



Obtenga más información sobre ONTAP

ONTAP 9

NetApp
February 13, 2026

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/es-es/ontap/concepts/ontap-platforms-concept.html> on February 13, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

Tabla de contenidos

Obtenga más información sobre ONTAP	1
Plataformas ONTAP	1
Interfaces de usuario de ONTAP	2
System Manager de ONTAP	2
Consola de NetApp	3
Interfaz de línea de comandos de ONTAP	3
API REST de ONTAP	3
Kits de herramientas y marcos de trabajo de NetApp	3
Integrar ONTAP System Manager con la consola de NetApp	3
Consola de NetApp y ONTAP 9.12.1	4
Obtenga más información sobre la consola de NetApp	5
Almacenamiento en clúster	5
Pares de alta disponibilidad	6
AutoSupport y asesor digital	7
Arquitectura de red	8
Información general de la arquitectura de red	8
Puertos lógicos	9
Compatibilidad con tecnologías de red estándares del sector	10
Descripción general de RDMA	11
Protocolos de cliente	12
NFS	12
SMB	13
FC	13
FCoE	13
iSCSI	13
NVMe/FC y NVMe/TCP	13
S3	14
Discos y niveles locales	14
Discos y niveles locales de ONTAP	14
Grupos RAID de ONTAP y niveles locales	15
Niveles locales con mirroring y no reflejados	16
Partición de datos raíz	19
Volúmenes, qtrees, archivos y LUN	20
Virtualización del almacenamiento	22
Información general sobre virtualización del almacenamiento	22
Casos de uso de SVM	23
Administración de clústeres y SVM	24
Espacios de nombres y puntos de unión	24
Recuperación tras fallos de ruta	25
Información general sobre conmutación por error de rutas	25
Recuperación tras fallos de rutas NAS	26
Recuperación tras fallos de rutas SAN	27
Balanceo de carga en ONTAP	28

Techos de rendimiento	28
Pisos de rendimiento	29
Calidad de servicio adaptativa	30
Replicación	31
Snapshot	31
Recuperación ante desastres y transferencia de datos con SnapMirror	32
Backups en el cloud de SnapMirror en el almacenamiento de objetos	34
Archivado SnapVault	35
Backup en el cloud y compatibilidad con backups tradicionales	36
Disponibilidad continua de MetroCluster	37
Eficiencia del almacenamiento	39
Información general de la eficiencia del almacenamiento de ONTAP	39
Aprovisionamiento ligero	42
Deduplicación	42
Compresión	43
Volúmenes, archivos y LUN FlexClone	43
Conoce los informes y las mediciones de la capacidad de ONTAP	44
Conozca la eficiencia del almacenamiento sensible a la temperatura de ONTAP	49
Conozca la eficiencia del almacenamiento del procesador de descarga dedicado de ONTAP	51
Seguridad	52
Autenticación y autorización de clientes	52
Autenticación de administrador y RBAC	54
Detección de virus	54
Cifrado	56
Almacenamiento de WORM	58
ONTAP y VMware vSphere	59
Conceptos y terminología seleccionados	59
Complementos de NetApp y tecnologías relacionadas	60
Obtenga más información	61
FabricPool	61

