SAP HANA en sistemas FAS de NetApp con guía de configuración de NFS

NetApp Solutions SAP

NetApp
March 11, 2024

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/es-es/netapp-solutions-sap/bp/saphana-fas-nfs_introduction.html on March 11, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

Tabla de contenidos

SAP HANA en sistemas FAS de NetApp con guía de configuración de NFS 1
TR-4290: SAP HANA en sistemas FAS de NetApp con la guía de configuración de NFS 1
Arquitectura 3
Ajuste de tamaño del almacenamiento 9
Instalación y configuración de la infraestructura 15
Dónde encontrar información adicional 46
Actualizar historial 47

SAP HANA en sistemas FAS de NetApp con guía de configuración de NFS

TR-4290: SAP HANA en sistemas FAS de NetApp con la guía de configuración de NFS

Nils Bauer y Marco Schön, NetApp

La familia de productos FAS de NetApp ha sido certificada para usarse con SAP HANA en proyectos de integración personalizada de centro de datos (TDI). El sistema de almacenamiento empresarial certificado se caracteriza por el software ONTAP de NetApp.

Actualmente, esta certificación solo es válida para los siguientes modelos:

- FAS2720, FAS2750, FAS8300, FAS8700, FAS9000, Y FAS9500. Puede encontrar una lista completa de las soluciones de almacenamiento certificadas por NetApp para SAP HANA en la "El directorio de hardware de SAP HANA está certificado y compatible".

En este documento se describen los requisitos de configuración de ONTAP para el protocolo NFS versión 3 (NFSv3) o la versión 4 (NFSv4.1).

> La configuración descrita en este documento es necesaria para alcanzar los KPI de SAP HANA necesarios y el mejor rendimiento para SAP HANA. El cambio de cualquier configuración o el uso de funciones que no figuran en este documento puede provocar una degradación del rendimiento o un comportamiento inesperado, y solo debe realizarse si así lo indica el soporte de NetApp.

Las guías de configuración de los sistemas FAS de NetApp que utilizan FCP y para sistemas AFF que utilizan NFS o FC pueden encontrarse en los enlaces siguientes:

- "SAP HANA en sistemas FAS de NetApp con el protocolo Fibre Channel"
- "SAP HANA en sistemas AFF de NetApp con NFS"
- "SAP HANA en sistemas AFF de NetApp con el protocolo Fibre Channel"

La siguiente tabla muestra las combinaciones compatibles para las versiones NFS, el bloqueo NFS y las implementaciones de aislamiento requeridas, dependiendo de la configuración de la base de datos SAP HANA.

Para los sistemas host único de SAP HANA o varios hosts sin conmutación automática al nodo de respaldo del host, se admiten NFSv3 y NFSv4.

Para varios sistemas host de SAP HANA con conmutación automática al nodo de respaldo de host, NetApp solo admite NFSv4 y utiliza el bloqueo de NFSv4 como alternativa a una implementación específica del servidor STONITH (proveedor SAP HANA ha/DR).

SAP HANA	Versión de NFS	Bloqueo NFS	SAP HANA: PROVEEDOR DE ALTA DISPONIBILIDAD/RECUPERACIÓN ANTE DESASTRES
Host único de SAP HANA, varios hosts sin conmutación automática al nodo de respaldo del host	NFSv3	Apagado	n.a.
	NFSv4	Encendido	n.a.
Varios hosts de SAP HANA con conmutación automática al nodo de respaldo del host	NFSv3	Apagado	Implementación de STONITH específica del servidor obligatoria
	NFSv4	Encendido	No es obligatorio

Una implementación de STONITH específica del servidor no forma parte de esta guía. Póngase en contacto con su proveedor de servidores para obtener dicha implementación.

En este documento se tratan las recomendaciones de configuración para la ejecución de SAP HANA en servidores físicos y en servidores virtuales que usan VMware vSphere.

Consulte siempre las notas de SAP correspondientes para ver las directrices de configuración del sistema operativo y las dependencias específicas del kernel de Linux para HANA. Para obtener más información, consulte "Nota de SAP 2235581: Sistemas operativos compatibles con SAP HANA".

Integración personalizada del centro de datos de SAP HANA

Las controladoras de almacenamiento FAS de NetApp cuentan con certificación en el programa SAP HANA TDI mediante protocolos NFS (NAS) y FC (SAN). Pueden ponerse en marcha en cualquiera de los escenarios actuales de SAP HANA, como SAP Business Suite en HANA, S/4HANA, BW/4HANA o SAP Business Warehouse en HANA en configuraciones de un solo host o de varios hosts. Cualquier servidor certificado para su uso con SAP HANA se puede combinar con soluciones de almacenamiento certificadas de NetApp. Consulte la siguiente figura para ver una descripción general de la arquitectura.

[Error: Falta la imagen gráfica]

Para obtener más información sobre los requisitos previos y recomendaciones para los sistemas SAP HANA de producción, consulte el siguiente recurso de SAP:

- "Preguntas frecuentes sobre la integración personalizada del centro de datos de SAP HANA"

SAP HANA mediante VMware vSphere

Existen varias opciones para conectar el almacenamiento a máquinas virtuales (VM). El preferido es conectar los volúmenes de almacenamiento con NFS directamente desde el sistema operativo invitado. Al usar esta opción, la configuración de hosts y almacenamientos no varía entre hosts físicos y equipos virtuales.

También son compatibles los almacenes de datos NFS o ALMACENES DE datos VVOL con NFS. Para ambas opciones, solo debe almacenar un volumen de registro o datos SAP HANA en el almacén de datos para casos

de uso en producción. Además, no se puede implementar la recuperación y el backup basado en copias de Snapshot coordinado por SnapCenter y soluciones basadas en esto, como la clonación de sistemas SAP.

Este documento describe la configuración recomendada con montajes NFS directo desde el sistema operativo invitado.

Para obtener más información sobre el uso de vSphere con SAP HANA, consulte los siguientes enlaces:

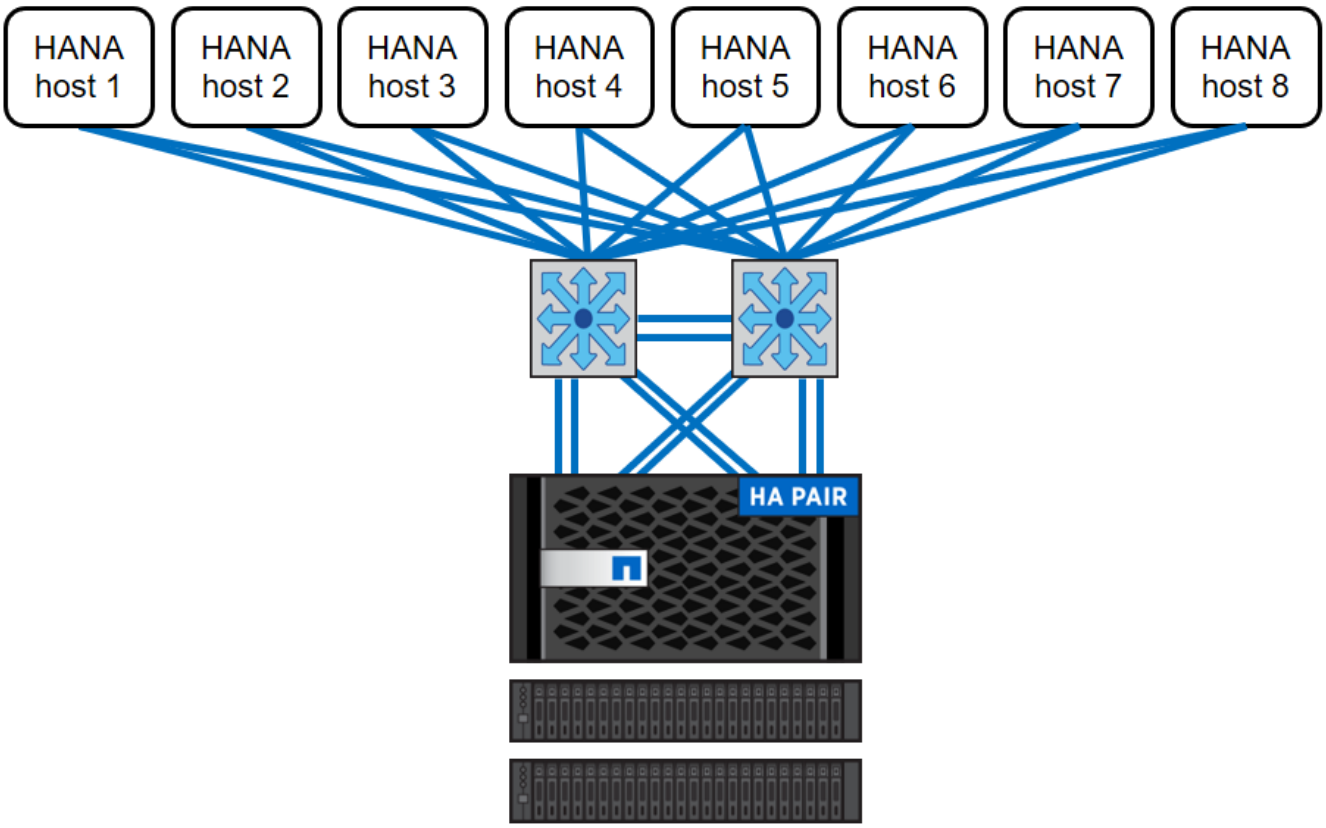
- "SAP HANA en VMware vSphere - virtualización - Wiki de la comunidad"
- "Prácticas recomendadas y recomendaciones para puestas en marcha de escalado vertical de SAP HANA en VMware vSphere"
- "Prácticas recomendadas y recomendaciones para puestas en marcha de escalado horizontal de SAP HANA en VMware vSphere"
- "2161991 - Directrices de configuración de VMware vSphere - SAP ONE Support Launchpad (se requiere inicio de sesión)"

Arquitectura

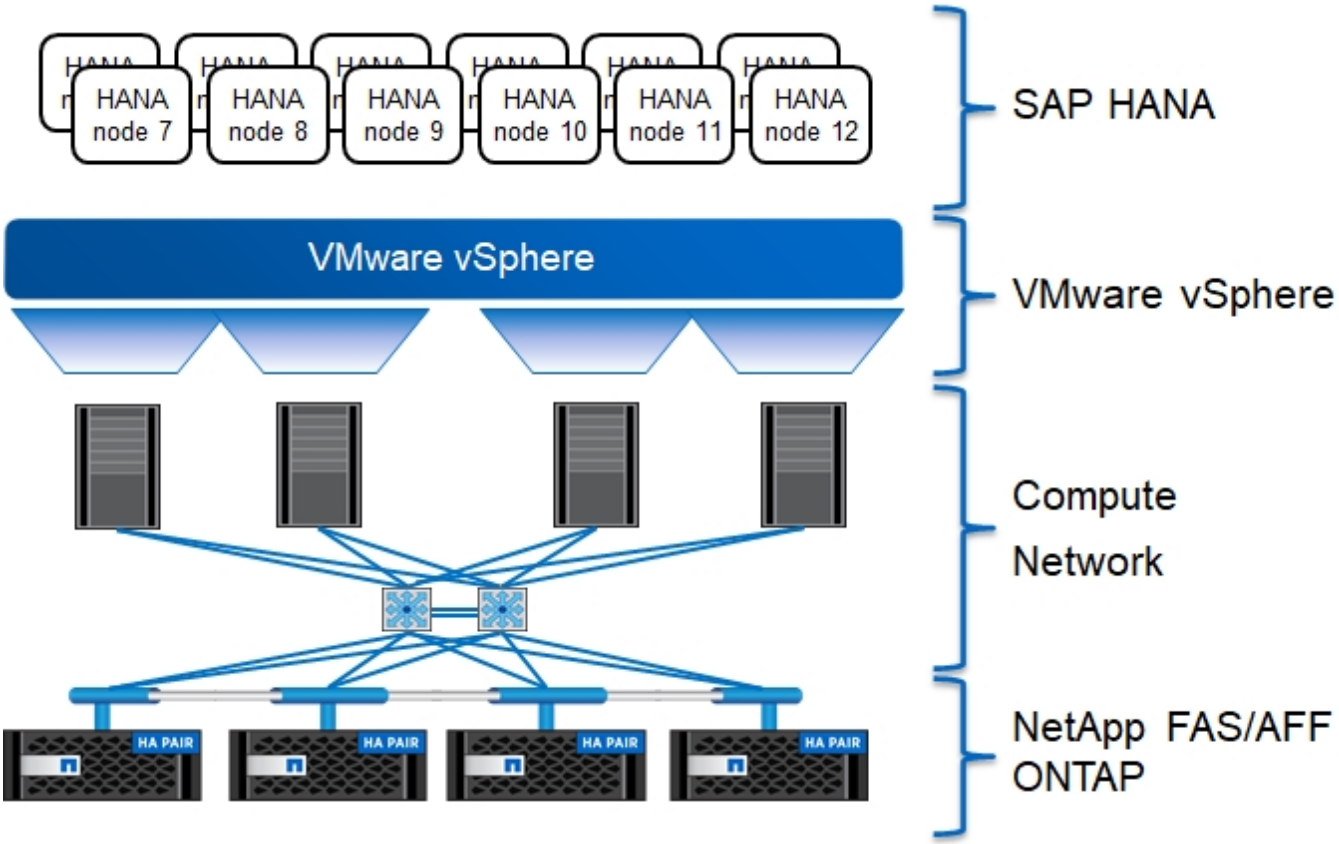
Los hosts SAP HANA están conectados a controladoras de almacenamiento mediante una infraestructura de red 10 GbE redundante o más rápida. La comunicación de datos entre los hosts SAP HANA y las controladoras de almacenamiento se basa en el protocolo NFS.

Se recomienda utilizar una infraestructura de conmutación redundante para proporcionar conectividad entre el host SAP HANA con tolerancia a fallos en caso de fallo del switch o de la tarjeta de interfaz de red (NIC). Los switches pueden agregar rendimiento de puerto individual con canales de puerto para que aparezcan como una única entidad lógica en el nivel de host.

Los diferentes modelos de la familia de productos FAS pueden combinarse y emparejarse en la capa de almacenamiento para permitir el crecimiento y las distintas necesidades de rendimiento y capacidad. El número máximo de hosts SAP HANA que se pueden conectar al sistema de almacenamiento se define según los requisitos de rendimiento de SAP HANA y el modelo de controladora de NetApp utilizado. El número de bandejas de discos necesarias solo está determinado por los requisitos de capacidad y rendimiento de los sistemas SAP HANA. En la siguiente figura, se muestra un ejemplo de configuración con ocho hosts SAP HANA conectados a un par de alta disponibilidad (ha) de almacenamiento.



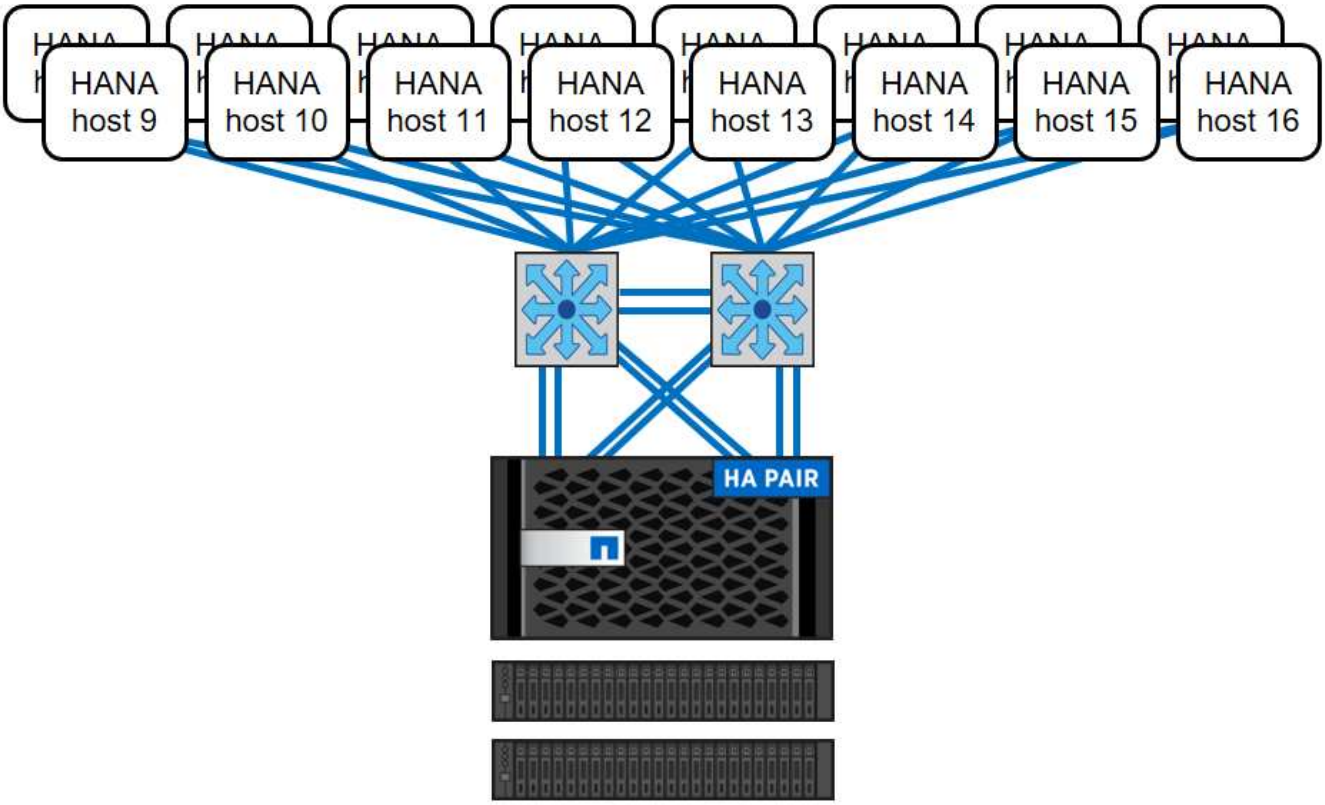
La figura siguiente muestra un ejemplo de uso de VMware vSphere como capa de virtualización.



