd|md|dm-[sr]scd|st)[0-9]*
}
```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]
|===
| Parameter
| Setting
| detect_prio | yes
| dev_loss_tmo | "infinity"
| failback | immediate
| fast_io_fail_tmo | 5
| features | "2 pg_init_retries 50"
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| no_path_retry | queue
| path_checker | "tur"
| path_grouping_policy | "group_by_prio"
| path_selector | "service-time 0"
| polling_interval | 5
| prio | "ontap"
| product | LUN.*
| retain_attached_hw_handler | yes
```

```
| rr_weight | "uniform"
| user_friendly_names | no
| vendor | NETAPP
|===
```

#### .Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `no_path_retry` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```
Valores predeterminados { PATH_CHECKER readsector0 NO_PATH_RETRY FAIL } dispositivos {
DISPOSITIVO { PROVEEDOR «NetApp» PRODUCTO «LUN.*» no_PATH_RETRY cola PATH_CHECKER tur
}}
```

```
== Known issues
```

The SUSE Linux Enterprise Server 15 SP3 with ONTAP release has the following known issues:

```
[cols=3*,options="header"]
```

```
|===
```

```
| NetApp Bug ID
| Title
| Description
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1089555\[1089555^\] | Kernel disruption observed on kernel version SLES12 SP3 with Emulex LPe16002 16GB FC during storage failover operation | A kernel disruption might occur during storage failover operations on kernel version SLES12 SP3 with Emulex LPe16002 HBA. The kernel disruption prompts a reboot of the operating system, which in turn causes an application disruption. If the kdump is configured, the kernel disruption generates a vmcore file under /var/crash/directory. You can investigate the cause of the failure in the vmcore file.
```

Example:

```
In the observed case, the kernel disruption was observed in the module
"lpfc_sli_ringtxcmpl_put+51" and is logged in the vmcore file
- exception RIP: lpfc_sli_ringtxcmpl_put+51.
```

Recover the operating system after the kernel disruption by rebooting the host operating system and restarting the application.

```
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1089561\[1089561^\] | Kernel disruption observed
```

on kernel version SLES12 SP3 with Emulex LPe32002 32GB FC during storage failover operations | A kernel disruption might occur during storage failover operations on kernel version SLES12 SP3 with Emulex LPe32002 HBA. The kernel disruption prompts a reboot of the operating system, which in turn causes an application disruption. If the kdump is configured, the kernel disruption generates a vmcore file under /var/crash/directory. You can investigate the cause of the failure in the vmcore file.

Example:

In the observed case, the kernel disruption was observed in the module "lpfc\_sli\_free\_hbq+76" and is logged in the vmcore file - exception RIP: lpfc\_sli\_free\_hbq+76.

Recover the operating system after the kernel disruption by rebooting the host operating system and restarting the application.

| link:[https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1117248\[1117248^\]](https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1117248[1117248^]) | Kernel disruption observed on SLES12SP3 with QLogic QLE2562 8GB FC during storage failover operations | During storage failover operations on the Sles12sp3 kernel (kernel-default-4.4.82-6.3.1) with QLogic QLE2562 HBA, the kernel disruption was observed due to a panic in the kernel. The kernel panic leads to a reboot of the operating system, causing an application disruption. The kernel panic generates the vmcore file under the /var/crash/ directory if kdump is configured. Upon the kernel panic, the vmcore file can be used to understand the cause of the failure.

Example:

In this case, the panic was observed in the "blk\_finish\_request+289" module.

It is logged in the vmcore file with the following string:  
"exception RIP: blk\_finish\_request+289"

After the kernel disruption, you can recover the operating system by rebooting the Host OS. You can restart the application as required.

| link:[https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1117261\[1117261^\]](https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1117261[1117261^]) | Kernel disruption observed on SLES12SP3 with Qlogic QLE2662 16GB FC during storage failover operations | During storage failover operations on Sles12sp3 kernel (kernel-default-4.4.82-6.3.1) with Qlogic QLE2662 HBA, you might observe kernel disruption. This prompts a reboot of the operating system causing application disruption. The kernel disruption generates a vmcore file under /var/crash/ directory if kdump is configured. The vmcore file can be used to understand the cause of the failure.

Example:

In this case the Kernel disruption was observed in the module "unknown or invalid address" and is logged in vmcore file with the following string - exception RIP: unknown or invalid address.

After kernel disruption, the operating system can be recovered by rebooting the host operating system and restarting the application as required.

| link:[https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1117274\[1117274^\]](https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=1117274[1117274^]) | Kernel disruption observed on SLES12SP3 with Emulex LPe16002 16GB FC during storage failover operations | During storage failover operations on Sles12sp3 kernel (kernel-default-4.4.87-3.1) with Emulex LPe16002 HBA, you might observe kernel disruption. This prompts a reboot of the operating system causing application disruption. The kernel disruption generates a vmcore file under the /var/crash/ directory if kdump is configured. The vmcore file can be used to understand the cause of the failure.

Example:

In this case kernel disruption was observed in the module "raw\_spin\_lock\_irqsave+30" and is logged in the vmcore file with the following string:

```
- exception RIP: _raw_spin_lock_irqsave+30.
```

After kernel disruption, the operating system can be recovered by rebooting the host operating system and restarting the application as required.

|===

// 2024 SEP 2, ONTAPDOC-2345

## Utilice SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en "[Sitio de soporte de NetApp](#)" un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#).

## Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller (7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver (cDOT/FlashRay)   lun-pathname filename      adapter      protocol      size
Product
-----
-----
data_vserver              /vol/vol1/lun1 /dev/sdb     host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol1/lun1 /dev/sdc     host15       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2 /dev/sdd     host16       FCP
120.0g cDOT
data_vserver              /vol/vol2/lun2 /dev/sde     host15       FCP
120.0g cDOT
```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2, el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

## Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

## Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

## Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

## Ejemplo



En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuración recomendada

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 OS se compila para reconocer los LUN de ONTAP y definir automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente. `multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon multivía. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes con el ``touch /etc/multipath.conf` comando.

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios multivía mediante los siguientes comandos:

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso multivía o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<DevId>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

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

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

## Pasos

### 1. Determine el WWID:

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046  
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

```
+  
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.  
  
. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:  
[source,cli]  
+
```

```
lista negra { wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode `^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*`  
}
```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024  
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]  
|===  
| Parameter  
| Setting  
| detect_prio | yes  
| dev_loss_tmo | "infinity"  
| failback | immediate
```

```

| fast_io_fail_tmo | 5
| features | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| path_checker | "tur"
| path_grouping_policy | "group_by_prio"
| path_selector | "service-time 0"
| polling_interval | 5
| prio | "ontap"
| product | LUN.*
| retain_attached_hw_handler | yes
| rr_weight | "uniform"
| user_friendly_names | no
| vendor | NETAPP
|===

```

#### .Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `detect_prio` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```

Valores predeterminados { path_checker readsector0 detect_prio no } dispositivos { device { vendor «NetApp»
product «lun.*» path_checker tur detect_prio yes }

```

```

== Known issues

```

There are no known issues for the SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2 with ONTAP release.

## Utilice SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en "[Sitio de soporte de NetApp](#)" un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente

de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del ["Sitio de soporte de NetApp"](#) al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a ["Cloud Volumes ONTAP"](#) y ["Amazon FSX para ONTAP"](#).