Obtenga más información sobre ONTAP

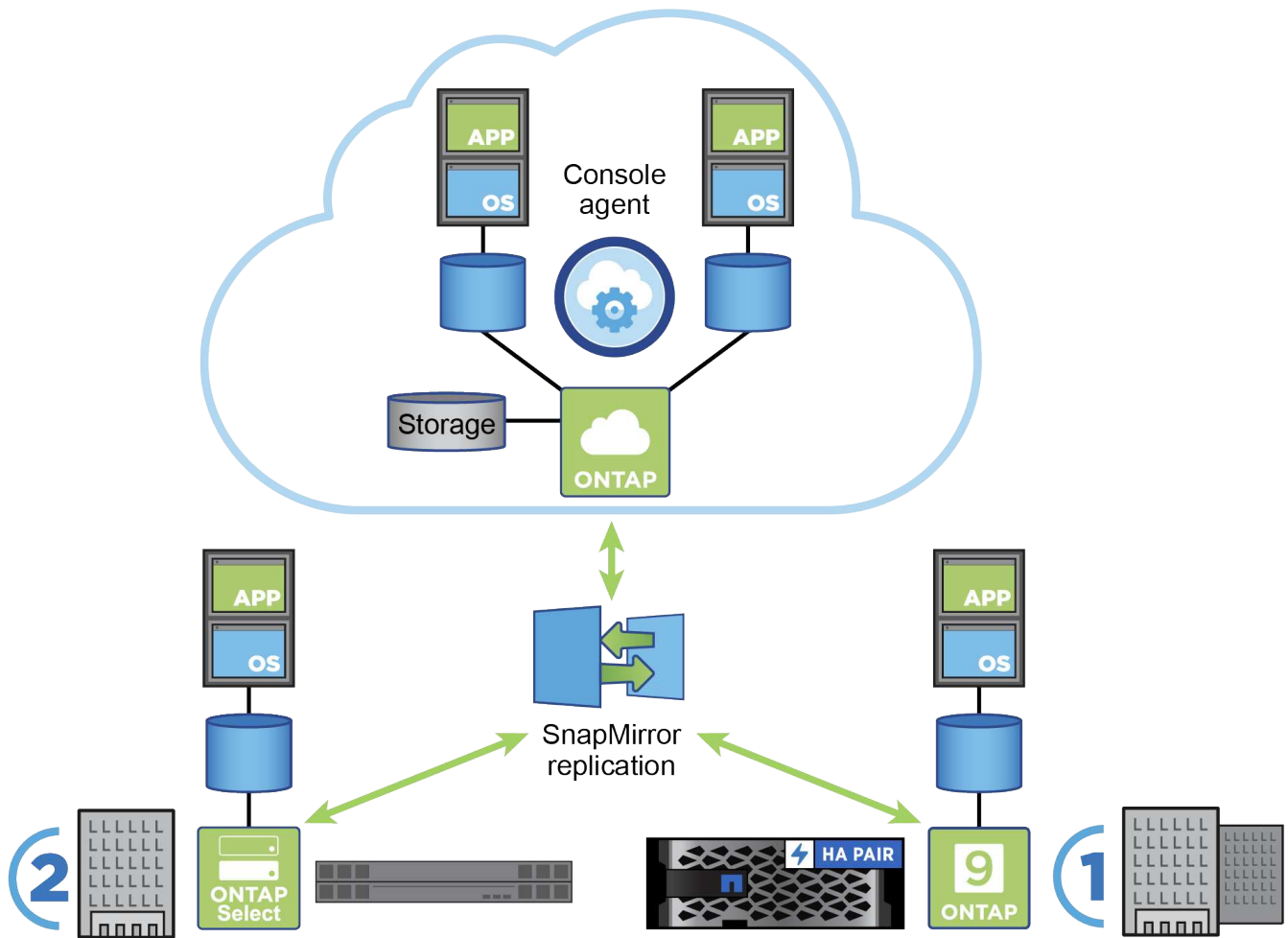
Plataformas ONTAP

El software de gestión de datos ONTAP ofrece almacenamiento unificado para las aplicaciones que leen y escriben datos de bloques o archivos. Las opciones de configuraciones de almacenamiento van desde el flash de alta velocidad hasta los medios giratorios de menor precio hasta el almacenamiento de objetos basado en el cloud.

Las implementaciones de ONTAP se ejecutan en los siguientes aspectos:

- **Sistemas diseñados por NetApp:** ["Sistemas de almacenamiento AFF, AFX, ASA y FAS"](#)
- ***Personalidades de almacenamiento ONTAP *:** ["Sistemas de almacenamiento AFX y ASA r2"](#) ejecutando personalidades ONTAP dedicadas que brindan almacenamiento ONTAP desagregado enfocado en protocolos específicos.
- **Hardware de productos básicos:** ["ONTAP Select"](#)
- **Nubes privadas, públicas o híbridas:** ["Cloud Volumes ONTAP"](#) , ["Amazon FSX para ONTAP de NetApp"](#) , ["Azure NetApp Files"](#) , y ["NetApp Volumes para Google Cloud"](#)
- **Implementaciones especializadas**, incluyendo ["Centro de datos FlexPod"](#), que ofrece la mejor infraestructura convergente de su clase

Juntas, estas implementaciones forman el marco básico de la *infraestructura de datos inteligente*, con un enfoque común definido por software para la gestión de datos y una replicación rápida y eficiente entre plataformas.



Interfaces de usuario de ONTAP

El software para la gestión de datos ONTAP ofrece varias interfaces que puede utilizar para gestionar los clústeres de ONTAP. Estas opciones de interfaz proporcionan diferentes niveles de acceso y funciones y le ofrecen la flexibilidad de gestionar sus clústeres de ONTAP según sea necesario en función de su entorno.

Puede usar cualquiera de estas interfaces para administrar los clústeres de ONTAP y realizar operaciones de gestión de datos

System Manager de ONTAP

System Manager de ONTAP es una interfaz de usuario web que proporciona una forma simplificada e intuitiva de gestionar su clúster. Puede administrar operaciones comunes, como la configuración del almacenamiento, la protección de datos, y la configuración y gestión de redes. System Manager también proporciona supervisión del rendimiento del clúster y los riesgos para ayudarlo a reaccionar a los problemas del clúster y anticiparse a los problemas antes de que ocurran. ["Leer más"](#).

ONTAP 9,7 supuso un punto de unión importante para System Manager de ONTAP. En esa versión, NetApp entregó dos versiones de System Manager de ONTAP, donde incluía una versión rediseñada, más optimizada e intuitiva junto con la versión anterior a ONTAP 9,7. Después de ONTAP 9,7, la versión rediseñada se trasladó como System Manager de ONTAP y su predecesor cambió el nombre de System Manager Classic.

System Manager Classic se actualizó por última vez en ONTAP 9,7. Si utiliza System Manager Classic, está disponible su documentación ["por separado"](#) .

Consola de NetApp

A partir de ONTAP 9.12.1, puede usar la interfaz basada en web de la consola NetApp para administrar su infraestructura multicloud híbrida desde un único plano de control y, al mismo tiempo, conservar el panel familiar del Administrador del sistema. La consola le permite crear y administrar almacenamiento en la nube (por ejemplo, NetApp Backup and Recovery), utilizar los servicios de datos de NetApp (por ejemplo, Cloud Backup) y controlar muchos dispositivos de almacenamiento locales y de borde. Agregar sistemas ONTAP locales a la consola le permite administrar todos sus activos de almacenamiento y datos desde una única interfaz. ["Leer más"](#) .

Interfaz de línea de comandos de ONTAP

El ["Interfaz de línea de comandos \(CLI\) de ONTAP"](#) es una interfaz basada en texto que le permite interactuar con un clúster, nodo, SVM y más usando ["comandos"](#). Los comandos de la CLI se encuentran disponibles según ["tipo de rol"](#). Puede acceder a la CLI de ONTAP a través de SSH o de una conexión de consola a un nodo en el clúster.

API REST de ONTAP

A partir de ONTAP 9,6, puede acceder a una API RESTful que le permite gestionar y automatizar mediante programación las operaciones del clúster. Utilice la API para realizar varias tareas administrativas de ONTAP, como la creación y la gestión de volúmenes, snapshots y agregados, así como la supervisión del rendimiento del clúster. Puede acceder a la API de REST DE ONTAP directamente usando una utilidad como curl o con cualquier lenguaje de programación que admita un cliente de REST, como Python, PowerShell y Java. ["Leer más"](#).



ONTAPI es una API propietaria de ONTAP que precede a la API REST de ONTAP . Si utiliza ONTAPI, debería planificar su ["Migración a la API de REST DE ONTAP"](#) .

Kits de herramientas y marcos de trabajo de NetApp

NetApp ofrece kits de herramientas de cliente para entornos y lenguajes de desarrollo específicos que abstraen la API DE REST DE ONTAP y facilitan la creación de código de automatización. ["Leer más"](#).

Además de estos kits de herramientas, puede crear y poner en marcha código de automatización mediante marcos de trabajo. ["Leer más"](#).

Integrar ONTAP System Manager con la consola de NetApp

Puede administrar ONTAP 9.10.1 y versiones posteriores mediante el Administrador del sistema en la consola de NetApp . Esta integración le permite supervisar de manera eficiente su infraestructura híbrida multicloud mediante un plano de control unificado, al mismo tiempo que conserva la interfaz de usuario familiar de System Manager.