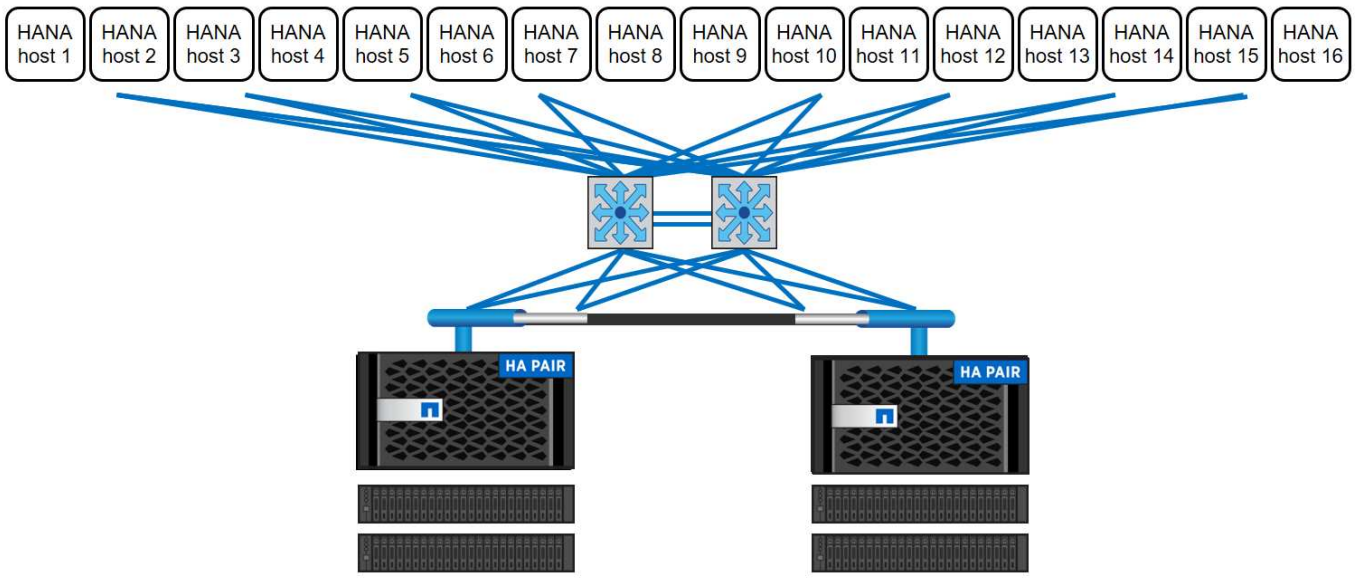
La arquitectura se puede escalar en dos dimensiones:

- Agregando hosts SAP HANA adicionales y/o capacidad de almacenamiento al almacenamiento existente si las controladoras de almacenamiento proporcionan el suficiente rendimiento para cumplir los indicadores clave de rendimiento (KPI) de SAP actuales.
- Agregando más sistemas de almacenamiento con capacidad de almacenamiento adicional para los hosts SAP HANA adicionales

La siguiente figura muestra una configuración de ejemplo en la que hay más hosts SAP HANA conectados a las controladoras de almacenamiento. En este ejemplo, se necesitan más bandejas de discos para cumplir los requisitos de capacidad y rendimiento de 16 hosts SAP HANA. En función de los requisitos de rendimiento totales, deben añadirse conexiones 10 GbE (o más rápidas) a las controladoras de almacenamiento.



Además de ser independiente del sistema FAS puesto en marcha, el entorno SAP HANA también puede escalarse añadiendo cualquiera de las controladoras de almacenamiento certificadas para cumplir con la densidad de nodos deseada (la siguiente figura).



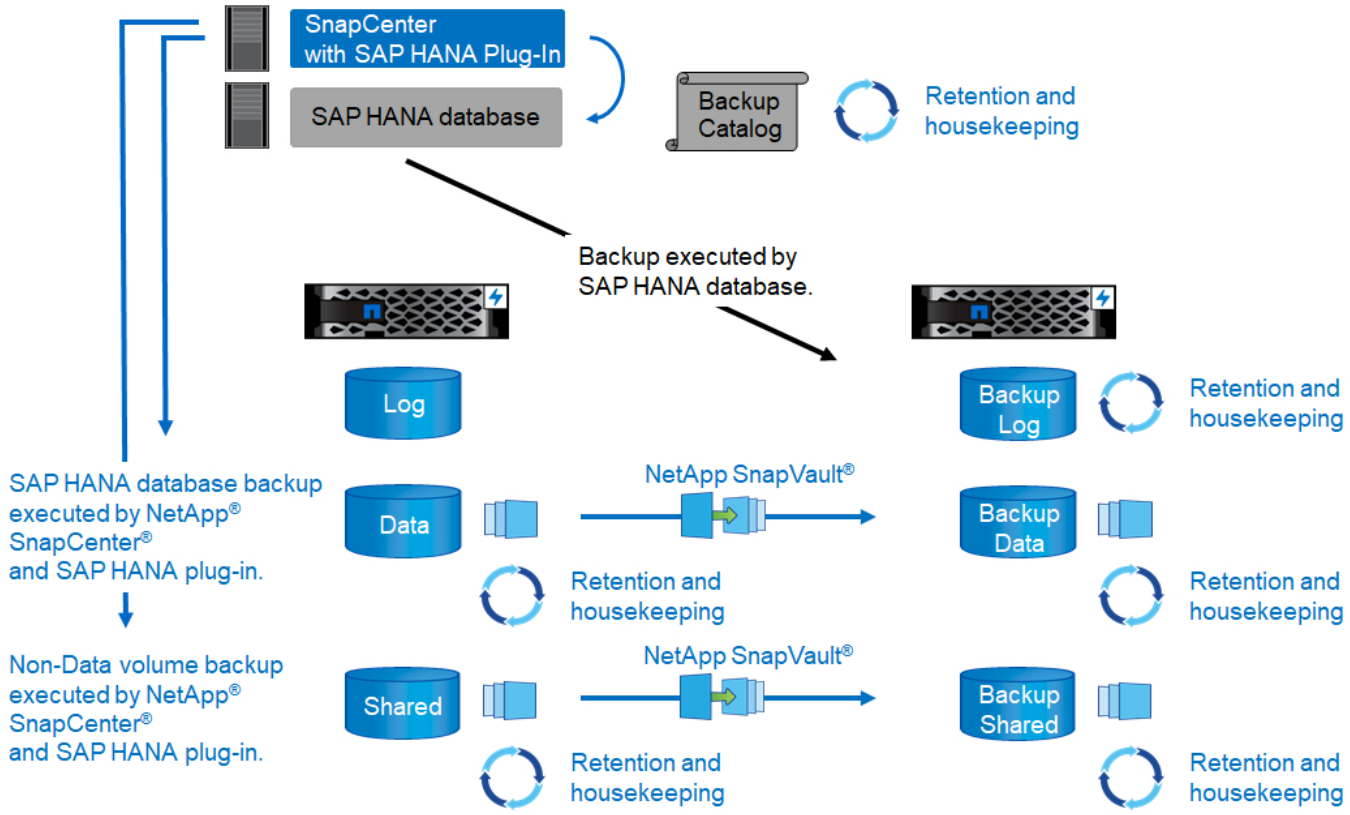
Backup de SAP HANA

El software ONTAP presente en todas las controladoras de almacenamiento de NetApp proporciona un mecanismo integrado para realizar backups de bases de datos SAP HANA mientras se ejecuta sin que el rendimiento se ve afectado. Los backups de Snapshot de NetApp basados en el almacenamiento son una solución de backup totalmente compatible e integrada disponible para contenedores individuales de SAP HANA y para sistemas de contenedores de bases de datos multitenant (MDC) de SAP HANA con un solo inquilino o varios inquilinos.

Los backups de Snapshot basados en almacenamiento se implementan usando el complemento SnapCenter de NetApp para SAP HANA. De este modo, los usuarios pueden crear backups Snapshot coherentes basados en el almacenamiento mediante las interfaces que proporcionan de forma nativa las bases de datos SAP HANA. SnapCenter registra cada uno de los backups de Snapshot en el catálogo de backup de SAP HANA. Por lo tanto, los backups realizados por SnapCenter son visibles en SAP HANA Studio y Cockpit, donde pueden seleccionarse directamente para operaciones de restauración y recuperación.

La tecnología SnapMirror de NetApp permite replicar copias de Snapshot creadas en un sistema de almacenamiento a un sistema de almacenamiento de backup secundario controlado por SnapCenter. A continuación se pueden definir diferentes normativas de retención de backups para cada conjunto de backup en el almacenamiento primario y para los conjuntos de backup en los sistemas de almacenamiento secundario. El plugin de SnapCenter para SAP HANA gestiona automáticamente la retención de los backups de registros y los backups de datos basados en copias de Snapshot, incluido el mantenimiento del catálogo de backup. El plugin de SnapCenter para SAP HANA también permite ejecutar una comprobación de integridad de bloque de la base de datos de SAP HANA mediante la ejecución de un backup basado en archivos.

Puede realizarse un backup de los registros de la base de datos directamente en el almacenamiento secundario mediante un montaje NFS, como se muestra en la siguiente figura.



Los backups Snapshot basados en almacenamiento proporcionan importantes ventajas en comparación con los backups basados en archivos convencionales. Estas ventajas incluyen, entre otras:

- Backups más rápidos (unos minutos)
- Objetivo de tiempo de recuperación (RTO) reducido debido a un tiempo de restauración mucho más rápido en la capa de almacenamiento (unos pocos minutos) y a los backups más frecuentes
- Sin degradación del rendimiento del host, la red o el almacenamiento de bases de datos SAP HANA durante las operaciones de backup y recuperación
- Replicación con gestión eficiente del espacio y del ancho de banda en el almacenamiento secundario en función de los cambios de bloque

Si quiere más información sobre la solución de backup y recuperación de datos de SAP HANA mediante SnapCenter, consulte "TR-4614: Backup y recuperación de datos de SAP HANA con SnapCenter".

Recuperación ante desastres de SAP HANA

La recuperación ante desastres de SAP HANA se puede llevar a cabo a nivel de base de datos mediante la replicación del sistema SAP HANA o en la capa de almacenamiento mediante tecnologías de replicación de almacenamiento. La siguiente sección ofrece información general sobre las soluciones de recuperación ante desastres basadas en la replicación de almacenamiento.

Para obtener información detallada sobre las soluciones de recuperación ante desastres de SAP HANA, consulte "TR-4646: Recuperación ante desastres de SAP HANA con replicación de almacenamiento".

Replicación de almacenamiento basada en SnapMirror

La siguiente figura muestra una solución de recuperación ante desastres en tres sitios que utiliza la replicación sincrónica de SnapMirror en el centro de datos de recuperación ante desastres local y SnapMirror asíncrono

para replicar datos en el centro de datos de recuperación ante desastres remoto.

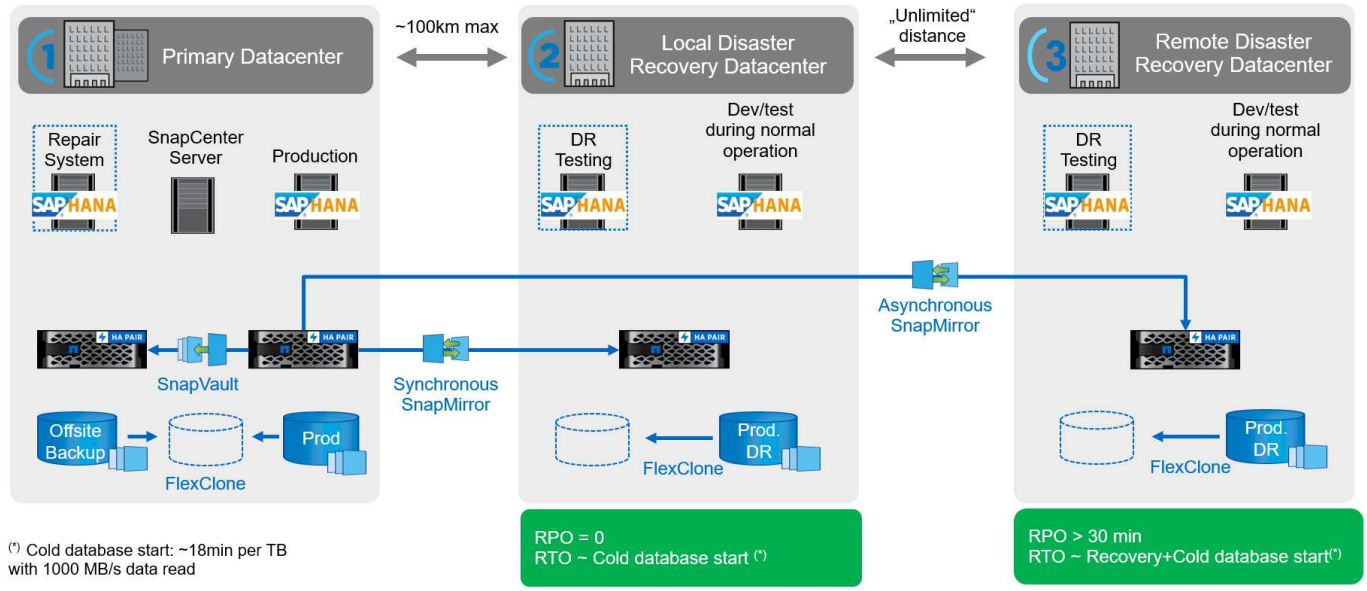
La replicación de datos mediante SnapMirror síncrono proporciona un objetivo de punto de recuperación de cero. La distancia entre el centro de datos de recuperación ante desastres principal y local se limita a unos 100 km.

La protección frente a fallos del sitio de recuperación ante desastres primario y local se realiza replicando los datos en un tercer centro de datos de recuperación ante desastres remoto mediante SnapMirror asíncrono. El RPO depende de la frecuencia de las actualizaciones de replicación y de la rapidez con la que se pueden transferir. En teoría, la distancia es ilimitada, pero el límite depende de la cantidad de datos que se debe transferir y de la conexión disponible entre los centros de datos. Los valores típicos del RPO están dentro del intervalo de 30 minutos a varias horas.

El objetivo de tiempo de recuperación para ambos métodos de replicación depende principalmente del tiempo necesario para iniciar la base de datos HANA en el sitio de recuperación ante desastres y cargar los datos en la memoria. Suponiendo que se leen los datos con un rendimiento de 1000 Mbps, la carga de 1 TB de datos requeriría aproximadamente 18 minutos.

Los servidores en los sitios de recuperación de desastres pueden usarse como sistemas de prueba/desarrollo durante el funcionamiento normal. En caso de desastre, los sistemas de desarrollo y pruebas debían cerrarse como servidores de producción de recuperación ante desastres.

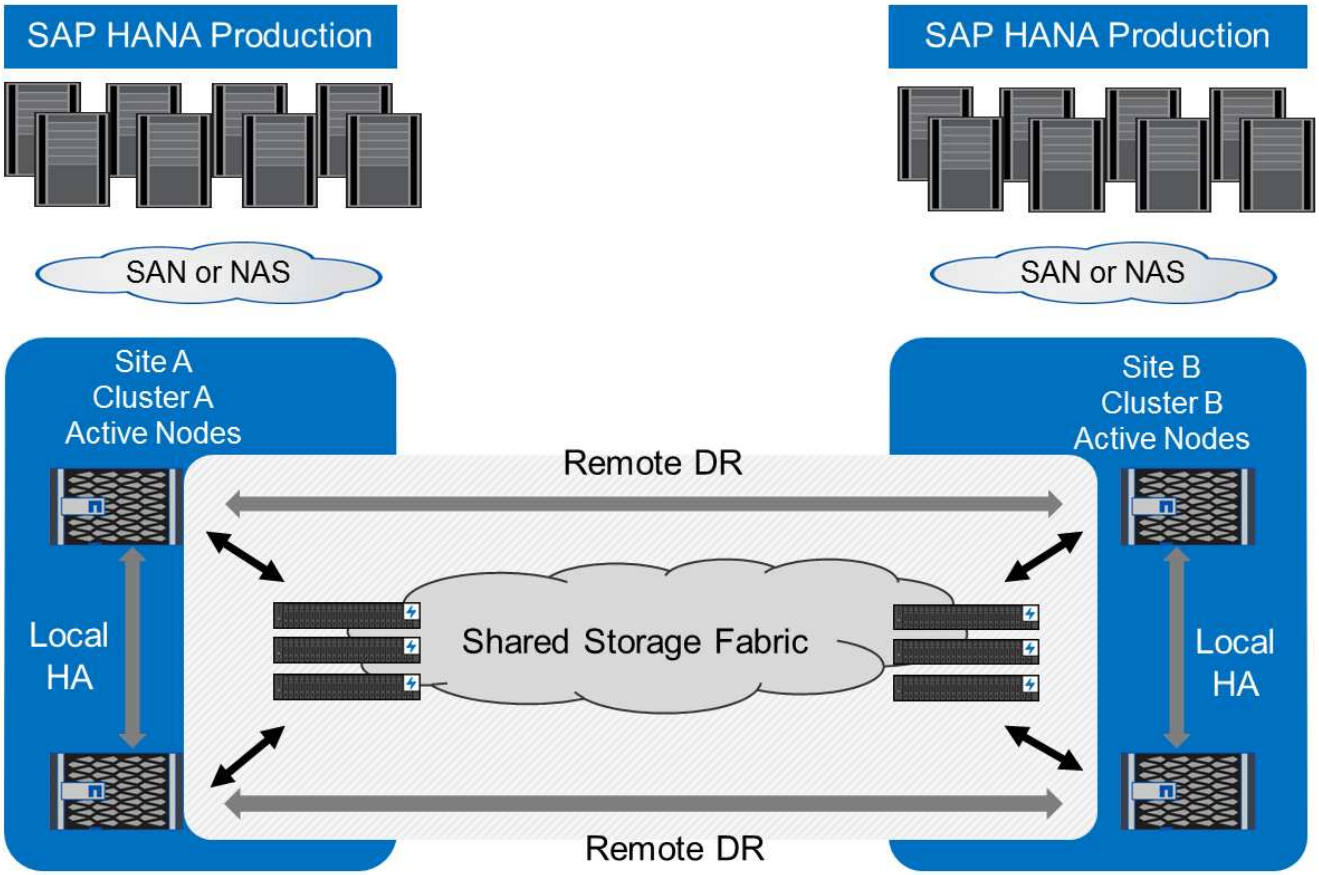
Ambos métodos de replicación permiten ejecutar pruebas del flujo de trabajo de recuperación ante desastres sin que ello afecte al objetivo de punto de recuperación ni al objetivo de tiempo de recuperación. Los volúmenes FlexClone se crean en el sistema de almacenamiento y se conectan a los servidores de prueba de recuperación ante desastres.