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```
controller(7mode/E-Series)/          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdb    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol1/lun1  /dev/sdc    host15    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sdd    host16    FCP
120.0g  cDOT
data_vserver            /vol/vol2/lun2  /dev/sde    host15    FCP
120.0g  cDOT
```

### Arranque San

#### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

## Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

## Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 el archivo `/etc/multipath.conf` debe existir, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 se compila con todas las configuraciones necesarias para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

### Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|  |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
|  |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
|- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

### Configuración recomendada

SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 OS se compila para reconocer los LUN de ONTAP y definir automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente. `multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes con el ``touch /etc/multipath.conf` comando.

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<DevId>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

```

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

```

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

## Pasos

### 1. Determine el WWID:

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

```

3600a098038314c4a433f5774717a3046
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda

```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

```

+
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.

. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:
[source,cli]
+

```

```

lista negra { wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
}

```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024
```

```
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]
|===
| Parameter
| Setting
| detect_prio | yes
| dev_loss_tmo | "infinity"
| failback | immediate
| fast_io_fail_tmo | 5
| features | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| path_checker | "tur"
| path_grouping_policy | "group_by_prio"
| path_selector | "service-time 0"
| polling_interval | 5
| prio | "ontap"
| product | LUN.*
| retain_attached_hw_handler | yes
| rr_weight | "uniform"
| user_friendly_names | no
| vendor | NETAPP
|===
```

#### .Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `detect_prio` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```
Valores predeterminados { path_checker readsector0 detect_prio no } dispositivos { device { vendor «NetApp»
product «lun.*» path_checker tur detect_prio yes }
```

== Known issues

There are no known issues for the SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 with ONTAP release.



## Utilice SUSE Linux Enterprise Server 12 con ONTAP

Puede utilizar los ajustes de configuración del host SAN de ONTAP para configurar SUSE Linux Enterprise Server 12 con ONTAP como destino.

### Instale las utilidades unificadas de host de Linux

El paquete de software de utilidades de host unificadas Linux de NetApp está disponible en "[Sitio de soporte de NetApp](#)" un archivo .rpm de 32 bits y 64 bits. Si no sabe qué archivo es el adecuado para su configuración, utilice el "[Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp](#)" para verificar cuál necesita.

NetApp recomienda la instalación de Linux Unified Host Utilities, pero no es obligatorio. Las utilidades no cambian ninguna configuración del host Linux. Las utilidades mejoran la gestión y ayudan al soporte al cliente de NetApp a recopilar información sobre la configuración.

Si tiene Linux Unified Host Utilities instalado actualmente, debe actualizarla a la versión más reciente o quitarla y seguir estos pasos para instalar la versión más reciente.

### Pasos

1. Descargue el paquete de software Linux Unified Host Utilities de 32 o 64 bits del "[Sitio de soporte de NetApp](#)" al host.
2. Instale el paquete de software:

```
rpm -ivh netapp_linux_unified_host_utilities-7-1.x86_64
```



Puede utilizar los ajustes de configuración que se proporcionan en este documento para configurar los clientes de cloud conectados a. "[Cloud Volumes ONTAP](#)" y.. "[Amazon FSX para ONTAP](#)".

### Kit de herramientas SAN

El kit de herramientas se instala automáticamente cuando instala el paquete de utilidades de host de NetApp. Este kit proporciona la `sanlun` Utilidad, que le ayuda a gestionar LUN y HBA. La `sanlun` Comando muestra información acerca de las LUN asignadas a su host, multivía e información necesaria para crear iGroups.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, la `sanlun lun show` Command muestra información de LUN.

```
# sanlun lun show all
```

Resultado de ejemplo:

```

controller(7mode/E-Series) /          device      host          lun
vserver(cDOT/FlashRay)  lun-pathname filename  adapter  protocol  size
Product
-----
-----
data_vserver          /vol/vol1/lun1  /dev/sdb  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver          /vol/vol1/lun1  /dev/sdc  host15  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver          /vol/vol2/lun2  /dev/sdd  host16  FCP
120.0g  cDOT
data_vserver          /vol/vol2/lun2  /dev/sde  host15  FCP
120.0g  cDOT

```

## Arranque San

### Lo que necesitará

Si decide utilizar el arranque SAN, debe ser compatible con su configuración. Puede utilizar el ["Herramienta de matriz de interoperabilidad de NetApp"](#) Para verificar si el sistema operativo, el HBA, el firmware del HBA y la BIOS de arranque del HBA y las versiones de ONTAP son compatibles.

### Pasos

1. Asignar el LUN de arranque SAN al host.
2. Verifique que haya varias rutas disponibles.



Una vez que el sistema operativo del host está activo y en ejecución en las rutas, hay varias rutas disponibles.

3. 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.

4. Reinicie el host para verificar que el inicio se ha realizado correctamente.

### Accesos múltiples

Para SUSE Linux Enterprise Server 12 debe existir el archivo `/etc/multipath.conf`, pero no es necesario realizar cambios específicos en el archivo. SUSE Linux Enterprise Server 12 se compila con toda la configuración necesaria para reconocer y gestionar correctamente las LUN de ONTAP.

Puede utilizar el `multipath -ll` Comando para verificar la configuración de las LUN de ONTAP.

En las siguientes secciones se proporcionan ejemplos de salidas multivía para una LUN asignada a personas ASA y no ASA.

## Configuraciones de cabinas All SAN

Las configuraciones de cabinas All SAN (ASA) optimizan todas las rutas para un LUN determinado, manteniéndolas activas. Esto mejora el rendimiento, ya que sirve operaciones de I/O en todas las rutas al mismo tiempo.

### Ejemplo

En el ejemplo siguiente se muestra el resultado correcto de una LUN de ONTAP.

```
# multipath -ll
3600a0980383034466b2b4a3775474859 dm-3 NETAPP,LUN C-Mode
size=20G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=50 status=active
| |- 1:0:8:1 sdb 8:16 active ready running
| `-- 2:0:8:1 sdd 8:48 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=10 status=enabled
  |- 1:0:9:1 sdc 8:32 active ready running
  `-- 2:0:9:1 sde 8:64 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

## Configuraciones que no son ASA

En el caso de configuraciones que no sean ASA, debe haber dos grupos de rutas con distintas prioridades. Las rutas con prioridades más altas son activas/optimizadas, lo que significa que son operadas por la controladora donde se encuentra el agregado. Las rutas con prioridades más bajas están activas pero no están optimizadas porque se ofrecen desde una controladora diferente. Las rutas no optimizadas sólo se utilizan cuando las rutas optimizadas no están disponibles.

### Ejemplo

En el siguiente ejemplo, se muestra la salida correcta de una LUN de ONTAP con dos rutas activas/optimizadas y dos rutas activas/no optimizadas.

```
# multipath -ll
3600a09803831347657244e527766394e dm-5 NETAPP,LUN C-Mode
size=80G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 11:0:1:0 sdj 8:144 active ready running
| |- 11:0:2:0 sdr 65:16 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 11:0:0:0 sdb 8:i6 active ready running
  |- 12:0:0:0 sdz 65:144 active ready running
```



Una única LUN no debería necesitar más de cuatro rutas. Tener más de cuatro rutas puede ocasionar problemas de ruta durante errores de almacenamiento.

## Configuración recomendada

SUSE Linux Enterprise Server 12 OS se compila para reconocer los LUN de ONTAP y definir automáticamente todos los parámetros de configuración correctamente. `multipath.conf` El archivo debe existir para que se inicie el daemon `multivía`. Si este archivo no existe, puede crear un archivo vacío de cero bytes con el ``touch /etc/multipath.conf` comando.

La primera vez que crea el `multipath.conf` archivo, es posible que deba habilitar e iniciar los servicios `multivía` mediante los siguientes comandos:

```
chkconfig multipathd on
/etc/init.d/multipathd start
```

No es necesario agregar nada directamente al `multipath.conf` archivo a menos que tenga dispositivos que no desee que se gestionen con acceso `multivía` o que tenga una configuración existente que anule los valores predeterminados. Para excluir dispositivos no deseados, agregue la siguiente sintaxis al `multipath.conf` archivo y reemplace `<DevId>` por la cadena de identificador mundial (WWID) del dispositivo que desea excluir:

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

El siguiente ejemplo determina el WWID de un dispositivo y lo agrega al `multipath.conf` archivo.