La consola le permite crear y administrar almacenamiento en la nube (por ejemplo, Cloud Volumes ONTAP), utilizar servicios de datos de NetApp (por ejemplo, Cloud Backup) y controlar muchos dispositivos de almacenamiento locales y de borde.

La consola ofrece dos formas de descubrir y administrar sus clústeres:

- Descubrimiento directo para administración a través del Administrador del sistema (ONTAP 9.12.1 y posteriores)
- Descubrimiento a través de un agente de consola.

El agente de consola es un software instalado en su entorno. Esto le permite acceder a funciones de administración a través de System Manager y acceder a los servicios en la nube de NetApp que brindan características como replicación de datos, respaldo y recuperación, clasificación de datos, niveles de datos y más.

Obtenga más información sobre ["Gestión de clústeres ONTAP locales mediante la consola de NetApp"](#).

Pasos

1. Inicie sesión en la consola de NetApp .
 - a. Si tiene un inicio de sesión de consola, úselo.
 - b. Si es su primera vez, seleccione Iniciar sesión con sus credenciales del sitio de soporte de NetApp e ingrese sus credenciales en la página de inicio de sesión de la consola.
2. Descubra su clúster local en la consola mediante un agente de consola o descubrimiento directo. Obtenga más información sobre el enlace: <https://docs.netapp.com/us-en/storage-management-ontap-onprem/task-discovering-ontap.html> [descubrimiento de clústeres ONTAP locales^].
 - a. Aprenda a... ["Administrar clústeres que se descubrieron directamente"](#) .
 - b. Aprenda a... ["Administrar clústeres que se descubrieron con un agente de consola"](#) .
3. Administre su clúster local mediante el Administrador del sistema. En la página Sistemas de Mis entornos de trabajo, seleccione el clúster y haga clic en Administrador del sistema en la lista Servicios.
 - a. Obtenga más información sobre ["gestión de clústeres que se descubrieron directamente"](#) .
 - b. Aprenda a... ["Administrar clústeres que se descubrieron con un agente de consola"](#) .

Consola de NetApp y ONTAP 9.12.1

Nota: Si está utilizando ONTAP 9.12.1, aparecerá un mensaje que le solicitará que pruebe la consola de NetApp .

+ Si el clúster tiene conectividad con la consola de NetApp , se muestra un mensaje de solicitud de inicio de sesión.

1. Haga clic en *Continuar a la consola de NetApp * para seguir el enlace a la consola.



Si la configuración de su sistema ha bloqueado redes externas, no podrá acceder a la Consola. Para acceder a System Manager mediante la consola, debe asegurarse de que su sistema pueda acceder a la dirección "cloudmanager.cloud.netapp.com". De lo contrario, cuando se le solicite, puede elegir utilizar la versión de System Manager que está instalada con su sistema ONTAP .

2. En la página de inicio de sesión de la consola, seleccione *Iniciar sesión con sus credenciales del sitio de soporte de NetApp * e ingrese sus credenciales.

Si ya ha utilizado la consola y tiene un inicio de sesión con correo electrónico y contraseña, deberá continuar usando esa opción de inicio de sesión.

["Obtenga más información sobre cómo iniciar sesión en la consola de NetApp"](#) .

3. Si se le solicita, ingrese un nombre para su nueva cuenta de consola de NetApp .

En la mayoría de los casos, la consola crea automáticamente una cuenta para usted en función de los datos de su clúster.

4. Introduzca las credenciales de administrador del clúster para el clúster.

Resultado

Se mostrará el Administrador del sistema y ahora podrá administrar el clúster desde la Consola.

Obtenga más información sobre la consola de NetApp

- ["Descripción general de la consola de NetApp"](#)
- ["Administre sus sistemas NetApp AFF y FAS a través de la consola NetApp"](#)

Almacenamiento en clúster

La iteración actual de ONTAP se desarrolló originalmente para la arquitectura de almacenamiento Scale Out *cluster* de NetApp. Es la arquitectura que se suele encontrar en las implementaciones de centros de datos de ONTAP. Dado que esta implementación ejerce la mayoría de las funcionalidades de ONTAP, es un buen lugar para empezar a comprender los conceptos que informan la tecnología ONTAP.

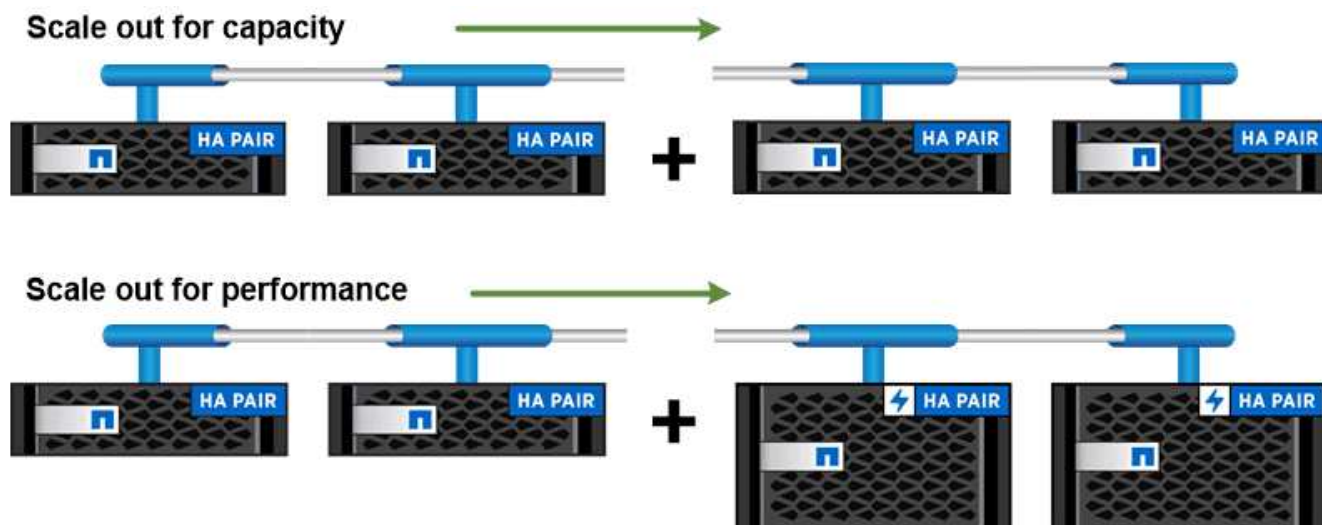
Las arquitecturas de centros de datos suelen implementar sistemas AFF, ASA o FAS dedicados que ejecutan el software de gestión de datos ONTAP . Cada controlador, su almacenamiento, su conectividad de red y la instancia de ONTAP que se ejecuta en el controlador se denominan nodos.