La replicación síncrona ofrece el modo StrictSync. Si la escritura en almacenamiento secundario no se completa por ningún motivo, las operaciones de I/o de la aplicación fallan, lo cual garantiza que los sistemas de almacenamiento primario y secundario sean idénticos. Las operaciones de I/o de la aplicación en el principal se reanudan solo después de que la relación de SnapMirror vuelva al estado de InSync. Si falla el almacenamiento primario, se pueden reanudar las operaciones de I/o de la aplicación en el almacenamiento secundario después de una conmutación por error, sin pérdida de datos. En el modo StrictSync, el objetivo de punto de recuperación siempre es cero.

Replicación de almacenamiento basada en MetroCluster

En la siguiente figura, se muestra una descripción general de alto nivel de la solución. El cluster de almacenamiento de cada sitio proporciona alta disponibilidad local y se utiliza para la carga de trabajo de producción. Los datos de cada sitio se replican de forma síncrona en la otra ubicación y están disponibles si se produce una conmutación por error ante desastres.



Ajuste de tamaño del almacenamiento

En la siguiente sección se ofrece una descripción general de las consideraciones de rendimiento y capacidad necesarias para configurar un sistema de almacenamiento para SAP HANA.

> Póngase en contacto con NetApp o con su representante de ventas de partner de NetApp para ayudarle a crear un entorno de almacenamiento de tamaño adecuado.

Consideraciones de rendimiento

SAP ha definido un conjunto estático de KPI de almacenamiento que son válidas para todos los entornos SAP HANA de producción independientemente del tamaño de memoria de los hosts de bases de datos y de las aplicaciones que utilizan la base de datos SAP HANA. Estos KPI son válidos para entornos de un solo host, de varios hosts, Business Suite en HANA, Business Warehouse en HANA, S/4HANA y BW/4HANA. Por lo tanto, el enfoque actual de ajuste de tamaño del rendimiento solo depende del número de hosts SAP HANA activos conectados al sistema de almacenamiento.

> Los KPI de rendimiento del almacenamiento solo se aplican a los sistemas SAP HANA de producción, pero puede implementarlos en todos los sistemas HANA.

SAP proporciona una herramienta de prueba del rendimiento utilizada para validar el rendimiento del sistema de almacenamiento para hosts SAP HANA activos conectados al almacenamiento.

NetApp ha probado y predefinido el número máximo de hosts SAP HANA que pueden adjuntarse a un modelo de almacenamiento específico y cumple al mismo tiempo los KPI de almacenamiento necesarios de SAP para sistemas SAP HANA basados en producción.

> Las controladoras de almacenamiento de la familia de productos FAS certificados también pueden utilizarse para SAP HANA con otros tipos de disco o soluciones de back-end de disco. Sin embargo, deben contar con el soporte de NetApp y cumplir los KPI de rendimiento de TDI de SAP HANA. Entre los ejemplos se incluyen el cifrado en almacenamiento de NetApp (NSE) y la tecnología FlexArray de NetApp.

Este documento describe el tamaño de disco para HDD SAS y unidades de estado sólido (SSD).

HDD

Se requiere un mínimo de 10 discos de datos (10 000 RPM SAS) por nodo SAP HANA para cumplir los KPI de rendimiento de almacenamiento de SAP.

> Este cálculo es independiente de la controladora de almacenamiento y de la bandeja de discos que se usan, así como de los requisitos de capacidad de la base de datos. Añadir más bandejas de discos no aumenta la cantidad máxima de hosts SAP HANA que puede admitir una controladora de almacenamiento.

Unidades de estado sólido

Con los SSD, el número de discos de datos viene determinado por el rendimiento de la conexión SAS de las controladoras de almacenamiento a la bandeja SSD.

El número máximo de hosts SAP HANA que se pueden ejecutar en una única bandeja de discos y el número mínimo de SSD necesarios por host SAP HANA se determinaron ejecutando la herramienta de prueba del rendimiento de SAP. En esta prueba no se tienen en cuenta los requisitos de capacidad de almacenamiento reales de los hosts. Además, también debe calcular los requisitos de capacidad para determinar la configuración de almacenamiento real necesaria.

- La bandeja de discos SAS de 12 GB (DS224C) con 24 SSD admite hasta 14 hosts SAP HANA cuando la bandeja de discos está conectada a 12 GB.
- La bandeja de discos SAS de 6 GB (DS2246) con 24 SSD admite hasta 4 hosts SAP HANA.

Los SSD y los hosts SAP HANA deben distribuirse de igual manera entre las dos controladoras de almacenamiento.

La tabla siguiente resume el número admitido de hosts SAP HANA por bandeja de discos.

	Bandejas SAS de 6 GB (DS2246) totalmente cargadas con 24 SSD	12 GB de bandejas SAS (DS224C)totalmente cargadas con 24 SSD
Número máximo de hosts SAP HANA por bandeja de discos	4	14

> Este cálculo es independiente de la controladora de almacenamiento utilizada. Si agrega más bandejas de discos, no aumente la cantidad máxima de hosts SAP HANA que puede admitir una controladora de almacenamiento.

Cargas de trabajo mixtas

Se admiten cargas de trabajo de SAP HANA y otras aplicaciones que se ejecutan en la misma controladora de almacenamiento o en el mismo agregado de almacenamiento. Sin embargo, una mejor práctica de NetApp es separar las cargas de trabajo de SAP HANA de las demás cargas de trabajo de aplicaciones.

Puede decidir poner en marcha cargas de trabajo SAP HANA y otras cargas de trabajo de aplicaciones en la misma controladora de almacenamiento o en el mismo agregado. Si es así, debe asegurarse de que hay disponible un rendimiento adecuado para SAP HANA en el entorno de cargas de trabajo mixtas. NetApp también recomienda utilizar parámetros de calidad de servicio (QoS) para regular el efecto que pueden tener estas otras aplicaciones y garantizar el rendimiento para aplicaciones SAP HANA.

La herramienta de prueba de rendimiento de SAP debe utilizarse para comprobar si se pueden ejecutar hosts SAP HANA adicionales en una controladora de almacenamiento existente que ya se esté utilizando para otras cargas de trabajo. Los servidores de aplicaciones SAP se pueden colocar de forma segura en la misma controladora de almacenamiento o agregado que las bases de datos SAP HANA.

Consideraciones de capacidad

Existe una descripción detallada de los requisitos de capacidad para SAP HANA "Nota de SAP 1900823" documento técnico adjunto.

> El tamaño de la capacidad del entorno general de SAP con varios sistemas SAP HANA debe determinarse mediante el uso de herramientas de ajuste de tamaño del almacenamiento de SAP HANA de NetApp. Póngase en contacto con NetApp o con su representante de ventas para partners de NetApp para validar el proceso de configuración del almacenamiento para entornos de almacenamiento de tamaño adecuado.

Configuración de la herramienta de prueba de rendimiento

A partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP introdujo parámetros para ajustar el comportamiento de I/o y optimizar la base de datos para el sistema de archivos y almacenamiento utilizado. Estos parámetros también deben definirse cuando se compruebe el rendimiento del almacenamiento con la herramienta de prueba del rendimiento de SAP.

NetApp ha realizado pruebas de rendimiento para definir los valores óptimos. En la siguiente tabla se enumeran los parámetros que deben establecerse en el archivo de configuración de la herramienta de prueba de rendimiento SAP.

Parámetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	encendido
async_write_submit_active	encendido
async_write_submit_blocks	todo

Para obtener más información acerca de la configuración de la herramienta de prueba SAP, consulte "Nota de SAP 1943937" Para HWCCT (SAP HANA 1.0) y. "Nota de SAP 2493172" PARA HCMT/HCOT (SAP HANA 2.0).

El ejemplo siguiente muestra cómo se pueden establecer las variables para el plan de ejecución de HCMT/HCOT.

```
…{
         "Comment": "Log Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
         "Name": "LogAsyncReadSubmit",
         "Value": "on",
         "Request": "false"
      },
      {
         "Comment": "Data Volume: Controls whether read requests are
submitted asynchronously, default is 'on'",
         "Name": "DataAsyncReadSubmit",
         "Value": "on",
         "Request": "false"
      },
      {
         "Comment": "Log Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
         "Name": "LogAsyncWriteSubmitActive",
         "Value": "on",
         "Request": "false"
      },
      {
         "Comment": "Data Volume: Controls whether write requests can be
submitted asynchronously",
         "Name": "DataAsyncWriteSubmitActive",
         "Value": "on",
         "Request": "false"
      },
      {
         "Comment": "Log Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
```

```
         "Name": "LogAsyncWriteSubmitBlocks",
         "Value": "all",
         "Request": "false"
      },
      {
         "Comment": "Data Volume: Controls which blocks are written
asynchronously. Only relevant if AsyncWriteSubmitActive is 'on' or 'auto'
and file system is flagged as requiring asynchronous write submits",
         "Name": "DataAsyncWriteSubmitBlocks",
         "Value": "all",
         "Request": "false"
      },
      {
         "Comment": "Log Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
         "Name": "LogExtMaxParallelIoRequests",
         "Value": "128",
         "Request": "false"
      },
      {
         "Comment": "Data Volume: Maximum number of parallel I/O requests
per completion queue",
         "Name": "DataExtMaxParallelIoRequests",
         "Value": "128",
         "Request": "false"
      }, …
```

Estas variables deben utilizarse para la configuración de prueba. Este suele ser el caso de los planes de ejecución predefinidos que SAP ofrece con la herramienta HCMT/HCOT. El ejemplo siguiente para una prueba de escritura de registro 4k procede de un plan de ejecución.

```
…
      {
         "ID": "D664D001-933D-41DE-A904F304AEB67906",
         "Note": "File System Write Test",
         "ExecutionVariants": [
            {
               "ScaleOut": {
                  "Port": "${RemotePort}",
                  "Hosts": "${Hosts}",
                  "ConcurrentExecution": "${FSConcurrentExecution}"
               },
               "RepeatCount": "${TestRepeatCount}",
               "Description": "4K Block, Log Volume 5GB, Overwrite",
               "Hint": "Log",
               "InputVector": {
                  "BlockSize": 4096,
                  "DirectoryName": "${LogVolume}",
                  "FileOverwrite": true,
                  "FileSize": 5368709120,
                  "RandomAccess": false,
                  "RandomData": true,
                  "AsyncReadSubmit": "${LogAsyncReadSubmit}",
                  "AsyncWriteSubmitActive":
"${LogAsyncWriteSubmitActive}",
                  "AsyncWriteSubmitBlocks":
"${LogAsyncWriteSubmitBlocks}",
                  "ExtMaxParallelIoRequests":
"${LogExtMaxParallelIoRequests}",
                  "ExtMaxSubmitBatchSize": "${LogExtMaxSubmitBatchSize}",
                  "ExtMinSubmitBatchSize": "${LogExtMinSubmitBatchSize}",
                  "ExtNumCompletionQueues":
"${LogExtNumCompletionQueues}",
                  "ExtNumSubmitQueues": "${LogExtNumSubmitQueues}",
                  "ExtSizeKernelIoQueue": "${ExtSizeKernelIoQueue}"
               }
            }, …
```

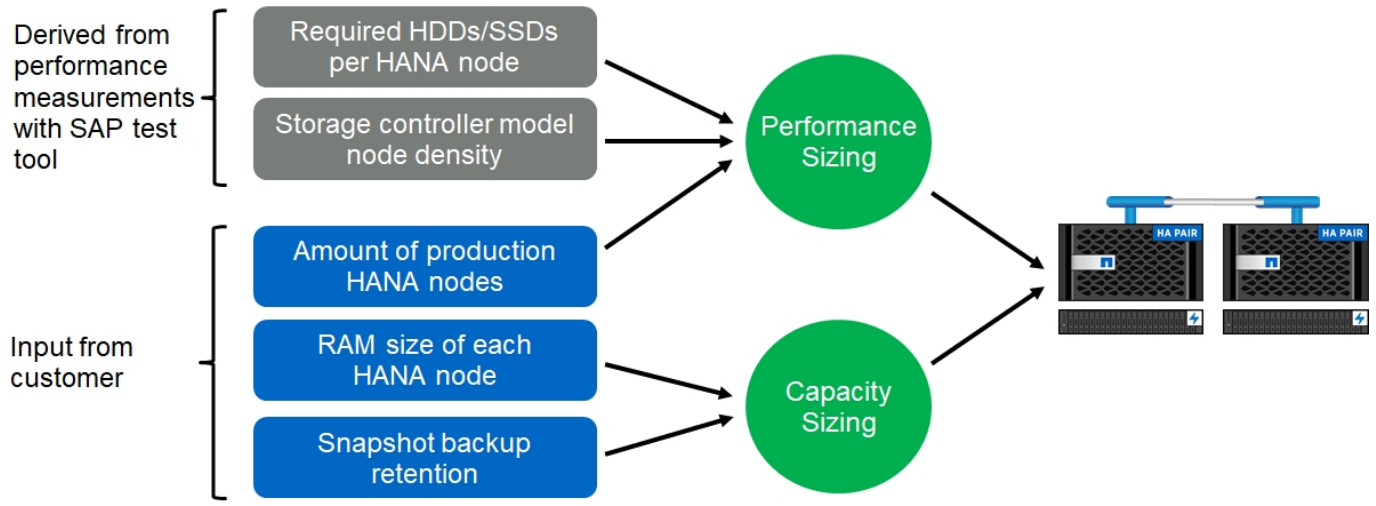
Descripción general del proceso de configuración del almacenamiento

El número de discos por host HANA y la densidad de host de SAP HANA para cada modelo de almacenamiento se determinaron con la herramienta de prueba del rendimiento de SAP.

El proceso de ajuste de tamaño requiere detalles como el número de hosts SAP HANA de producción y no productivos, el tamaño de RAM de cada host y la retención de backup de las copias Snapshot basadas en almacenamiento. El número de hosts SAP HANA determina la controladora de almacenamiento y el número de discos necesarios.

El tamaño de la RAM, el tamaño de los datos netos del disco de cada host SAP HANA y el período de retención de backup de copia de Snapshot se utilizan como entradas durante el ajuste de tamaño de la capacidad.

La siguiente figura resume el proceso de dimensionamiento.