### Pasos

1. Determine el WWID:

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

```
3600a098038314c4a433f5774717a3046
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

```
360030057024d0730239134810c0cb833
```

```
+
`sda` is the local SCSI disk that you want to add to the blacklist.

. Add the `WWID` to the blacklist stanza in `/etc/multipath.conf`:
[source,cli]
+
```

```
lista negra { wwid 3600a098038314c4a433f5774717a3046 devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-[sr]scd|st)[0-9]*
}
```

Always check your `/etc/multipath.conf` file, especially in the defaults section, for legacy settings that might be overriding default settings.

The following table demonstrates the critical `multipathd` parameters for ONTAP LUNs and the required values. If a host is connected to LUNs from other vendors and any of these parameters are overridden, they must be corrected by later stanzas in the `multipath.conf` file that apply specifically to ONTAP LUNs. Without this correction, the ONTAP LUNs might not work as expected. You should only override these defaults in consultation with NetApp, the OS vendor, or both, and only when the impact is fully understood.

```
//ONTAPDOC-2578 9-Dec-2024
//ONTAPDOC-2561 25-Nov-202
```

```
[cols=2*,options="header"]
|===
| Parameter
| Setting
| detect_prio | yes
| dev_loss_tmo | "infinity"
| failback | immediate
| fast_io_fail_tmo | 5
| features | "3 queue_if_no_path pg_init_retries 50"
| flush_on_last_del | "yes"
| hardware_handler | "0"
| path_checker | "tur"
| path_grouping_policy | "group_by_prio"
| path_selector | "service-time 0"
| polling_interval | 5
| prio | "ontap"
| product | LUN.*
| retain_attached_hw_handler | yes
| rr_weight | "uniform"
```

```
| user_friendly_names | no
| vendor | NETAPP
|===
```

#### .Example

The following example shows how to correct an overridden default. In this case, the `multipath.conf` file defines values for `path_checker` and `detect_prio` that are not compatible with ONTAP LUNs. If they cannot be removed because of other SAN arrays still attached to the host, these parameters can be corrected specifically for ONTAP LUNs with a device stanza.

```
Valores predeterminados { path_checker readsector0 detect_prio no } dispositivos { device { vendor «NetApp»
product «lun.*» path_checker tur detect_prio yes }
```

#### == Known issues

The SUSE Linux Enterprise Server 12 with ONTAP release has the following known issues:

```
[cols=3*,options="header"]
```

```
|===
```

```
| NetApp Bug ID
```

```
| Title
```

```
| Description
```

```
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=873555\[873555^\] | scsi_dh_alua module is not loaded during multipathd startup on local boot | scsi_dh_alua is a Linux ALUA device handler module. This is is not loaded during multipathd startup on local boot. Due to this device handler will not be loaded though ALUA is enabled on target side.
```

```
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=863584\[863584^\] | The message "conflicting device node '/dev/mapper/360xx' found" appears on the screen when you create a DM device on SLES12 | You might observe a failure in creating a link to DM devices under /dev/mapper dir in SLES 12 and see the messages "conflicting device node '/dev/mapper/360xx' found".
```

```
| link:https://mysupport.netapp.com/NOW/cgi-bin/bol?Type=Detail&Display=847490\[847490^\] | Multipath daemon shows path failures on SLES 12 | You might observe path failures on the SLES12 multipath daemon during I/O with storage or fabric faults.
```

```
|===
```

```
// 2024 SEP 2, ONTAPDOC-2345
```

## Información de copyright

Copyright © 2024 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 INTERRUPTIÓN 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.