Los nodos están emparejados para alta disponibilidad (ha). La combinación de estos pares (hasta 12 nodos para SAN y un máximo de 24 nodos para NAS) abarca el clúster. Los nodos se comunican entre sí a través de una interconexión de clúster dedicada y privada.

Según el modelo de controladora, el almacenamiento de nodos consta de discos flash, unidades de capacidad o ambos. Los puertos de red de la controladora proporcionan acceso a los datos. Los recursos de conectividad de red y del almacenamiento físico se virtualizan; solo los administradores de clústeres pueden ver, no los clientes NAS ni los hosts SAN.

Los nodos de una pareja de alta disponibilidad deben usar el mismo modelo de cabina de almacenamiento. De lo contrario, puede utilizar cualquier combinación de controladoras compatible. Puede escalar horizontalmente para obtener capacidad añadiendo nodos con modelos de cabina de almacenamiento o para el rendimiento añadiendo nodos con cabinas de almacenamiento de gama superior.

Por supuesto, puede escalar verticalmente de la misma forma que en los sistemas tradicionales, y actualizar los discos o las controladoras según sea necesario. La infraestructura de almacenamiento virtualizado de ONTAP facilita el movimiento de datos de forma no disruptiva, por lo que puede escalar vertical u horizontalmente sin tiempos de inactividad.



You can scale out for capacity by adding nodes with like controller models, or for performance by adding nodes with higher-end storage arrays, all while clients and hosts continue to access data.

Pares de alta disponibilidad

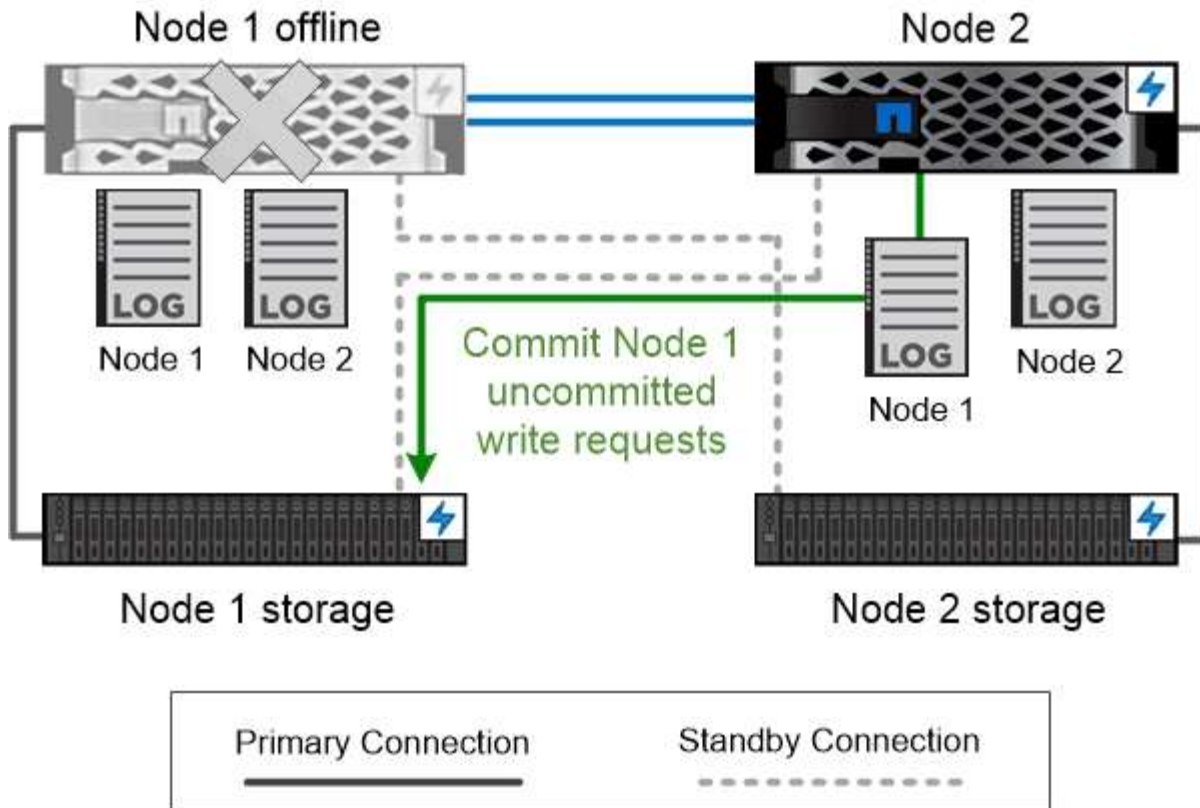
Los nodos de clúster están configurados en pares de *alta disponibilidad (ha)* para tolerancia a fallos y operaciones no disruptivas. Si un nodo falla o si necesita desconectar un nodo para realizar un mantenimiento rutinario, su partner puede *sustituir* su almacenamiento y continuar sirviendo datos. El partner *devuelve* el almacenamiento cuando el nodo vuelve a estar online.

Los pares de ALTA DISPONIBILIDAD siempre constan de modelos de controladora similares. Las controladoras suelen residir en el mismo chasis con suministros de alimentación redundantes.

Los pares HA son nodos tolerantes a fallos que pueden comunicarse entre sí de diferentes maneras para permitir que cada nodo verifique continuamente si su socio está funcionando y refleje los datos de registro en la memoria no volátil del otro. Cuando se realiza una solicitud de escritura a un nodo, se registra en la NVRAM de ambos nodos antes de enviar una respuesta al cliente o al host. En caso de conmutación por error, el socio sobreviviente confirma las solicitudes de escritura no confirmadas del nodo fallido en el disco, lo que garantiza la consistencia de los datos. El nodo sobreviviente continúa registrando las escrituras en la partición NVRAM, que anteriormente actuaba como espejo de la NVRAM del nodo fallido.