Instalación y configuración de la infraestructura

Configuración de red

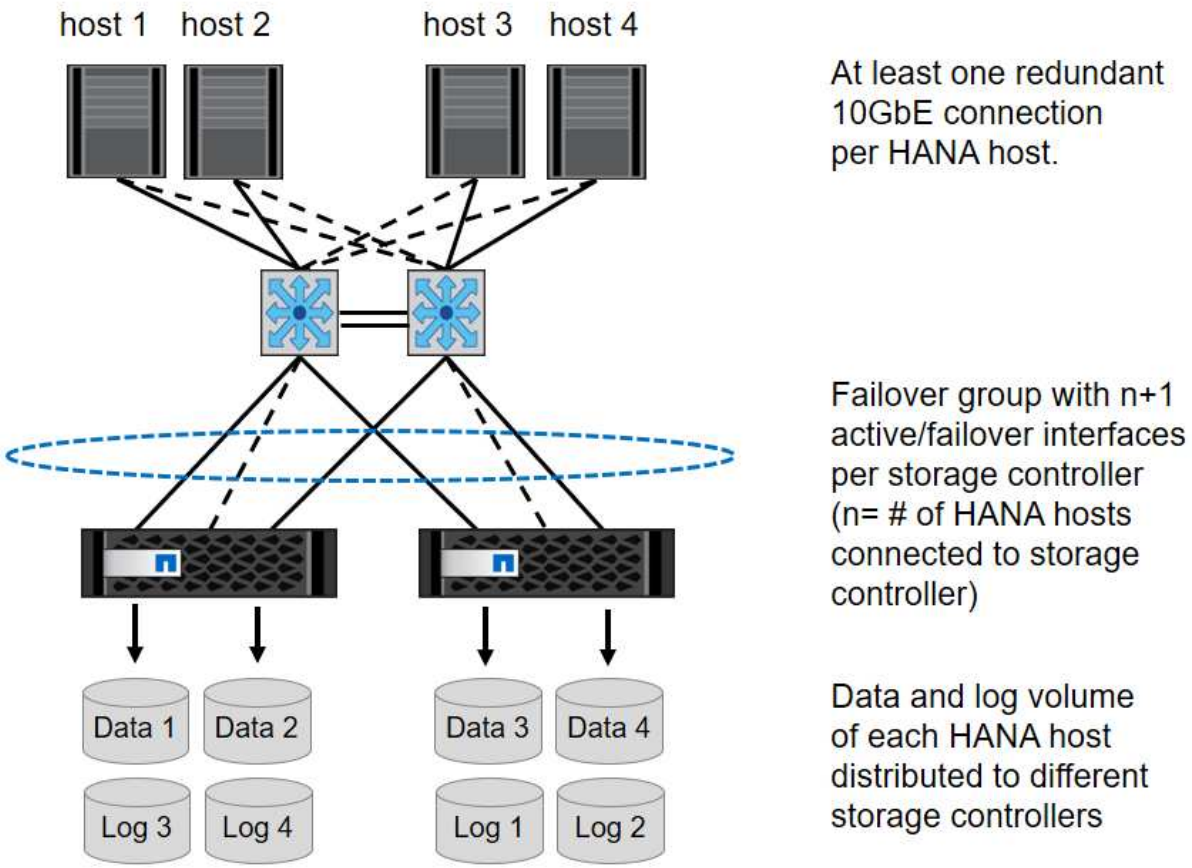
Use las siguientes directrices al configurar la red:

- Se debe utilizar una red de almacenamiento dedicada para conectar los hosts SAP HANA a las controladoras de almacenamiento con una red de 10 GbE o más rápida.
- Utilice la misma velocidad de conexión para las controladoras de almacenamiento y los hosts SAP HANA. Si esto no es posible, asegúrese de que los componentes de red entre las controladoras de almacenamiento y los hosts SAP HANA puedan gestionar diferentes velocidades. Por ejemplo, debe proporcionar suficiente espacio de búfer para permitir la negociación de velocidad en el nivel NFS entre el almacenamiento y los hosts. Normalmente, los componentes de red son switches, pero también deben tenerse en cuenta otros componentes del chasis blade, como el plano posterior.
- Deshabilite el control de flujo en todos los puertos físicos que se utilizan para el tráfico de almacenamiento en la capa de host y el switch de red de almacenamiento.
- Cada host SAP HANA debe tener una conexión de red redundante con un ancho de banda mínimo de 10 GB.
- Se deben habilitar las tramas gigantes con un tamaño de unidad de transmisión máxima (MTU) de 9,000 en todos los componentes de red entre los hosts SAP HANA y las controladoras de almacenamiento.
- En una configuración de VMware, se deben asignar adaptadores de red VMXNEL3 dedicados a cada máquina virtual en ejecución. Compruebe los papeles relevantes mencionados en la "Introducción" para requisitos adicionales.
- Para evitar interferencias entre sí, utilice rutas de red/E independientes para el área de datos y registro.

La siguiente figura muestra un ejemplo con cuatro hosts SAP HANA conectados a un par de alta disponibilidad de una controladora de almacenamiento mediante una red de 10 GbE. Cada host SAP HANA tiene una conexión activa-pasiva a la estructura redundante.

En la capa de almacenamiento, se configuran cuatro conexiones activas para proporcionar un rendimiento de 10 GB para cada host de SAP HANA. Además, se configura una interfaz de reserva en cada controladora de almacenamiento.

En la capa de almacenamiento, se configura un dominio de retransmisión con un tamaño de MTU de 9000 y se añaden todas las interfaces físicas necesarias a este dominio de retransmisión. Este método asigna automáticamente estas interfaces físicas al mismo grupo de recuperación tras fallos. Todas las interfaces lógicas (LIF) asignadas a estas interfaces físicas se añaden a este grupo de conmutación por error.



En general, también es posible utilizar grupos de interfaces de alta disponibilidad en los servidores (enlaces) y los sistemas de almacenamiento (por ejemplo, el protocolo de control de agregación de enlaces [LACP] e igroups). Con los grupos de interfaces de alta disponibilidad, compruebe que la carga está distribuida por igual entre todas las interfaces del grupo. La distribución de la carga depende de la funcionalidad de la infraestructura del conmutador de red.

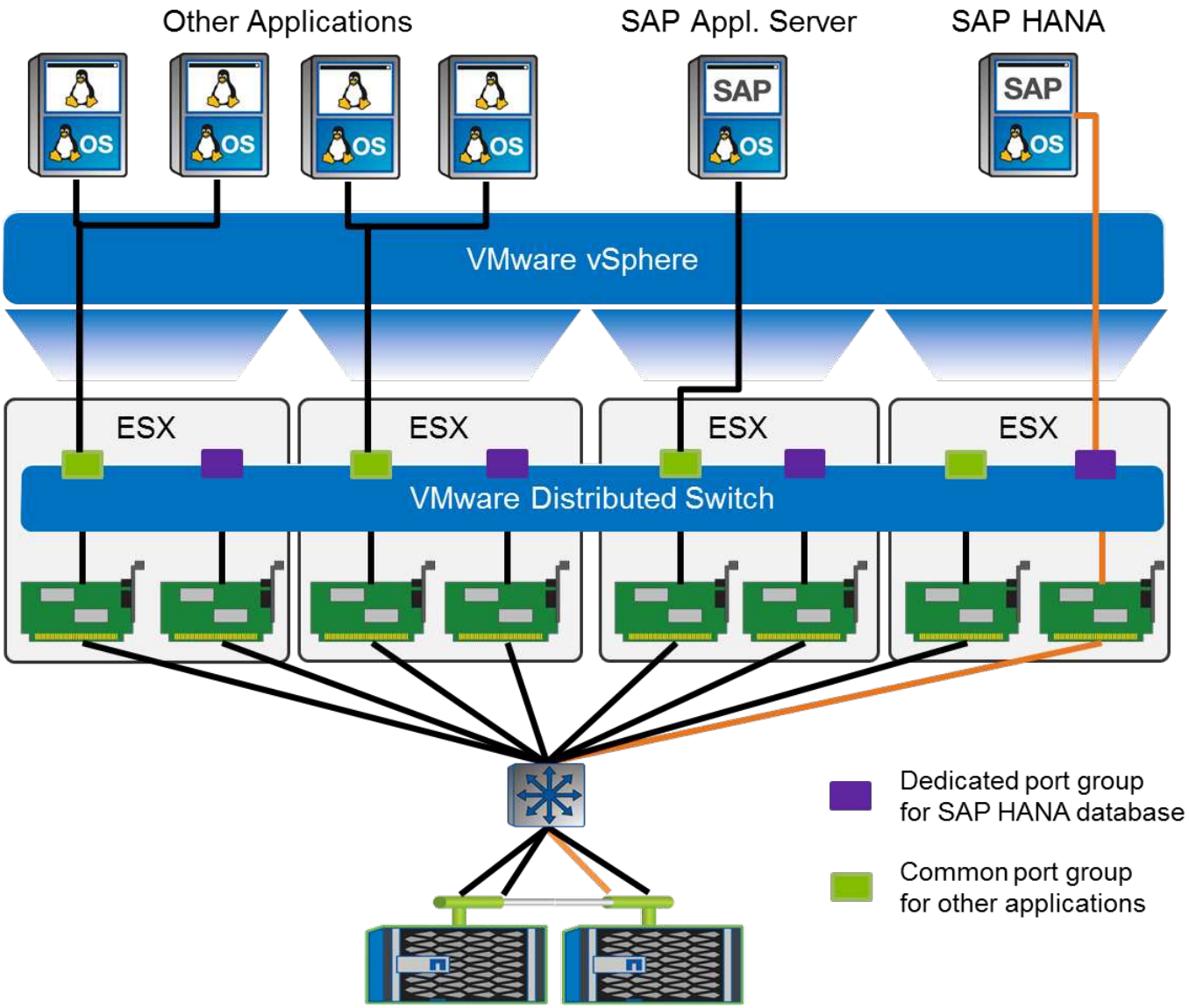
> Según el número de hosts SAP HANA y la velocidad de conexión utilizada, se necesitan diferentes números de puertos físicos activos.

Configuración de red específica de VMware

Debido a que todos los datos para las instancias de SAP HANA, incluidos los datos críticos para el rendimiento y los volúmenes de registros para la base de datos, se proporcionan a través de NFS en esta solución, el diseño y la configuración de red son cruciales. Se utiliza una red de almacenamiento dedicada para separar el tráfico NFS del tráfico de comunicación y acceso de usuarios entre los nodos SAP HANA. Cada nodo SAP HANA requiere una conexión de red dedicada redundante con un ancho de banda mínimo de 10 GB. También se admite un mayor ancho de banda. Esta red debe ampliarse de extremo a extremo desde

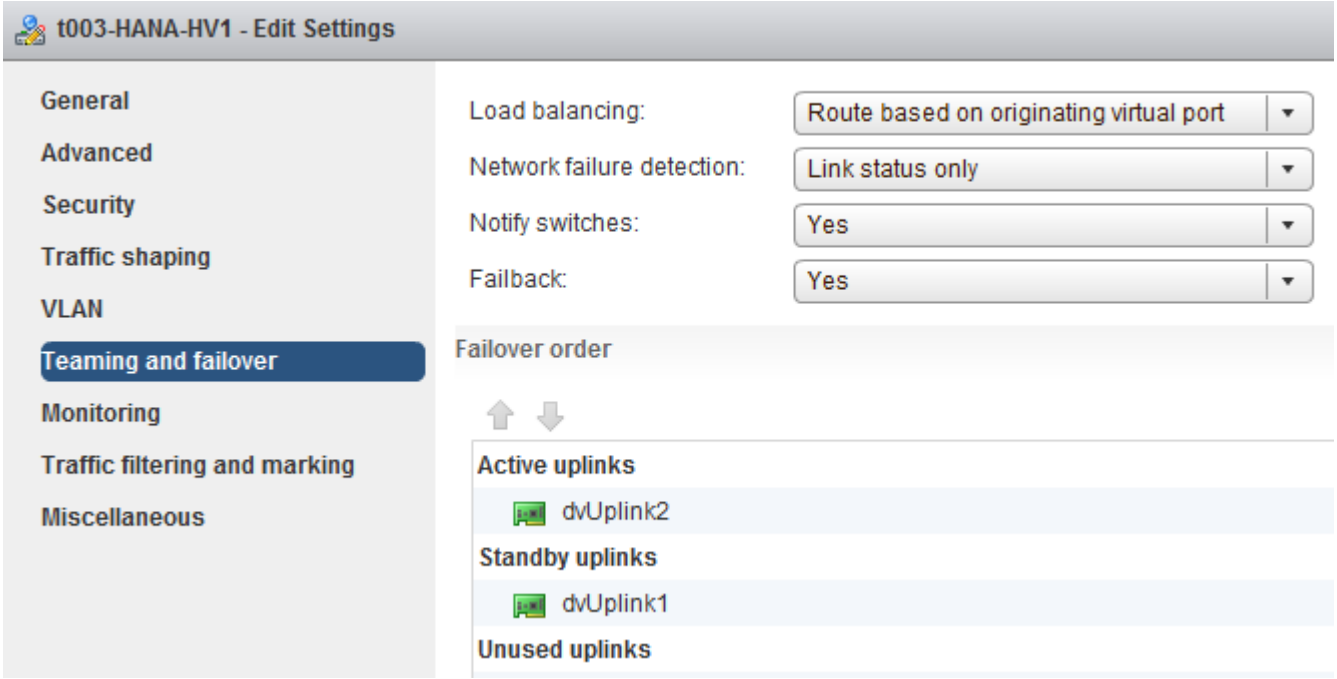
la capa de almacenamiento, hasta el switch de red e informática hasta el sistema operativo invitado alojado en VMware vSphere. Además de la infraestructura de conmutación física, se utiliza un switch distribuido de VMware (VDS) para proporcionar un rendimiento y una gestión adecuados del tráfico de red en la capa del hipervisor.

En la siguiente figura se proporciona información general sobre la red.



Cada nodo SAP HANA utiliza un grupo de puertos dedicado en el switch distribuido de VMware. Este grupo de puertos permite una calidad de servicio mejorada y la asignación dedicada de tarjetas de interfaz de red física (NIC) en los hosts ESX. Para utilizar NIC físicas dedicadas a la vez que se conservan las capacidades de alta disponibilidad si se produce un error en el NIC, el NIC físico dedicado se configura como un enlace ascendente activo. Las NIC adicionales se configuran como enlaces ascendentes en espera en la configuración de equipos y recuperación tras fallos del grupo de puertos SAP HANA. Además, deben habilitarse las tramas gigantes (MTU 9,000) para terminar en switches físicos y virtuales. Además, desactive el control de flujo en todos los puertos ethernet que se utilizan para el tráfico de almacenamiento en servidores, switches y sistemas de almacenamiento. En la siguiente figura se muestra un ejemplo de dicha configuración.

LRO (descarga de recepción grande) debe estar desactivado para las interfaces usadas para el tráfico NFS. Para obtener todas las demás directrices de configuración de red, consulte las guías de prácticas recomendadas de VMware correspondientes para SAP HANA.



Sincronización de la hora

Debe sincronizar la hora entre las controladoras de almacenamiento y los hosts de la base de datos SAP HANA. Para ello, establezca el mismo servidor de tiempo para todas las controladoras de almacenamiento y todos los hosts SAP HANA.

Configuración de la controladora de almacenamiento

En esta sección se describe la configuración del sistema de almacenamiento de NetApp. Debe completar la instalación y configuración principal según las guías de instalación y configuración de ONTAP correspondientes.

Eficiencia del almacenamiento

SAP HANA es compatible con la deduplicación inline, la compresión inline y la compactación inline, en una configuración de SSD.

No se admiten las funciones de eficiencia del almacenamiento en una configuración basada en HDD.

Cifrado de volúmenes de NetApp y agregados

El uso del cifrado de volúmenes de NetApp (NVE) y el cifrado de agregados de NetApp (NAE) son compatibles con SAP HANA.

Calidad de servicio

La calidad de servicio se puede utilizar para limitar el rendimiento del almacenamiento para sistemas SAP

HANA específicos u otras aplicaciones en una controladora de uso compartido. Un caso de uso sería limitar el rendimiento de los sistemas de desarrollo y pruebas para que no puedan influir en los sistemas de producción en una configuración mixta.

Durante el proceso de configuración, debe determinar los requisitos de rendimiento de un sistema que no sea de producción. Los sistemas de desarrollo y pruebas pueden ser dimensionados con valores de rendimiento más bajos, normalmente en el rango del 20% al 50% de un KPI de sistemas de producción, según lo define SAP.

A partir de ONTAP 9, la calidad de servicio se configura en el nivel del volumen de almacenamiento y utiliza valores máximos para el rendimiento (MB/s) y la cantidad de I/o (IOPS).

Las grandes I/o de escritura tienen el mayor efecto en el rendimiento del sistema de almacenamiento. Por lo tanto, el límite de rendimiento de calidad de servicio debe definirse como un porcentaje de los valores de KPI de rendimiento de almacenamiento SAP HANA de escritura correspondientes en los volúmenes de datos y registros.

FabricPool de NetApp

La tecnología FabricPool de NetApp no debe utilizarse para sistemas de archivos primarios activos en sistemas SAP HANA. Esto incluye los sistemas de archivos para el área de datos y registro así como el `/hana/shared` sistema de archivos. Si lo hace, el rendimiento es impredecible, especialmente durante la inicio de un sistema SAP HANA.

Utilizar la política de organización en niveles «solo de copias Snapshot», así como utilizar FabricPool en general en un destino de backup como un destino de SnapVault o SnapMirror.

> El uso de FabricPool para organizar las copias Snapshot en niveles en el almacenamiento principal o el uso de FabricPool en un destino de backup cambia el tiempo requerido para la restauración y recuperación de una base de datos u otras tareas, como la creación de clones del sistema o la reparación de sistemas. Tenga en cuenta esto para planificar su estrategia global de gestión del ciclo de vida y asegurarse de que se siguen cumpliendo los SLA mientras utiliza esta función.

FabricPool es una buena opción para mover los backups de registros a otro nivel de almacenamiento. Mover backups afecta el tiempo necesario para recuperar una base de datos SAP HANA. Por lo tanto, la opción “organizar en niveles los días de enfriamiento mínimo” debe definirse en un valor que coloque las copias de seguridad de registros, que se necesitan habitualmente para la recuperación, en el nivel de almacenamiento rápido local.

Configuración del almacenamiento

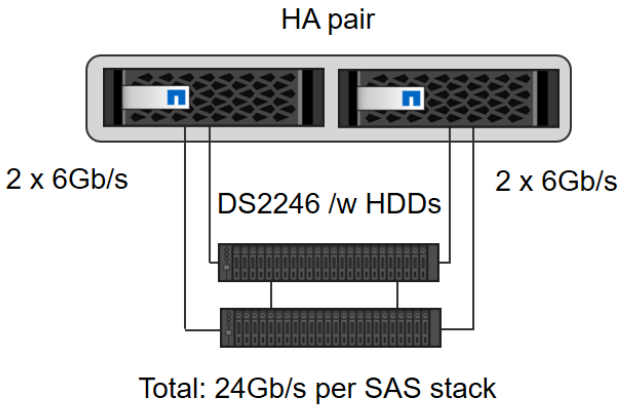
La siguiente información general resume los pasos necesarios para la configuración del almacenamiento. Cada paso se trata con detalle en las secciones siguientes. En esta sección, asumimos que el hardware de almacenamiento está configurado y que el software ONTAP ya está instalado. Además, las conexiones entre los puertos de almacenamiento (10 GbE o más rápido) y la red ya deben estar instaladas.