Las conexiones a los medios de almacenamiento de la otra controladora permiten que cada nodo acceda al almacenamiento del otro en caso de que se produzca una toma de control. Los mecanismos de conmutación al nodo de respaldo de ruta de red garantizan que los clientes y los hosts sigan comunicarse con el nodo superviviente.

Para garantizar la disponibilidad, debe mantener la utilización de capacidad de rendimiento en cualquiera de los nodos en un 50 % para acomodar la carga de trabajo adicional en el caso de conmutación por error. Por la misma razón, puede que desee configurar no más del 50% del número máximo de interfaces de red virtual NAS para un nodo.



On failover, the surviving partner commits the failed node's uncommitted write requests to disk, ensuring data consistency.

toma de control y devolución en implementaciones virtualizadas de ONTAP

El almacenamiento no se comparte entre nodos en implementaciones virtualizadas de ONTAP sin recursos compartidos, como ONTAP Select. Cuando un nodo falla, su socio continúa sirviendo datos desde una copia reflejada sincrónicamente de los datos del nodo. No asume el almacenamiento del nodo, solo su función de servicio de datos.

AutoSupport y asesor digital

ONTAP ofrece supervisión y generación de informes del sistema basados en inteligencia artificial a través de un portal web y una aplicación para móviles. El componente AutoSupport de ONTAP envía telemetría que analiza el asesor digital de Active IQ (también conocido como asesor digital).

El asesor digital le permite optimizar su infraestructura de datos en el cloud híbrido global mediante análisis predictivos aplicables y soporte proactivo a través de un portal basado en cloud y una aplicación móvil. La información y las recomendaciones impulsadas por los datos del asesor digital están disponibles para todos los clientes de NetApp con un contrato de SupportEdge activo (las funciones varían según el producto y el nivel de soporte).

Estas son algunas cosas que puedes hacer con Digital Advisor:

- Planificación de actualizaciones. El asesor digital identifica problemas en su entorno que pueden resolverse actualizando a una versión más reciente de ONTAP y el componente Asesor de renovación le ayudará a planificar una actualización correcta.
- Ver el bienestar del sistema. Su consola del asesor digital notifica cualquier problema de estado y le ayuda a corregir esos problemas. Supervise la capacidad del sistema para asegurarse de que nunca se queda sin espacio de almacenamiento.
- Gestión del rendimiento. El asesor digital muestra el rendimiento del sistema durante un período más largo del que se puede observar en System Manager. Identifique problemas de configuración y del sistema que afectan a su rendimiento.
- Optimice la eficiencia. Consulte los criterios de medición de la eficiencia del almacenamiento e identifique formas de almacenar más datos en menos espacio.
- Ver el inventario y la configuración. El asesor digital muestra información completa sobre la configuración de software y hardware. Consulte cuándo caducan los contratos de servicio para asegurarse de que permanece cubierto.

Información relacionada

["Documentación de NetApp: Asesor digital"](#)

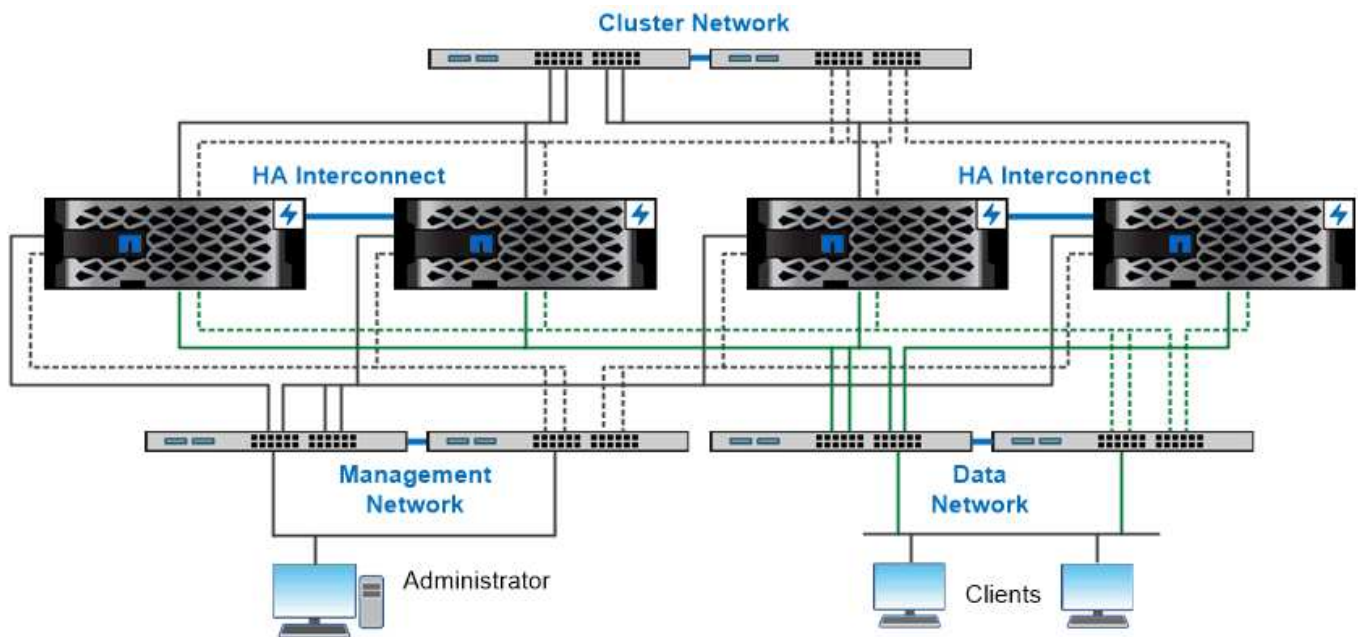
["Inicie el asesor digital"](#)

["Servicios de SupportEdge"](#)

Arquitectura de red

Información general de la arquitectura de red

La arquitectura de red para la implementación de un centro de datos ONTAP generalmente consiste en una interconexión de clúster, una red de gestión para la administración de clústeres y una red de datos. Las NIC (tarjetas de interfaz de red) proporcionan puertos físicos para conexiones Ethernet. Los HBA (adaptadores de bus de host) proporcionan puertos físicos para conexiones FC.



The network architecture for an ONTAP datacenter implementation typically consists of a cluster interconnect, a management network for cluster administration, and a data network.

Puertos lógicos

Además de los puertos físicos proporcionados en cada nodo, puede utilizar *logical ports* para gestionar el tráfico de red. Los puertos lógicos son grupos de interfaces o VLAN.

Grupos de interfaces

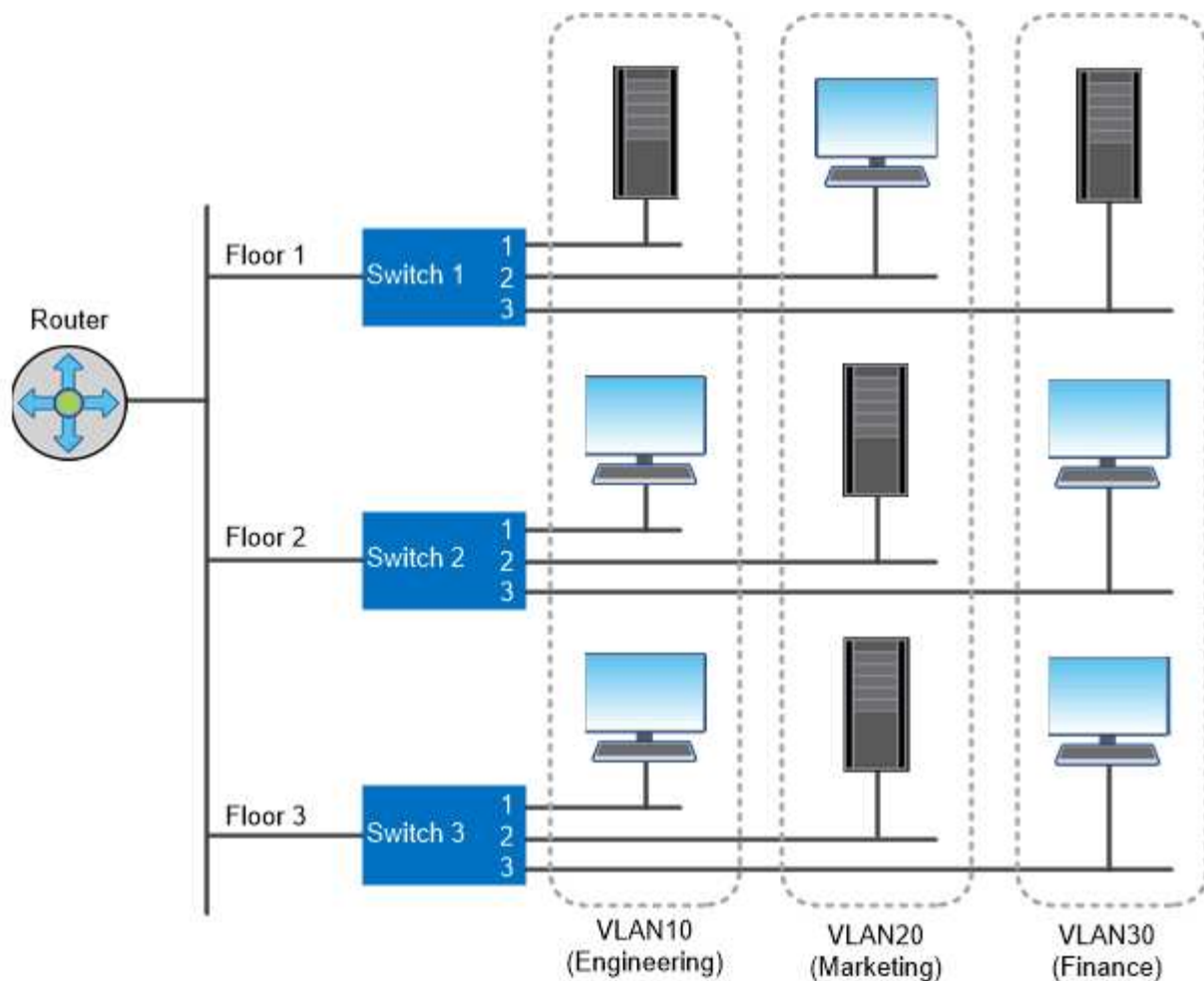
Grupos de interfaces combine varios puertos físicos en un único «puerto troncal» lógico. Puede que desee crear un grupo de interfaces compuesto por puertos de NIC en diferentes ranuras PCI para garantizar que no se produzca un fallo en una ranura, lo que reduce el tráfico empresarial esencial.

Un grupo de interfaces puede ser de modo único, multimodo o multimodo dinámico. Cada modo ofrece distintos niveles de tolerancia a fallos. Se puede usar cualquier tipo de grupo de interfaces multimodo para equilibrar la carga de tráfico de red.

VLAN

VLAN separa el tráfico de un puerto de red (que podría ser un grupo de interfaces) en segmentos lógicos definidos por puerto de switch, en lugar de por límites físicos. Las *estaciones finales* pertenecientes a una VLAN están relacionadas por función o aplicación.

Puede agrupar las estaciones finales por departamento, como Ingeniería y Marketing, o por proyecto, como release1 y release2. Debido a que la proximidad física de las estaciones finales es irrelevante en una VLAN, las estaciones finales pueden ser geográficamente remotas.



You can use VLANs to segregate traffic by department.

Compatibilidad con tecnologías de red estándares del sector

ONTAP admite las principales tecnologías de red estándar del sector. Entre las tecnologías clave se incluyen espacios IP, equilibrio de carga DNS y capturas SNMP.

Los dominios de difusión, los grupos de failover y las subredes se describen en [Recuperación tras fallos de rutas NAS](#).

Espacios IP

Puede usar un *IPspace* para crear un espacio de dirección IP diferente para cada servidor de datos virtual en un clúster. Esto permite a los clientes en dominios de red separados administrativamente acceder a los datos del clúster mientras utilizan direcciones IP superpuestas del mismo rango de subredes de direcciones IP.

Un proveedor de servicios, por ejemplo, podría configurar distintos espacios IP para clientes que utilizan las mismas direcciones IP para acceder a un clúster.

Balanceo de carga de DNS

Puede utilizar *DNS load balancing* para distribuir el tráfico de la red de usuarios a través de los puertos disponibles. Un servidor DNS selecciona de forma dinámica una interfaz de red para el tráfico en función del

número de clientes montados en la interfaz.