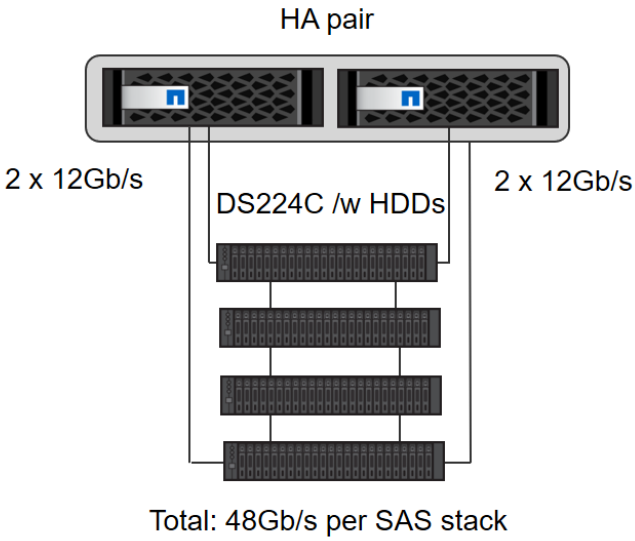
1. Compruebe que la configuración de la pila SAS sea correcta, como se describe en "Conexión de la bandeja de discos."
2. Cree y configure los agregados necesarios tal y como se describe en "Configuración de agregados."
3. Cree una máquina virtual de almacenamiento (SVM) como se describe en "Configuración de la máquina virtual de almacenamiento."
4. Cree LIF como se describe en "Configuración de interfaz lógica."

5. Cree volúmenes dentro de los agregados, como se describe en "Configuración de volumen para sistemas SAP HANA de un solo host" y.. "Configuración de volumen para sistemas SAP HANA con varios hosts."
6. Establezca las opciones de volumen necesarias tal como se describe en "Opciones de volumen."
7. Establezca las opciones necesarias para NFSv3 tal y como se describe en "Configuración de NFS para NFSv3" O para NFSv4 como se describe en "Configuración de NFS para NFSv4."
8. Monte los volúmenes en el espacio de nombres y establezca las políticas de exportación tal como se describe en "Montar los volúmenes en el espacio de nombres y establecer las políticas de exportación."

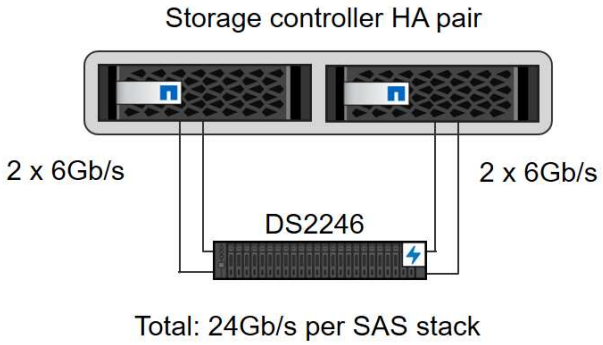
Conexión de la bandeja de discos

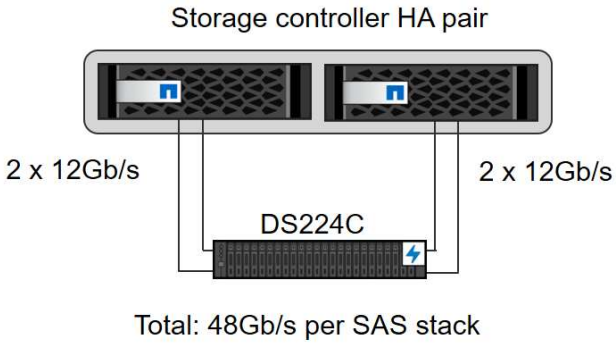
Con las HDD, se pueden conectar un máximo de dos bandejas de discos DS2246 o cuatro bandejas de discos DS224C a una pila SAS para proporcionar el rendimiento requerido para los hosts SAP HANA, como se muestra en la siguiente figura. Los discos dentro de cada bandeja deben distribuirse de forma equitativa a ambas controladoras de la pareja de alta disponibilidad.





Con los SSD, se puede conectar un máximo de una bandeja de discos a una pila SAS para proporcionar el rendimiento necesario para los hosts SAP HANA, como se muestra en la figura siguiente. Los discos dentro de cada bandeja deben distribuirse de forma equitativa a ambas controladoras de la pareja de alta disponibilidad. Con la bandeja de discos DS224C, se puede utilizar el cableado SAS de ruta cuádruple, pero no es necesario.



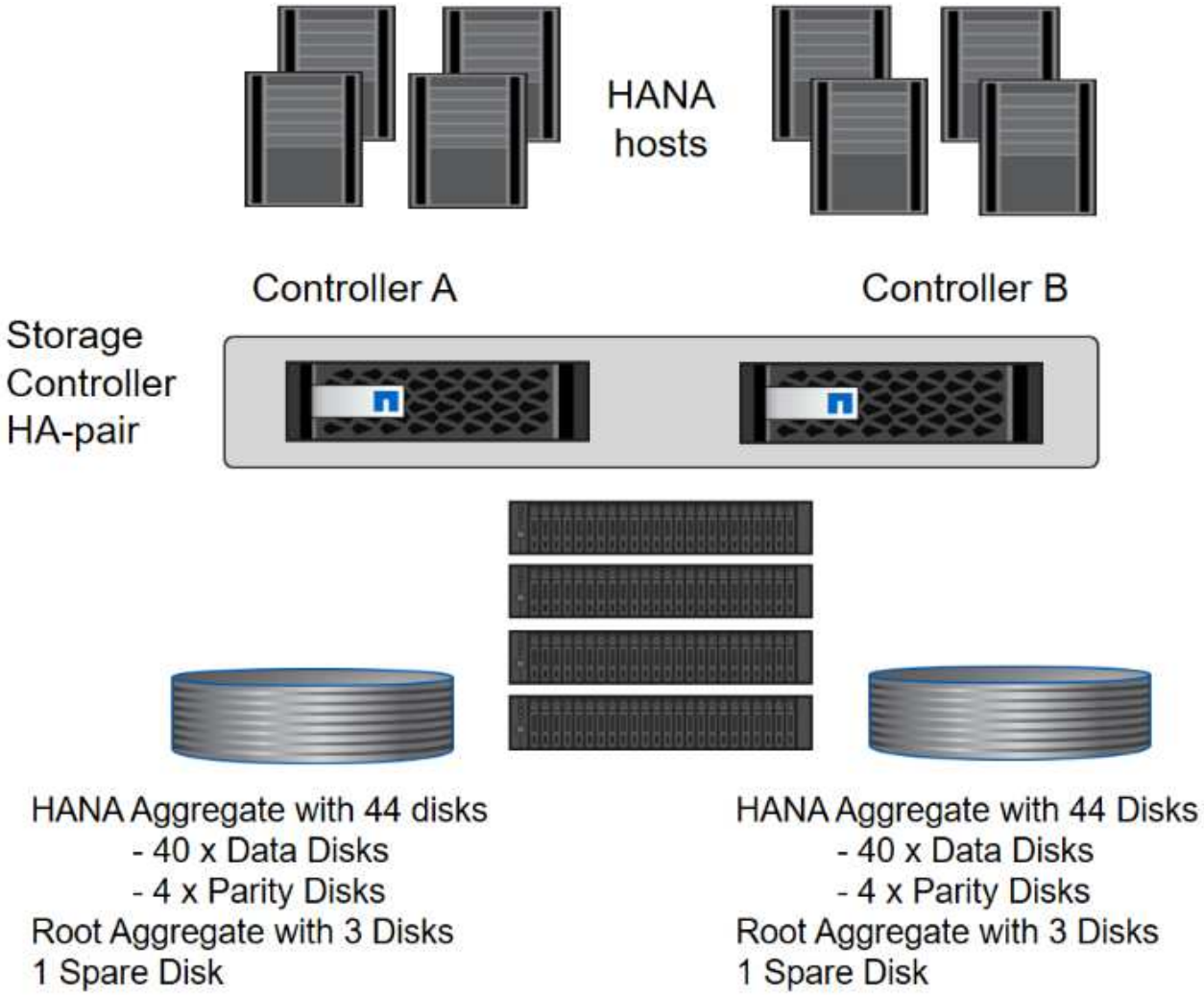


Configuración de agregados

En general, debe configurar dos agregados por controladora, independientemente de la bandeja de discos o la tecnología de unidades (SSD o HDD) que se utilice. Para los sistemas de la serie FAS2000, basta con un agregado de datos.

Configuración de agregados con HDD

La figura siguiente muestra una configuración para ocho hosts SAP HANA. Cuatro hosts SAP HANA están conectados a cada controladora de almacenamiento. Se configuran dos agregados separados, uno en cada controladora de almacenamiento. Cada agregado está configurado con 4 × 10 = 40 discos de datos (HDD).

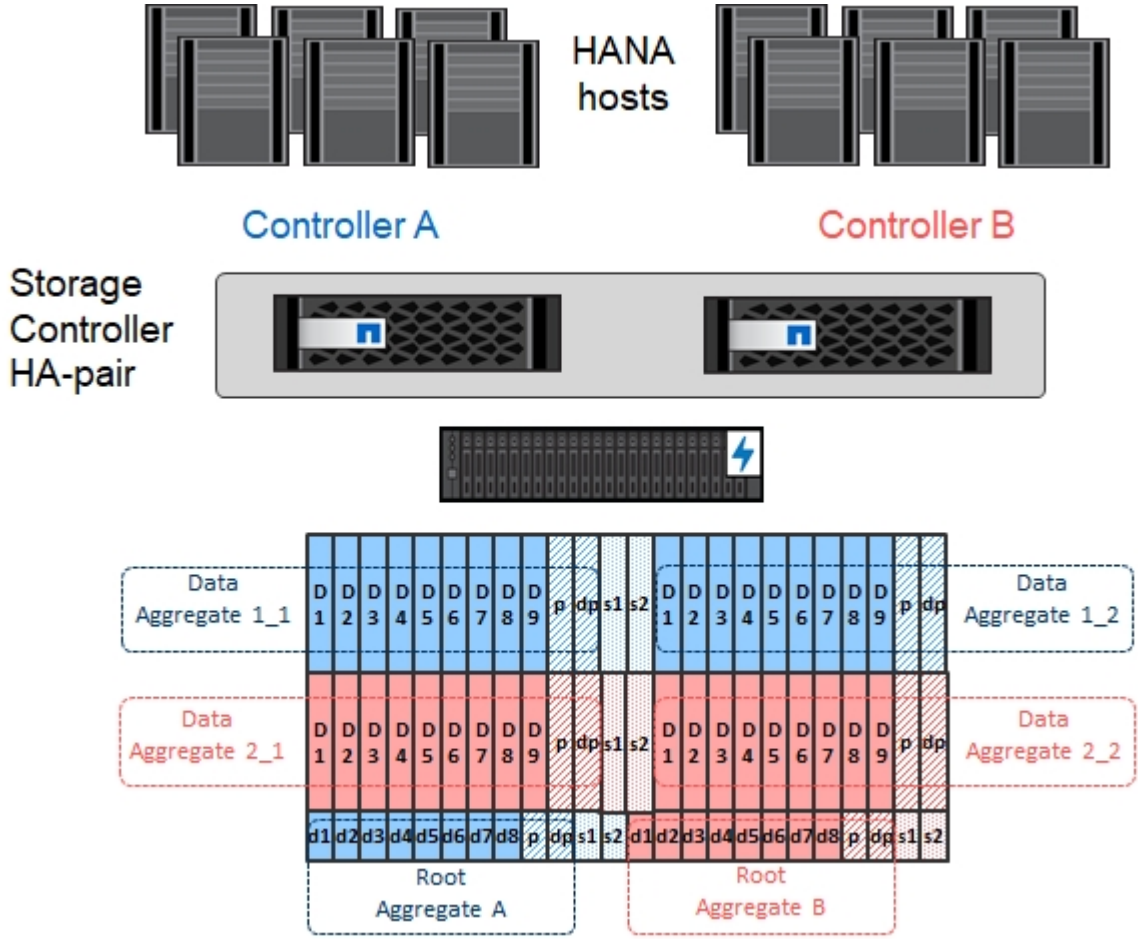


Configuración de agregados con sistemas SDD

En general, debe configurar dos agregados por controladora, independientemente de qué bandeja de discos o tecnología de discos (SSD o HDD) se utilicen. Para los sistemas de la serie FAS2000, basta con un agregado de datos.

La siguiente figura muestra una configuración de 12 hosts SAP HANA que se ejecutan en una bandeja SAS de 12 GB configurada con ADPv2. Seis hosts SAP HANA están conectados a cada controladora de almacenamiento. Se configuran cuatro agregados separados, dos en cada controladora de almacenamiento.

Cada agregado está configurado con 11 discos con nueve particiones de datos y dos particiones de disco de paridad. Para cada controladora, hay dos particiones de repuesto disponibles.



Configuración de la máquina virtual de almacenamiento

Varios entornos SAP con bases de datos SAP HANA pueden utilizar un único SVM. También puede asignarse una SVM a cada entorno SAP, si es necesario, en caso de que esté gestionada por diferentes equipos dentro de una empresa.

Si se creó y asignó automáticamente un perfil de calidad de servicio durante la creación de una SVM nueva, quite el perfil creado automáticamente a partir de la SVM para proporcionar el rendimiento necesario para SAP HANA:

```
vserver modify -vserver <svm-name> -qos-policy-group none
```

Configuración de interfaz lógica

Para los sistemas de producción SAP HANA, debe usar diferentes LIF para montar el volumen de datos y el volumen de registro desde el host SAP HANA. Por tanto, se necesitan al menos dos LIF.

Los montajes de volúmenes de registro y datos de diferentes hosts SAP HANA pueden compartir un puerto de red de almacenamiento físico usando las mismas LIF o usando LIF individuales para cada montaje.

En la siguiente tabla se muestra el número máximo de montajes de volumen de registro y datos por interfaz física.

Velocidad de puerto Ethernet	10 GbE	25 GbE	40 GbE	100 GEE
Número máximo de montajes de volumen de datos o registro por puerto físico	2	6	12	24

> Un LIF compartido entre distintos hosts SAP HANA puede requerir el montaje de volúmenes de datos o registros en una LIF diferente. Este cambio evita las consecuencias en el rendimiento si se mueve un volumen a una controladora de almacenamiento diferente.

Los sistemas de desarrollo y prueba pueden utilizar más montajes de volúmenes y datos o LIF en una interfaz de red física.

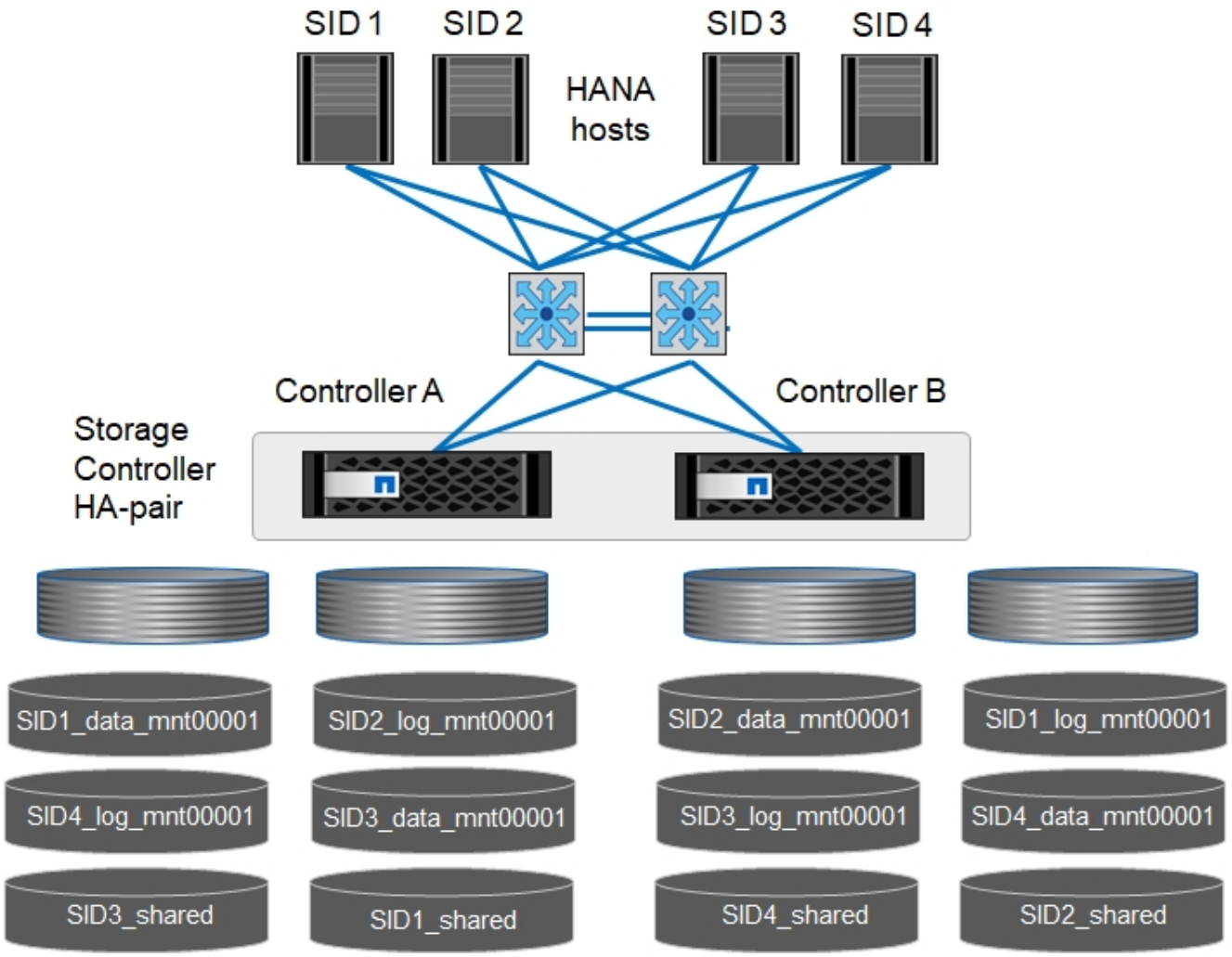
Para los sistemas de producción, desarrollo y pruebas, el `/hana/shared` El sistema de archivos puede utilizar la misma LIF que el volumen de registro o de datos.

Configuración de volumen para sistemas SAP HANA de un solo host

En la siguiente figura, se muestra la configuración de volúmenes de cuatro sistemas SAP HANA de un solo host. Los volúmenes de datos y de registro de cada sistema SAP HANA se distribuyen a diferentes controladoras de almacenamiento. Por ejemplo, volume `SID1_data_mnt00001` Se configura en la controladora A y en un volumen `SID1_log_mnt00001` Se configura en la controladora B.

> Si solo se usa una controladora de almacenamiento de un par de alta disponibilidad para los sistemas SAP HANA, los volúmenes de registros y datos también se pueden almacenar en la misma controladora de almacenamiento.

> Si los volúmenes de registros y datos se almacenan en la misma controladora, el acceso del servidor al almacenamiento debe realizarse con dos LIF diferentes: Una LIF para acceder al volumen de datos y otra para acceder al volumen de registro.



Para cada host SAP HANA DB, un volumen de datos, un volumen de registro y un volumen para `/hana/shared` están configurados. La siguiente tabla muestra un ejemplo de configuración para sistemas SAP HANA de un solo host.

Específico	Agregado 1 en la controladora a	Agregado 2 en la controladora a	Agregado 1 en la controladora B.	Agregado 2 en la controladora b
Datos, registro y volúmenes compartidos para System SID1	Volumen de datos: SID1_data_mnt00001	Volumen compartido: SID1_shared	–	Volumen de registro: SID1_log_mnt00001
Datos, registro y volúmenes compartidos para System SID2	–	Volumen de registro: SID2_log_mnt00001	Volumen de datos: SID2_data_mnt00001	Volumen compartido: SID2_shared
Datos, registro y volúmenes compartidos para System SID3	Volumen compartido: SID3_shared	Volumen de datos: SID3_data_mnt00001	Volumen de registro: SID3_log_mnt00001	–

Específico	Agregado 1 en la controladora a	Agregado 2 en la controladora a	Agregado 1 en la controladora B.	Agregado 2 en la controladora b
Datos, registro y volúmenes compartidos para el sistema SID4	Volumen de registro: SID4_log_mnt00001	–	Volumen compartido: SID4_shared	Volumen de datos: SID4_data_mnt00001

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de la configuración de puntos de montaje para un sistema de un solo host. Para colocar el directorio principal de `sidadm` usuario del almacenamiento central, el `/usr/sap/SID` el sistema de archivos se debe montar desde el `SID_shared` volumen.

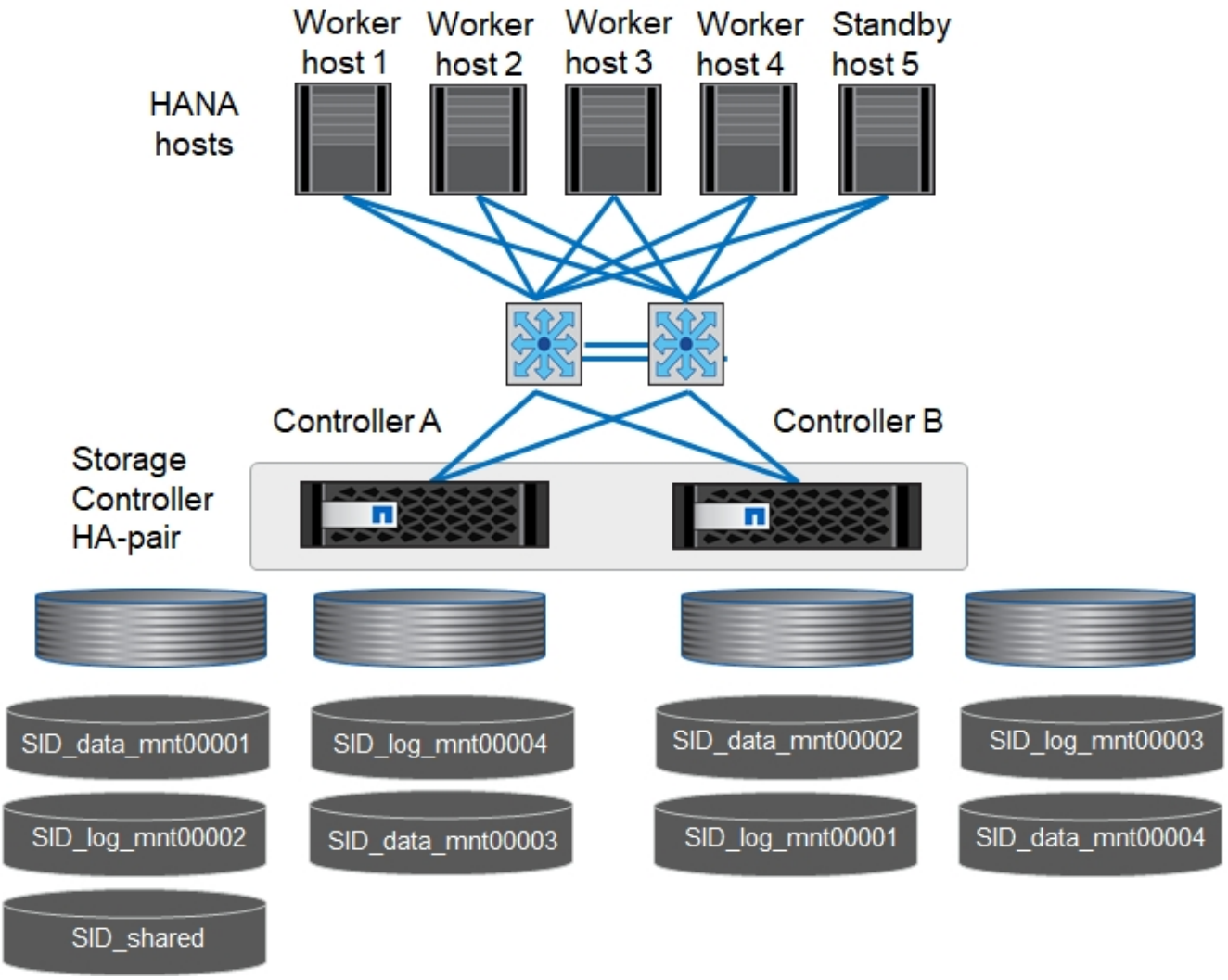
Ruta de unión	Directorio	Punto de montaje en el host HANA
SID_data_mnt00001	–	/hana/data/SID/mnt00001
SID_log_mnt00001	–	/hana/log/SID/mnt00001
SID_shared	usr-sap compartido	/Usr/SAP/SID /hana/shared

Configuración de volumen para sistemas SAP HANA con varios hosts

La siguiente figura muestra la configuración de volúmenes de un sistema SAP HANA 4+1. Los volúmenes de datos y de registro de cada host SAP HANA se distribuyen a diferentes controladoras de almacenamiento. Por ejemplo, volume `SID1_data1_mnt00001` Se configura en la controladora A y en un volumen `SID1_log1_mnt00001` Se configura en la controladora B.

> Si solo se usa una controladora de almacenamiento de una pareja de alta disponibilidad para el sistema SAP HANA, los volúmenes de registro y datos también pueden almacenarse en la misma controladora de almacenamiento.

> Si los volúmenes de registros y datos se almacenan en la misma controladora, el acceso del servidor al almacenamiento se debe realizar con dos LIF diferentes: Una para acceder al volumen de datos y otra para acceder al volumen de registro.



Para cada host SAP HANA, se crean un volumen de datos y un volumen de registro. La `/hana/shared` El volumen lo utilizan todos los hosts del sistema SAP HANA. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de configuración para un sistema SAP HANA de varios hosts con cuatro hosts activos.

Específico	Agregado 1 en la controladora a	Agregado 2 en la controladora a	Agregado 1 en la controladora B.	Agregado 2 en la controladora B.
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 1	Volumen de datos: SID_data_mnt00001	–	Volumen de registro: SID_log_mnt00001	–
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 2	Volumen de registro: SID_log_mnt00002	–	Volumen de datos: SID_data_mnt00002	–
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 3	–	Volumen de datos: SID_data_mnt00003	–	Volumen de registro: SID_log_mnt00003
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 4	–	Volumen de registro: SID_log_mnt00004	–	Volumen de datos: SID_data_mnt00004

Específico	Agregado 1 en la controladora a	Agregado 2 en la controladora a	Agregado 1 en la controladora B.	Agregado 2 en la controladora B.
Volumen compartido para todos los hosts	Volumen compartido: SID_shared	–	–	–

En la siguiente tabla se muestran la configuración y los puntos de montaje de un sistema de varios hosts con cuatro hosts SAP HANA activos. Para colocar los directorios de inicio de `sidadm` un usuario de cada host del almacenamiento central, el `/usr/sap/SID` los sistemas de archivos se montan desde el `SID_shared` volumen.

Ruta de unión	Directorio	Punto de montaje en el host SAP HANA	Nota
SID_data_mnt00001	–	/hana/data/SID/mnt00001	Montado en todos los hosts
SID_log_mnt00001	–	/hana/log/SID/mnt00001	Montado en todos los hosts
SID_data_mnt00002	–	/hana/data/SID/mnt00002	Montado en todos los hosts
SID_log_mnt00002	–	/hana/log/SID/mnt00002	Montado en todos los hosts
SID_data_mnt00003	–	/hana/data/SID/mnt00003	Montado en todos los hosts
SID_log_mnt00003	–	/hana/log/SID/mnt00003	Montado en todos los hosts
SID_data_mnt00004	–	/hana/data/SID/mnt00004	Montado en todos los hosts
SID_log_mnt00004	–	/hana/log/SID/mnt00004	Montado en todos los hosts
SID_shared	compartido	/hana/shared/	Montado en todos los hosts
SID_shared	usr-sap-host1	/Usr/SAP/SID	Montado en el host 1
SID_shared	usr-sap-host2	/Usr/SAP/SID	Montado en el host 2
SID_shared	usr-sap-host3	/Usr/SAP/SID	Montado en el host 3
SID_shared	usr-sap-host4	/Usr/SAP/SID	Montado en el host 4
SID_shared	usr-sap-host5	/Usr/SAP/SID	Montado en el host 5

Opciones de volumen

Debe verificar y configurar las opciones de volumen que aparecen en la siguiente tabla en todas las SVM. Para algunos comandos, es necesario cambiar al modo de privilegio avanzado en ONTAP.

Acción	Comando
Deshabilitar la visibilidad del directorio Snapshot	vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapdir-access false
Deshabilite las copias Snapshot automáticas	vol modify –vserver <vserver-name> -volume <volname> -snapshot-policy none
Deshabilite el tiempo de acceso de actualización excepto el volumen SID_shared	set advanced vol modify -vserver <vserver-name> -volume <volname> -atime-update false set admin

Configuración de NFS para NFSv3

Las opciones de NFS enumeradas en la siguiente tabla deben ser verificadas y establecidas en todas las controladoras de almacenamiento.

Para algunos de los comandos que se muestran, es necesario cambiar al modo de privilegio avanzado en ONTAP.

Acción	Comando
Habilite NFSv3	nfs modify -vserver <vserver-name> v3.0 habilitado
ONTAP 9: Establece el tamaño máximo de transferencia de TCP de NFS en 1 MB	defina advanced nfs modify -vserver <vserver_name> -tcp-max-xfer-size 1048576 set admin
ONTAP 8: Establecer un tamaño de lectura y escritura para NFS en 64 KB	set advanced nfs modify -vserver <vserver-name> -v3 -tcp-max-read-size 65536 nfs modify -vserver <vserver-name> -v3-tcp-max-write-size 65536 set admin

Configuración de NFS para NFSv4

Las opciones de NFS que aparecen en la siguiente tabla deben verificarse y definirse en todas las SVM.

Para algunos comandos, es necesario cambiar al modo de privilegio avanzado en ONTAP.

Acción	Comando
Habilite NFSv4	nfs modify -vserver <vserver-name> -v4.1 habilitado
ONTAP 9: Establece el tamaño máximo de transferencia de TCP de NFS en 1 MB	defina advanced nfs modify -vserver <vserver_name> -tcp-max-xfer-size 1048576 set admin
ONTAP 8: Establecer un tamaño de lectura y escritura para NFS en 64 KB	defina advanced nfs modify -vserver <vserver_name> -tcp-max-xfer-size 65536 set admin
Deshabilitar las listas de control de acceso (ACL) de NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4.1-acl deshabilitado
Establezca el ID de dominio de NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4-id-domain <domain-name>
Deshabilite la delegación de lectura de NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4.1-read -delegación deshabilitado

Acción	Comando
Deshabilite la delegación de escritura de NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4.1-write -delegación deshabilitada
Deshabilite los id numéricos de NFSv4	nfs modify -vserver <vserver_name> -v4-numeric-ids deshabilitado
Cambie la cantidad de ranuras de sesión NFSv4.x opcional	establecer avanzado nfs modify -vserver hana -v4.x-session-num-slots <value> configurar admin

Tenga en cuenta que la desactivación de los identificadores de numeración requiere la gestión de usuarios como se describe en "Preparación de la instalación de SAP HANA para NFSv4."

El ID de dominio de NFSv4 debe establecerse con el mismo valor en todos los servidores Linux (`/etc/idmapd.conf`) Y SVMs, como se describe en "Preparación de la instalación de SAP HANA para NFSv4."

Si utiliza NFSV4.1, pNFS puede activarse y utilizarse.

Si se utilizan sistemas de varios hosts SAP HANA con conmutación al nodo de respaldo automática de host, los parámetros de conmutación por error deben ajustarse dentro `nameserver.ini` tal como se muestra en la siguiente tabla. Mantenga el intervalo de reintento predeterminado de 10 segundos dentro de estas secciones.

Sección en nameserver.ini	Parámetro	Valor
conmutación al respaldo	normal_retries	9
distributed_watchdog	desactivation_retries	11
distributed_watchdog	takeover_retries	9

Montar los volúmenes en el espacio de nombres y establecer las políticas de exportación

Cuando se crea un volumen, este se debe montar en el espacio de nombres. En este documento, asumimos que el nombre de la ruta de unión es el mismo que el nombre del volumen. De manera predeterminada, el volumen se exporta con la política predeterminada. La política de exportación puede adaptarse si es necesario.

Configuración del host

Todos los pasos descritos en esta sección son válidos tanto para los entornos SAP HANA en servidores físicos como para SAP HANA que se ejecuten en VMware vSphere.

Parámetro de configuración de SUSE Linux Enterprise Server

Cada host SAP HANA debe ajustar más parámetros del kernel y configuración para la carga de trabajo generada por SAP HANA.

SUSE Linux Enterprise Server 12 y 15

A partir de SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 12 SP1, el parámetro kernel se debe establecer en un archivo de configuración del `/etc/sysctl.d` directorio. Por ejemplo, un archivo de configuración con el nombre `91-NetApp-HANA.conf` debe crearse.

```
net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle=0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
```

> Saptune, que se incluye en SLES para las versiones SAP OS, se puede utilizar para establecer estos valores. Consulte "Nota de SAP 3024346" (Requiere inicio de sesión SAP).

La `sunrpc.tcp_max_slot_table_entries` el parámetro debe configurarse en `/etc/modprobe.d/sunrpc.conf`. Si el archivo no existe, primero debe crearse agregando la siguiente línea:

```
options sunrpc tcp_max_slot_table_entries=128
```

Parámetro de configuración de Red Hat Enterprise Linux 7.2 o posterior

Debe ajustar más parámetros del kernel y de configuración en cada host SAP HANA para la carga de trabajo generada por SAP HANA.

La `sunrpc.tcp_max_slot_table_entries` el parámetro debe configurarse en `/etc/modprobe.d/sunrpc.conf`. Si el archivo no existe, primero debe crearse agregando la siguiente línea:

```
options sunrpc tcp_max_slot_table_entries=128
```

A partir de Red Hat Enterprise Linux 7.2, debe configurar los parámetros del kernel en un archivo de configuración en el `/etc/sysctl.d` directorio. Por ejemplo, un archivo de configuración con el nombre `91-NetApp-HANA.conf` debe crearse.

```
net.core.rmem_max = 16777216
net.core.wmem_max = 16777216
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 131072 16777216
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384  16777216
net.core.netdev_max_backlog = 300000
net.ipv4.tcp_slow_start_after_idle=0
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_moderate_rcvbuf = 1
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 1
net.ipv4.tcp_sack = 1
```

Dado que RedHat Enterprise Linux versión 8.6, esta configuración también se puede aplicar utilizando los roles del sistema RHEL para SAP (Ansible). Consulte "Nota de SAP 3024346" (Requiere inicio de sesión SAP).