Capturas SNMP

Puede utilizar *SNMP Traps* para comprobar periódicamente si hay fallos o umbrales operativos. Las capturas SNMP capturan la información de supervisión del sistema que se envía de forma asíncrona desde un agente SNMP a un administrador SNMP.

Cumplimiento de normativas FIPS

ONTAP cumple con los estándares de procesamiento de información federal (FIPS) 140-2 para todas las conexiones SSL. Puede activar y desactivar el modo FIPS de SSL, establecer protocolos SSL a nivel global y desactivar todos los cifrados débiles, como RC4.

Descripción general de RDMA

La oferta de acceso directo a memoria remota (RDMA) de ONTAP admite cargas de trabajo sensibles a la latencia y de ancho de banda elevado. RDMA permite que los datos se copien directamente entre la memoria del sistema de almacenamiento y la memoria del sistema host, evitando así las interrupciones y gastos generales de la CPU.

NFS sobre RDMA

A partir de ONTAP 9.10.1, puede configurar ["NFS sobre RDMA"](#) para habilitar el uso del almacenamiento GPUDirect de NVIDIA para cargas de trabajo aceleradas por GPU en hosts con GPU de NVIDIA compatibles.



RDMA no es compatible con el protocolo SMB.

RDMA de interconexión en clúster

Cluster Interconnect RDMA reduce la latencia, reduce los tiempos de conmutación por error y acelera la comunicación entre nodos de un clúster.

A partir de ONTAP 9.10.1, la tecnología RDMA de interconexión de clústeres es compatible con algunos sistemas de hardware cuando se utilizan con NIC de clúster de X1151A. A partir de ONTAP 9.13.1, las NIC de X91153A también admiten RDMA de interconexión de clústeres. Consulte la tabla para saber qué sistemas son compatibles con las distintas versiones de ONTAP.

Sistemas	Versiones de ONTAP compatibles
• AFF A50 • AFF A30 • AFF A20 • AFF C80 • AFF C60 • AFF C30 • ASA A50 • ASA A30 • ASA A20	ONTAP 9.16.1 y versiones posteriores
• AFF A1K • AFF A90 • AFF A70 • ASA A1K • ASA A90 • ASA A70 • FAS90 • FAS70	ONTAP 9.15.1 y versiones posteriores
• AFF A900 • ASA A900 • FAS9500	ONTAP 9.13.1 y versiones posteriores
• AFF A400 • ASA A400	ONTAP 9.10.1 y versiones posteriores

Dada la configuración del sistema de almacenamiento adecuada, no se necesita configuración adicional para utilizar RDMA de Cluster Interconnect.

Protocolos de cliente

ONTAP admite los principales protocolos de cliente estándares del sector: NFS, SMB, FC, FCoE, iSCSI, NVMe y S3.

NFS

NFS es el protocolo tradicional de acceso a archivos para sistemas UNIX y LINUX. Los clientes pueden acceder a los archivos de los volúmenes de ONTAP utilizando los siguientes protocolos.

- NFSv3

- NFSv4
- NFSv4.2
- NFSv4.1
- PNFs

Puede controlar el acceso a archivos mediante permisos de estilo UNIX, permisos de estilo NTFS o una combinación de ambos.

Los clientes pueden acceder a los mismos archivos utilizando los protocolos NFS y SMB.

SMB

SMB es el protocolo tradicional de acceso a archivos para sistemas Windows. Los clientes pueden acceder a los archivos de los volúmenes ONTAP mediante los protocolos SMB 2.0, SMB 2.1, SMB 3.0 y SMB 3.1.1. Al igual que con NFS, se admite una combinación de estilos de permisos.

SMB 1.0 está disponible, pero deshabilitado de manera predeterminada en ONTAP 9.3 y versiones posteriores.

FC

Fibre Channel es el protocolo de bloques en red original. En lugar de archivos, un protocolo de bloque presenta todo un disco virtual a un cliente. El protocolo FC tradicional utiliza una red FC dedicada con switches FC especializados y requiere que el equipo cliente tenga interfaces de red FC.

Un LUN representa el disco virtual y uno o más LUN se almacenan en un volumen ONTAP. Se puede acceder al mismo LUN a través de los protocolos FC, FCoE e iSCSI, pero varios clientes solo pueden acceder a la misma LUN si forman parte de un clúster que evita las colisiones de escritura.

FCoE

FCoE es básicamente el mismo protocolo que FC, pero utiliza una red Ethernet para centros de datos en lugar del transporte tradicional de FC. El cliente sigue requiriendo una interfaz de red específica de FCoE.

iSCSI

iSCSI es un protocolo de bloques que puede ejecutarse en redes Ethernet estándar. La mayoría de los sistemas operativos cliente ofrecen un iniciador de software que se ejecuta sobre un puerto Ethernet estándar. iSCSI es una buena opción cuando necesita un protocolo de bloque para una aplicación específica, pero no dispone de redes FC dedicadas.

NVMe/FC y NVMe/TCP

El último protocolo de bloques, NVMe, se ha diseñado específicamente para funcionar con almacenamiento basado en flash. Ofrece sesiones escalables, una reducción significativa de la latencia y un aumento del paralelismo, lo que lo hace adecuado para aplicaciones de baja latencia y alto rendimiento, como bases de datos en memoria y análisis.

A diferencia de FC e iSCSI, NVMe no utiliza LUN. En cambio, usa espacios de nombres, que se almacenan en un volumen ONTAP. Se puede acceder a los espacios de nombres NVMe solo mediante el protocolo NVMe.

S3

A partir de ONTAP 9.8, puede habilitar un servidor de ONTAP simple Storage Service (S3) en un clúster de ONTAP, lo que permite servir datos en el almacenamiento de objetos con bloques S3.

ONTAP es compatible con dos casos prácticos en las instalaciones para dar servicio al almacenamiento de objetos S3:

- Organización en niveles FabricPool para un bloque en el clúster local (nivel a un bloque local) o clúster remoto (nivel de cloud).
- Acceso de aplicación de cliente S3 a un bloque del clúster local o de un clúster remoto.



ONTAP S3 es adecuado si se desean funcionalidades de S3 en los clústeres existentes sin necesidad de hardware ni gestión adicionales. Para implementaciones de más de 300 TB, el software StorageGRID de NetApp sigue siendo la solución insignia de NetApp para el almacenamiento de objetos. Obtenga más información ["StorageGRID"](#) sobre .