Cree subdirectorios en /hana/shared volume

Los ejemplos muestran una base de datos SAP HANA con SID=NF2.

Para crear los subdirectorios necesarios, realice una de las siguientes acciones:

- Para un sistema host único, monte el `/hana/shared` volume y cree el `shared` y.. `usr-sap` subdirectorios.

```
sapcc-hana-tst-06:/mnt # mount <storage-hostname>:/NF2_shared /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt # cd /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir shared
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap
sapcc-hana-tst-06:mnt/tmp # cd ..
sapcc-hana-tst-06:/mnt # umount /mnt/tmp
```

- En el caso de un sistema con varios hosts, monte el `/hana/shared` volume y cree el `shared` y la `usr-sap` subdirectorios para cada host.

  Los comandos de ejemplo muestran un sistema HANA de varios hosts 2+1.

```
sapcc-hana-tst-06:/mnt # mount <storage-hostname>:/NF2_shared /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt # cd /mnt/tmp
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir shared
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host1
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host2
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # mkdir usr-sap-host3
sapcc-hana-tst-06:/mnt/tmp # cd ..
sapcc-hana-tst-06:/mnt # umount /mnt/tmp
```

Cree puntos de montaje

Los ejemplos muestran una base de datos SAP HANA con SID=NF2.

Para crear los directorios de puntos de montaje necesarios, realice una de las siguientes acciones:

- Para un sistema host único, cree puntos de montaje y establezca los permisos en el host de la base de datos.

```
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod –R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod –R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:/ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2
```

- En el caso de un sistema host múltiple, cree puntos de montaje y establezca los permisos en todos los hosts de trabajo y en espera.

  Los siguientes comandos de ejemplo son para un sistema HANA de 2+1 host múltiple.

  - Primer trabajador anfitrión:

```
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2
```

- Segundo trabajador anfitrión:

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2
```

- Host en espera:

```
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/data/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00001
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/log/NF2/mnt00002
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /hana/shared
sapcc-hana-tst-08:~ # mkdir -p /usr/sap/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/log/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/data/NF2
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /hana/shared
sapcc-hana-tst-08:~ # chmod -R 777 /usr/sap/NF2
```

Montaje de sistemas de archivos

Las diferentes opciones de montaje se usan en función de la versión de NFS y la versión de ONTAP. Deben montarse los siguientes sistemas de archivos en los hosts:

- `/hana/data/SID/mnt0000*`
- `/hana/log/SID/mnt0000*`
- `/hana/shared`
- `/usr/sap/SID`

La siguiente tabla muestra las versiones de NFS que deben utilizarse para los diferentes sistemas de archivos para bases de datos SAP HANA de un solo host y de varios hosts.

Sistemas de ficheros	Host SAP HANA único	SAP HANA varios hosts
/hana/data/SID/mnt0000*	NFSv3 o NFSv4	NFSv4
/hana/log/SID/mnt0000*	NFSv3 o NFSv4	NFSv4
/hana/shared	NFSv3 o NFSv4	NFSv3 o NFSv4

Sistemas de ficheros	Host SAP HANA único	SAP HANA varios hosts
/Usr/SAP/SID	NFSv3 o NFSv4	NFSv3 o NFSv4

En la siguiente tabla se muestran las opciones de montaje para las distintas versiones de NFS y ONTAP. Los parámetros comunes son independientes de las versiones NFS y ONTAP.

> SAP Lama requiere que el directorio /usr/SAP/SID sea local. Por lo tanto, no monte un volumen de NFS para /usr/SAP/SID si utiliza SAP Lama.

En el caso de NFSv3, debe desactivar el bloqueo NFS para evitar las operaciones de limpieza de bloqueos de NFS si se produce un fallo en el servidor o el software.

Con ONTAP 9, el tamaño de transferencia de NFS se puede configurar hasta 1 MB. Concretamente, con las conexiones de 40 GbE o más rápidas al sistema de almacenamiento, debe configurar el tamaño de transferencia a 1 MB para alcanzar los valores de rendimiento esperados.

Parámetro común	NFSv3	NFSv4	Tamaño de transferencia de NFS con ONTAP 9	Tamaño de transferencia de NFS con ONTAP 8
rw, bg, hard, timeo=600, noatime,	nfsvers=3,nolock,	nfsvers=4,1, bloqueo	rsize=1048576,wsize=262144,	rsize=65536,wsize=65536,

> Para mejorar el rendimiento de lectura con NFSv3, NetApp le recomienda utilizar `nconnect=n` mount Option, que está disponible con SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4 o posterior y RedHat Enterprise Linux (RHEL) 8.3 o posterior.

> Las pruebas de rendimiento lo demuestran `nconnect=4` ofrece buenos resultados de lectura, especialmente para los volúmenes de datos. Las escrituras de registro pueden beneficiarse de un número menor de sesiones como, por ejemplo `nconnect=2`. Los volúmenes compartidos también pueden beneficiarse de la opción 'nconnect'. Tenga en cuenta que el primer montaje de un servidor NFS (dirección IP) define la cantidad de sesiones que se van a utilizar. Los demás montajes en la misma dirección IP no cambian esta opción aunque se utilice otro valor para nconnect.

> A partir de ONTAP 9.8 y SUSE SLES15SP2 o RedHat RHEL 8.4 o superior, NetApp admite también la opción nconnect para NFSv4.1.

> Si nconnect se utiliza con NFSv4.x, la cantidad de ranuras de sesión NFSv4.x se debe ajustar de acuerdo con la siguiente regla:
> La cantidad de ranuras de sesión es igual a <nconnect value> x 64.
> En el host esto será adjuseted por
> `echo options nfs max_session_slots= <calculated value> > /etc/modprobe.d/nfsclient.conf`
> seguido de un reinicio. El valor del servidor también debe ajustarse, defina el número de ranuras de sesión como se describe en "Configuración de NFS para NFSv4."

Para montar los sistemas de archivos durante el arranque del sistema con el `/etc/fstab` archivo de configuración, lleve a cabo los siguientes pasos:

El siguiente ejemplo muestra una única base de datos SAP HANA con SID=NF2 usando NFSv3 y un tamaño de transferencia NFS de 1 MB para lecturas y 256k para escrituras.

1. Añada los sistemas de archivos necesarios al `/etc/fstab` archivo de configuración.

```
sapcc-hana-tst-06:/ # cat /etc/fstab
<storage-vif-data01>:/NF2_data_mnt00001 /hana/data/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsize=1048576,wsize=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-log01>:/NF2_log_mnt00001 /hana/log/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=2,rsize=1048576,wsize=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data01>:/NF2_shared/usr-sap /usr/sap/NF2 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsize=1048576,wsize=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data01>:/NF2_shared/shared /hana/shared nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsize=1048576,wsize=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
```

2. Ejecución `mount -a` para montar los sistemas de archivos en todos los hosts.

El siguiente ejemplo muestra una base de datos SAP HANA con varios hosts con SID=NF2 usando NFSv4.1 para sistemas de archivos de registro y datos, y NFSv3 para el `/hana/shared` y.. `/usr/sap/NF2` sistemas de ficheros: Se utiliza un tamaño de transferencia NFS de 1 MB para lecturas y 256 k para escrituras.

1. Añada los sistemas de archivos necesarios al `/etc/fstab` archivo de configuración en todos los hosts.

> La `/usr/sap/NF2` el sistema de archivos es diferente para cada host de base de datos. El siguiente ejemplo muestra `/NF2_shared/usr-sap-host1`.

```
sapcc-hana-tst-06:/ # cat /etc/fstab
<storage-vif-data01>:/NF2_data_mnt00001 /hana/data/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=4,rsize=1048576,wsize=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_data_mnt00002 /hana/data/NF2/mnt00002 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=4,rsize=1048576,wsize=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-log01>:/NF2_log_mnt00001 /hana/log/NF2/mnt00001 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=2,rsize=1048576,wsize=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-log02>:/NF2_log_mnt00002 /hana/log/NF2/mnt00002 nfs
rw,nfsvers=4.1,hard,timeo=600,nconnect=2,rsize=1048576,wsize=262144,bg,n
oatime,lock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_shared/usr-sap-host1 /usr/sap/NF2 nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsize=1048576,wsize=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
<storage-vif-data02>:/NF2_shared/shared /hana/shared nfs
rw,nfsvers=3,hard,timeo=600,nconnect=4,rsize=1048576,wsize=262144,bg,noa
time,nolock 0 0
```

2. Ejecución `mount -a` para montar los sistemas de archivos en todos los hosts.

Preparación de la instalación de SAP HANA para NFSv4

La versión 4 y posteriores de NFS requieren la autenticación de usuario. Esta autenticación se puede lograr mediante una herramienta de gestión de usuarios central, como un servidor de protocolo ligero de acceso a directorios (LDAP) o con cuentas de usuarios locales. En las siguientes secciones se describe cómo configurar las cuentas de usuario locales.

El usuario de administración `<sidadm>` y la `sapsys` El grupo debe crearse manualmente en los hosts SAP HANA y las controladoras de almacenamiento antes de que comience la instalación del software SAP HANA.

Hosts SAP HANA

Si no existe, el `sapsys` El grupo debe crearse en el host SAP HANA. Debe seleccionarse un ID de grupo único que no entra en conflicto con los ID de grupo existentes en las controladoras de almacenamiento.

El usuario `<sidadm>` Se crea en el host SAP HANA. Se debe elegir un ID único que no entre en conflicto con los ID de usuario existentes en las controladoras de almacenamiento.

Para un sistema SAP HANA con varios hosts, el ID de usuario y grupo debe ser el mismo en todos los hosts SAP HANA. El grupo y el usuario se crean en los otros hosts SAP HANA mediante la copia de las líneas afectadas en `/etc/group` y.. `/etc/passwd` Desde el sistema de origen a todos los demás hosts SAP HANA.

> El dominio NFSv4 debe configurarse con el mismo valor en todos los servidores Linux `/etc/idmapd.conf`) Y SVM. Establezca el parámetro de dominio “dominio = <domain-name>” en el archivo `/etc/idmapd.conf` Para los hosts Linux.

Habilite e inicie el servicio NFS IDMAPD.

```
systemctl enable nfs-idmapd.service
systemctl start nfs-idmapd.service
```

> Los kernels más recientes de Linux no requieren este paso. Los mensajes de advertencia pueden ignorarse de forma segura.

Controladoras de almacenamiento

El ID de usuario y el ID de grupo deben ser los mismos en los hosts SAP HANA y las controladoras de almacenamiento. El grupo y el usuario se crean introduciendo los siguientes comandos en el clúster de almacenamiento:

```
vserver services unix-group create -vserver <vserver> -name <group name>
-id <group id>
vserver services unix-user create -vserver <vserver> -user <user name> -id
<user-id> -primary-gid <group id>
```

Además, establezca el identificador de grupo de la raíz del usuario UNIX de la SVM en 0.

```
vserver services unix-user modify -vserver <vserver> -user root -primary
-gid 0
```

Configuración de pila de I/o para SAP HANA

A partir de SAP HANA 1.0 SPS10, SAP introdujo parámetros para ajustar el comportamiento de I/o y optimizar la base de datos para los sistemas de archivos y almacenamiento utilizados.

NetApp ha realizado pruebas de rendimiento para definir los valores ideales. En la siguiente tabla se enumeran los valores óptimos inferidos de las pruebas de rendimiento.

Parámetro	Valor
max_parallel_io_requests	128
async_read_submit	encendido
async_write_submit_active	encendido
async_write_submit_blocks	todo

Para las versiones de SAP HANA 1.0 hasta SPS12, estos parámetros se pueden establecer durante la instalación de la base de datos SAP HANA, como se describe en la nota de SAP "2267798: Configuración de la base de datos SAP HANA durante la instalación mediante hdbparam".

Como alternativa, los parámetros se pueden establecer después de la instalación de la base de datos SAP HANA mediante el `hdbparam` marco.

```
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.max_parallel_io_requests=128
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_active=on
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_read_submit=on
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00> hdbparam --paramset
fileio.async_write_submit_blocks=all
```

A partir de SAP HANA 2.0, `hdbparam` ha quedado obsoleto y los parámetros se han movido a. `global.ini`. Los parámetros se pueden definir con comandos de SQL o SAP HANA Studio. Para obtener más información, consulte la nota de SAP "2399079: Eliminación de hdbparam en el HANA 2". También puede ajustar los parámetros dentro de global.ini como se muestra en el siguiente texto:

```
nf2adm@stlrx300s8-6: /usr/sap/NF2/SYS/global/hdb/custom/config> cat
global.ini
…
[fileio]
async_read_submit = on
async_write_submit_active = on
max_parallel_io_requests = 128
async_write_submit_blocks = all
…
```

Desde SAP HANA 2.0 SPS5, el `setParameter.py` la secuencia de comandos se puede utilizar para definir los parámetros correctos:

```
nf2adm@sapcc-hana-tst-06:/usr/sap/NF2/HDB00/exe/python_support>
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/max_parallel_io_requests=128
python setParameter.py -set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_read_submit=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_active=on
python setParameter.py
-set=SYSTEM/global.ini/fileio/async_write_submit_blocks=all
```

Tamaño del volumen de datos SAP HANA

Como valor predeterminado, SAP HANA solo usa un volumen de datos por servicio SAP HANA. Debido a la limitación máxima del tamaño del archivo del sistema de archivos, se recomienda limitar el tamaño máximo del volumen de datos.

Para hacerlo automáticamente, establezca el siguiente parámetro en `global.ini` en la sección `[persistence]`:

```
datavolume_striping = true
datavolume_striping_size_gb = 8000
```

Esto crea un nuevo volumen de datos después de alcanzar el límite de 8, 000GB. "Nota de SAP 240005 pregunta 15" proporciona más información.

Instalación del software SAP HANA

A continuación se enumeran los requisitos para la instalación de software para SAP HANA.

Instale en un sistema de host único

La instalación del software SAP HANA no requiere ninguna preparación adicional para un sistema de un solo host.

Instale en un sistema con varios hosts

Para instalar SAP HANA en un sistema de varios hosts, complete los siguientes pasos:

1. Uso de SAP `hdbclm` herramienta de instalación, inicie la instalación ejecutando el siguiente comando en uno de los hosts de trabajo. Utilice la `addhosts` opción para agregar el segundo trabajador (`sapcc-hana-tst-07`) y el host en espera (`sapcc-hana-tst-08`).

```
sapcc-hana-tst-06:/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/HDB_LCM_LINUX_X86_64 # ./hdblcm --action=install
--addhosts=sapcc-hana-tst-07:role=worker,sapcc-hana-tst-08:role=standby



SAP HANA Lifecycle Management - SAP HANA Database 2.00.052.00.1599235305
***************************************************************************


Scanning software locations...
Detected components:
    SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) (2.00.052.0000.1599259237) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/HDB_AFL_LINUX_X86_64/packages
```

```
    SAP HANA Database (2.00.052.00.1599235305) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-52/DATA_UNITS/HDB_SERVER_LINUX_X86_64/server
    SAP HANA Database Client (2.5.109.1598303414) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-52/DATA_UNITS/HDB_CLIENT_LINUX_X86_64/client
    SAP HANA Smart Data Access (2.00.5.000.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/SAP_HANA_SDA_20_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA Studio (2.3.54.000000) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-52/DATA_UNITS/HDB_STUDIO_LINUX_X86_64/studio
    SAP HANA Local Secure Store (2.4.24.0) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/HANA_LSS_24_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA XS Advanced Runtime (1.0.130.519) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/XSA_RT_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EML AFL (2.00.052.0000.1599259237) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/HDB_EML_AFL_10_LINUX_X86_64/packages
    SAP HANA EPM-MDS (2.00.052.0000.1599259237) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-52/DATA_UNITS/SAP_HANA_EPM-MDS_10/packages
    GUI for HALM for XSA (including product installer) Version 1
(1.014.1) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACALMPIUI14_1.zip
    XSAC FILEPROCESSOR 1.0 (1.000.85) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACFILEPROC00_85.zip
    SAP HANA tools for accessing catalog content, data preview, SQL
console, etc. (2.012.20341) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/XSAC_HRTT_20/XSACHRTT12_20341.zip
    XS Messaging Service 1 (1.004.10) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACMESSSRV04_10.zip
    Develop and run portal services for customer apps on XSA (1.005.1)
in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACPORTALSERV05_1.zip
    SAP Web IDE Web Client (4.005.1) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/XSAC_SAP_WEB_IDE_20/XSACSAPWEBIDE05_1.zip
    XS JOB SCHEDULER 1.0 (1.007.12) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACSERVICES07_12.zip
    SAPUI5 FESV6 XSA 1 - SAPUI5 1.71 (1.071.25) in /mnt/sapcc-
share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5FESV671_25.zip
    SAPUI5 SERVICE BROKER XSA 1 - SAPUI5 Service Broker 1.0 (1.000.3) in
/mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SP5-
```

```
52/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACUI5SB00_3.zip
    XSA Cockpit 1 (1.001.17) in /mnt/sapcc-share/software/SAP/HANA2SP5-
52/DATA_UNITS/XSA_CONTENT_10/XSACXSACOCKPIT01_17.zip


SAP HANA Database version '2.00.052.00.1599235305' will be installed.

Select additional components for installation:

  Index | Components | Description

-------------------------------------------------------------------------
---------------------
  1     | all        | All components
  2     | server     | No additional components
  3     | client     | Install SAP HANA Database Client version
2.5.109.1598303414
  4     | lss        | Install SAP HANA Local Secure Store version
2.4.24.0
  5     | studio     | Install SAP HANA Studio version 2.3.54.000000
  6     | smartda    | Install SAP HANA Smart Data Access version
2.00.5.000.0
  7     | xs         | Install SAP HANA XS Advanced Runtime version
1.0.130.519
  8     | afl        | Install SAP HANA AFL (incl.PAL,BFL,OFL) version
2.00.052.0000.1599259237
  9     | eml        | Install SAP HANA EML AFL version
2.00.052.0000.1599259237
  10    | epmmds     | Install SAP HANA EPM-MDS version
2.00.052.0000.1599259237

Enter comma-separated list of the selected indices [3]: 2,3
Enter Installation Path [/hana/shared]:
```

2. Compruebe que la herramienta de instalación instaló todos los componentes seleccionados en todos los hosts de trabajo y en espera.

Se añaden particiones de volúmenes de datos adicionales

A partir de SAP HANA 2.0 SPS4, puede configurar particiones de volúmenes de datos adicionales, lo que le permite configurar dos o más volúmenes para el volumen de datos de una base de datos de inquilino SAP HANA. También puede escalar más allá de los límites de tamaño y rendimiento de un único volumen.

El uso de dos o más volúmenes individuales para el volumen de datos está disponible para los sistemas de host único y de varios hosts de SAP HANA. Puede añadir particiones de volúmenes de datos adicionales en cualquier momento, pero si lo hace puede requerir un reinicio de la base de datos SAP HANA.

Activación de particiones de volumen de datos adicionales

1. Para habilitar particiones de volúmenes de datos adicionales, añada la siguiente entrada dentro `global.ini` Uso de SAP HANA Studio o Cockpit en la configuración SYSTEMDB.

```
[customizable_functionalities]
persistence_datavolume_partition_multipath = true
```

Adición manual del parámetro a la `global.ini` file requiere el reinicio de la base de datos.

Configuración de volumen para un sistema SAP HANA de un solo host

La distribución de los volúmenes para un sistema SAP HANA con un único host, con varias particiones, es como la distribución de un sistema con una partición de volumen de datos, pero con un volumen de datos adicional almacenado en un agregado diferente, como el volumen de registro y el otro volumen de datos. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de configuración de un sistema host único de SAP HANA con dos particiones de volúmenes de datos.

Agregado 1 en la controladora a	Agregado 2 en la controladora a	Agregado 1 en la controladora B.	Agregado 2 en la controladora b
Volumen de datos: SID_data_mnt00001	Volumen compartido: SID_shared	Volumen de datos: SID_data2_mnt00001	Volumen de registro: SID_log_mnt00001

En la siguiente tabla, se muestra un ejemplo de la configuración de punto de montaje para un sistema de host único con dos particiones de volumen de datos.

Ruta de unión	Directorio	Punto de montaje en el host HANA
SID_data_mnt00001	–	/hana/data/SID/mnt00001
SID_data2_mnt00001	–	/hana/data2/SID/mnt00001
SID_log_mnt00001	–	/hana/log/SID/mnt00001
SID_shared	usr-sap compartido	/Usr/SAP/SID /hana/shared

Cree el nuevo volumen de datos y móntelo en el espacio de nombres mediante el Administrador del sistema ONTAP o la interfaz de línea de comandos de clúster ONTAP.

Configuración de volumen para el sistema SAP HANA de varios hosts

La distribución de los volúmenes para un sistema SAP HANA con varios hosts, con varias particiones, es como la distribución de un sistema con una partición de volumen de datos, pero con un volumen de datos adicional almacenado en un agregado diferente como el volumen de registro y el otro volumen de datos. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de configuración de un sistema SAP HANA de varios hosts con dos

particiones de volúmenes de datos.

Específico	Agregado 1 en la controladora a	Agregado 2 en la controladora a	Agregado 1 en la controladora B.	Agregado 2 en la controladora B.
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 1	Volumen de datos: SID_data_mnt00001	–	Volumen de registro: SID_log_mnt00001	Data2 volume: SID_data2_mnt00001
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 2	Volumen de registro: SID_log_mnt00002	Data2 volume: SID_data2_mnt00002	Volumen de datos: SID_data_mnt00002	–
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 3	–	Volumen de datos: SID_data_mnt00003	Data2 volume: SID_data2_mnt00003	Volumen de registro: SID_log_mnt00003
Volúmenes de datos y de registro para el nodo 4	Data2 volume: SID_data2_mnt00004	Volumen de registro: SID_log_mnt00004	–	Volumen de datos: SID_data_mnt00004
Volumen compartido para todos los hosts	Volumen compartido: SID_shared	–	–	–

En la siguiente tabla, se muestra un ejemplo de la configuración de punto de montaje para un sistema de host único con dos particiones de volumen de datos.

Ruta de unión	Directorio	Punto de montaje en el host SAP HANA	Nota
SID_data_mnt00001	–	/hana/data/SID/mnt00001	Montado en todos los hosts
SID_data2_mnt00001	–	/hana/data2/SID/mnt00001	Montado en todos los hosts
SID_log_mnt00001	–	/hana/log/SID/mnt00001	Montado en todos los hosts
SID_data_mnt00002	–	/hana/data/SID/mnt00002	Montado en todos los hosts
SID_data2_mnt00002	–	/hana/data2/SID/mnt00002	Montado en todos los hosts
SID_log_mnt00002	–	/hana/log/SID/mnt00002	Montado en todos los hosts
SID_data_mnt00003	–	/hana/data/SID/mnt00003	Montado en todos los hosts
SID_data2_mnt00003	–	/hana/data2/SID/mnt00003	Montado en todos los hosts
SID_log_mnt00003	–	/hana/log/SID/mnt00003	Montado en todos los hosts
SID_data_mnt00004	–	/hana/data/SID/mnt00004	Montado en todos los hosts

Ruta de unión	Directorio	Punto de montaje en el host SAP HANA	Nota
SID_data2_mnt00004	–	/hana/data2/SID/mnt00004	Montado en todos los hosts
SID_log_mnt00004	–	/hana/log/SID/mnt00004	Montado en todos los hosts
SID_shared	compartido	/hana/shared/SID	Montado en todos los hosts
SID_shared	usr-sap-host1	/Usr/SAP/SID	Montado en el host 1
SID_shared	usr-sap-host2	/Usr/SAP/SID	Montado en el host 2
SID_shared	usr-sap-host3	/Usr/SAP/SID	Montado en el host 3
SID_shared	usr-sap-host4	/Usr/SAP/SID	Montado en el host 4
SID_shared	usr-sap-host5	/Usr/SAP/SID	Montado en el host 5

Cree el nuevo volumen de datos y móntelo en el espacio de nombres mediante el Administrador del sistema ONTAP o la interfaz de línea de comandos de clúster ONTAP.

Configuración de hosts

Además de las tareas descritas en la sección ""Configuración del host"," debe crear los puntos de montaje adicionales y las entradas fstab para los nuevos volúmenes de datos adicionales y debe montar los nuevos volúmenes.

1. Cree puntos de montaje adicionales:
   - Para un sistema host único, cree puntos de montaje y establezca los permisos en el host de la base de datos.

     ```
     sapcc-hana-tst-06:/ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
     sapcc-hana-tst-06:/ # chmod –R 777 /hana/data2/SID
     ```

   - En el caso de un sistema host múltiple, cree puntos de montaje y establezca los permisos en todos los hosts de trabajo y en espera. Los siguientes comandos de ejemplo son para un sistema HANA de 2+1 host múltiple.
     - Primer trabajador anfitrión:

       ```
       sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
       sapcc-hana-tst-06:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
       sapcc-hana-tst-06:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
       ```

     - Segundo trabajador anfitrión:

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

- Host en espera:

```
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00001
sapcc-hana-tst-07:~ # mkdir -p /hana/data2/SID/mnt00002
sapcc-hana-tst-07:~ # chmod -R 777 /hana/data2/SID
```

2. Añada los sistemas de archivos adicionales al `/etc/fstab` archivo de configuración en todos los hosts. A continuación se muestra un ejemplo de sistema de un solo host que utiliza NFSv4.1:

```
<storage-vif-data02>:/SID_data2_mnt00001 /hana/data2/SID/mnt00001 nfs
rw,vers=4,
minorversion=1,hard,timeo=600,rsize=1048576,wsize=266144,bg,noatime,lock
0 0
```

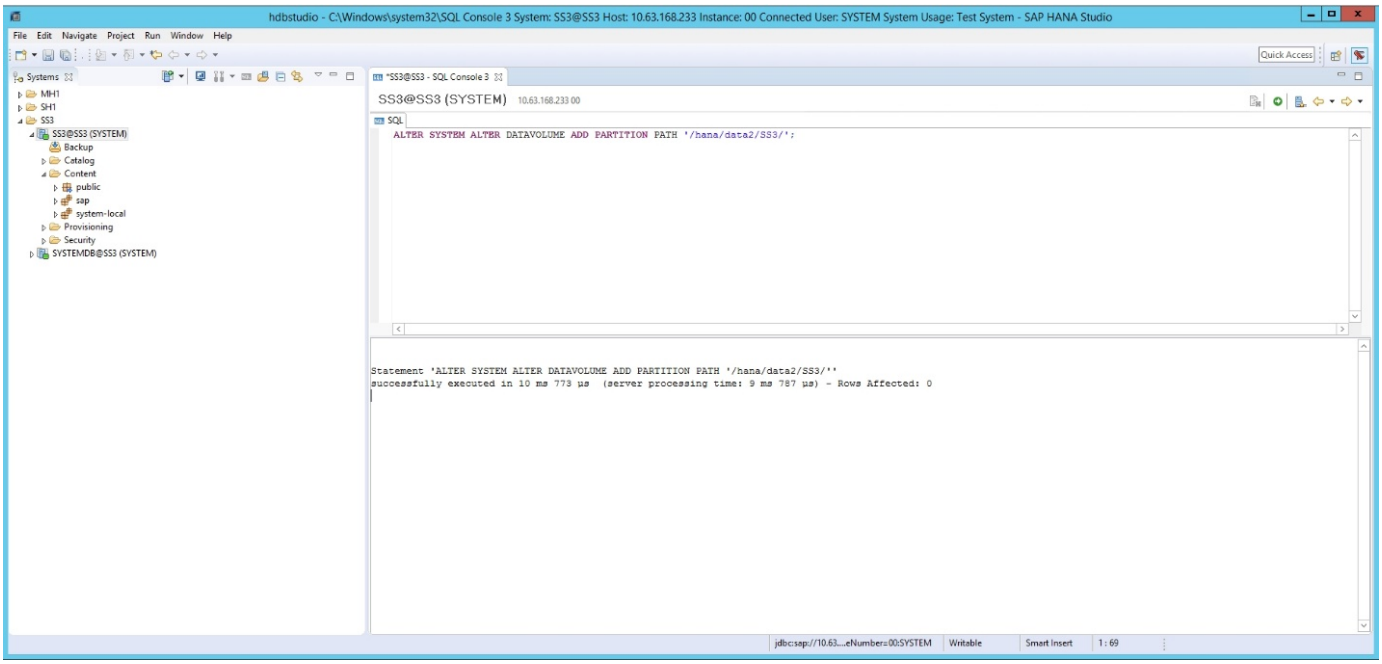
> Utilice una interfaz virtual de almacenamiento diferente para conectarse a cada volumen de datos a fin de asegurarse de que se utilicen diferentes sesiones TCP para cada volumen. También puede utilizar la opción de montaje nconnect si está disponible en el sistema operativo.

3. Para montar los sistemas de archivos, ejecute el `mount -a` comando.

Adición de una partición de volumen de datos adicional

Ejecute la siguiente sentencia SQL en la base de datos de tenant para agregar una partición de volumen de datos adicional a la base de datos de tenant. Utilice la ruta a volúmenes adicionales:

```
ALTER SYSTEM ALTER DATAVOLUME ADD PARTITION PATH '/hana/data2/SID/';
```



Dónde encontrar información adicional

Para obtener más información sobre la información descrita en este documento, consulte los siguientes documentos y/o sitios web:

- Prácticas recomendadas y recomendaciones para puestas en marcha de escalado vertical de SAP HANA en VMware vSphere "www.vmware.com/files/pdf/SAP_HANA_on_vmware_vSphere_best_practices_guide.pdf"
- Prácticas recomendadas y recomendaciones para puestas en marcha de escalado horizontal de SAP HANA en VMware vSphere "www.vmware.com/files/pdf/sap-hana-scale-out-deployments-on-vsphere.pdf"
- Hardware de almacenamiento empresarial certificado de SAP para SAP HANA "https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/enterprise-storage.html"
- Requisitos de almacenamiento SAP HANA "http://go.sap.com/documents/2015/03/74cdb554-5a7c-0010-82c7-eda71af511fa.html"
- Preguntas frecuentes sobre la integración personalizada del centro de datos de SAP HANA "www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html"
- TR-4646: Recuperación ante desastres de SAP HANA con replicación de almacenamiento "www.netapp.com/us/media/tr-4646.pdf"
- TR-4614: Backup y recuperación de datos de SAP HANA con SnapCenter "www.netapp.com/us/media/tr-4614.pdf"
- TR-4338: SAP HANA en VMware vSphere con los sistemas FAS y AFF de NetApp "www.netapp.com/us/media/tr-4338.pdf"
- TR-4667: Automatización de copias del sistema SAP mediante el complemento SAP HANA de SnapCenter 4.0 "www.netapp.com/us/media/tr-4667.pdf"
- Centros de documentación de NetApp "https://www.netapp.com/us/documentation/index.aspx"
- Recursos de sistema de almacenamiento FAS de NetApp "https://mysupport.netapp.com/info/web/ECMLP2676498.html"
- Soluciones de software SAP HANA "www.netapp.com/us/solutions/applications/sap/index.aspx#sap-hana"

Actualizar historial

Desde su publicación original se han realizado los siguientes cambios técnicos en esta solución.

Versión	Fecha	Actualizar el resumen
Versión 1.0	Abril de 2014	Versión inicial
Versión 2.0	Agosto de 2014	Se ha actualizado la selección del tamaño del disco y se ha añadido la configuración de SSD. La configuración de Red Hat Enterprise Linux OS ha añadido información sobre el conector de almacenamiento SAP HANA adicional acerca de la configuración de VMware
Versión 2.1	Noviembre de 2014	Sección de tamaño del almacenamiento actualizada
Versión 2.2	Enero de 2015	La sección API del conector de almacenamiento actualizada actualizó la configuración de volúmenes y agregados
Versión 2.3	Marzo de 2015	Se ha agregado la nueva implementación de STONITH para SAP HANA SPS9, que ha añadido la sección de instalación de nodos de computación y HANA
Versión 3.0	Octubre de 2015	Se ha añadido la compatibilidad con NFSv4 para CDOT actualizado el parámetro sysctl I/o incluye el parámetro I/o para SAP HANA y HWVAL > SPS10
Versión 3.1	Marzo de 2016	Ajuste de tamaño de la capacidad actualizado Opciones de montaje actualizadas para el parámetro /hana/shared sysctl actualizada
Versión 4.0	Febrero de 2017	Nuevos sistemas de almacenamiento y bandejas de discos de NetApp nuevas funciones de la compatibilidad con ONTAP 9 para versiones de 40 GbE nuevos sistemas operativos (SUSE Linux Enterprise Server12 SP1 y Red Hat Enterprise Linux 7.2) Nueva versión SAP HANA
Versión 4.1	Julio de 2017	Actualizaciones menores
Versión 5.0	Septiembre de 2018	Nuevos sistemas de almacenamiento de NetApp nuevas versiones de SO (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP3 y Red Hat Enterprise Linux 7.4) cambios menores adicionales SAP HANA 2.0 SPS3
Versión 5.1	Septiembre de 2019	Nuevas versiones del sistema operativo (SUSE Linux Enterprise Server 12 SP4, SUSE Linux Enterprise Server 15 y Red Hat Enterprise Linux 7.6) cambios menores de tamaño de volumen de MAX Data
Versión 5.2	Diciembre de 2019	Nuevos sistemas de almacenamiento NetApp nuevo SO SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1
Versión 5.3	Marzo de 2020	Soporte de nconnect para NFSv3 Nueva versión del SO Red Hat Enterprise Linux 8

Versión	Fecha	Actualizar el resumen
Versión 5.4	Mayo de 2020	Se introdujeron múltiples funciones de partición de datos disponibles desde SAP HANA 2.0 SPS4
Versión 5.5	Junio de 2020	Información adicional sobre funcionalidades opcionales actualizaciones menores
Versión 5.6	Diciembre de 2020	La compatibilidad con nconnect para NFSv4.1 a partir de ONTAP 9.8, versiones del nuevo sistema operativo de SAP HANA
Versión 5.7	Febrero de 2021	Cambios en la configuración de la red de host y otros cambios menores
Versión 5.8	Abril de 2021	Se añadió información específica de VMware vSphere

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 INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) CUALQUIERA SEA EL MODO EN EL QUE SE PRODUJERON Y LA TEORÍA DE RESPONSABILIDAD QUE SE APLIQUE, YA SEA EN CONTRATO, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O AGRAVIO (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA U OTRO TIPO), QUE SURJAN DE ALGÚN MODO DEL USO DE ESTE SOFTWARE, INCLUSO SI HUBIEREN SIDO ADVERTIDOS DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

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

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

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

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

Información de la marca comercial

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