Discos y niveles locales

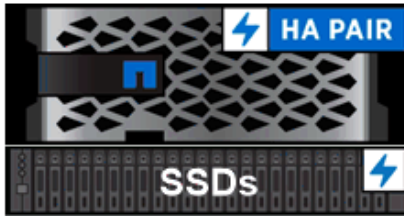
Discos y niveles locales de ONTAP

Local tiers, también llamado *aggregates*, son contenedores lógicos para los discos gestionados por un nodo. Puede utilizar niveles locales para aislar cargas de trabajo con diferentes demandas de rendimiento, colocar en niveles los datos con diferentes patrones de acceso o segregar los datos con fines normativos.



Antes de ONTAP 9,7, System Manager utiliza el término *aggregate* para describir un *nivel local*. Independientemente de la versión de ONTAP, la interfaz de línea de comandos de ONTAP utiliza el término *aggregate*.

- En el caso de aplicaciones vitales para el negocio que necesitan la menor latencia posible y el mayor rendimiento posible, puede crear un nivel local que conste únicamente de SSD.
- Para organizar los datos en niveles con distintos patrones de acceso, puede crear un *nivel local* híbrido, poniendo en marcha flash como caché de alto rendimiento para un conjunto de datos en funcionamiento, mientras utiliza HDD de menor coste o almacenamiento de objetos para los datos a los que se accede con menor frecuencia.
 - A *"Flash Pool"* está formado por SSD y HDD.
 - A *"FabricPool"* se compone de un nivel local íntegramente de SSD con un almacén de objetos conectado.
- Si necesita segregar datos archivados de datos activos para fines normativos, puede utilizar un nivel local formado por HDD de capacidad o una combinación de HDD de rendimiento y capacidad.



Datacenter



Cloud

You can use a FabricPool to tier data with different access patterns, deploying SSDs for frequently accessed “hot” data and object storage for rarely accessed “cold” data.

Trabajar con niveles locales en una configuración de MetroCluster

Si tiene una configuración de MetroCluster, debe seguir los procedimientos indicados en ["MetroCluster"](#) la documentación para la configuración inicial y las directrices para la gestión de discos y niveles locales.

Información relacionada

- ["Gestionar niveles locales"](#)
- ["Gestionar discos"](#)
- ["Gestione las configuraciones de RAID"](#)
- ["Gestione niveles de Flash Pool"](#)
- ["Gestione los niveles de cloud de FabricPool"](#)

Grupos RAID de ONTAP y niveles locales

Las modernas tecnologías RAID protegen frente a fallos de disco, al reconstruir los datos de un disco en el que han fallado. El sistema compara la información de índice de un "disco de paridad" con los datos de los discos en buen estado restantes para reconstruir los datos que faltan, todo ello sin tiempo de inactividad ni un coste de rendimiento significativo.

Un nivel local consta de uno o más *grupos RAID*. El *RAID type* del nivel local determina el número de discos de paridad del grupo RAID y el número de errores de disco simultáneos contra los que protege la configuración de RAID.

El tipo de RAID predeterminado, RAID-DP (RAID-doble paridad), requiere dos discos de paridad por grupo RAID y protege contra la pérdida de datos en caso de que fallen dos discos al mismo tiempo. Para RAID-DP, el tamaño de grupo RAID recomendado es de entre 12 y 20 HDD y entre 20 y 28 SSD.

Puede distribuir el coste de sobrecarga de los discos de paridad al crear grupos RAID en el extremo más alto

de la recomendación de configuración. Este es especialmente el caso de las unidades de estado sólido, que son mucho más fiables que las unidades de capacidad. En el caso de los niveles locales que utilizan HDD, debe equilibrar la necesidad de maximizar el almacenamiento en disco con factores compensatorios como el tiempo de recompilación más largo necesario para los grupos RAID de mayor tamaño.

Niveles locales con mirroring y no reflejados

Puede utilizar ONTAP *SyncMirror* para reflejar de manera síncrona los datos del nivel local en copias, o *plexes*, almacenados en diferentes grupos RAID. Los complejos se aseguran de la pérdida de datos si fallan más discos de los que protege el tipo RAID, o si hay una pérdida de conectividad con los discos de grupo RAID.

Al crear un nivel local, puede especificar si dicho nivel será reflejado o no.

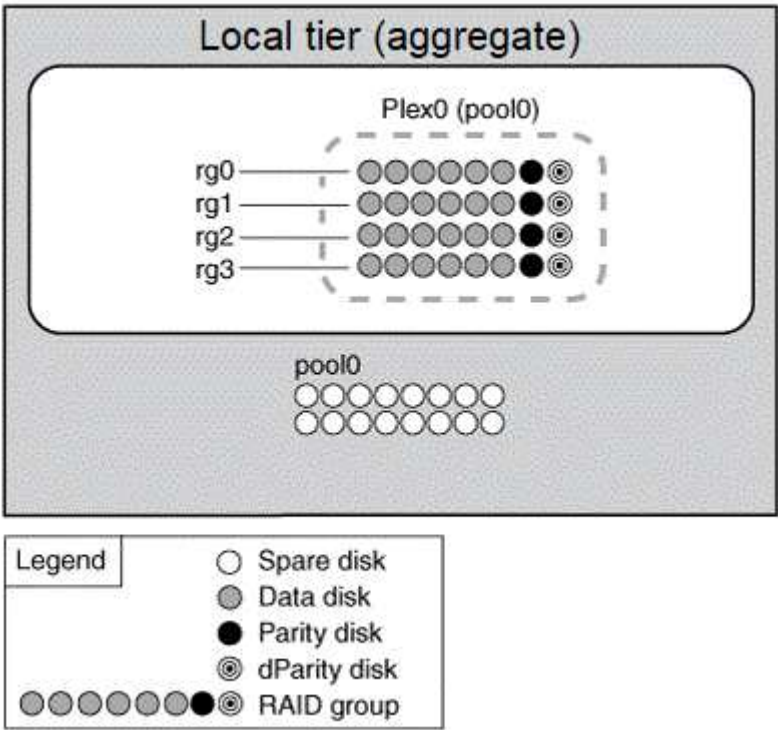


Antes de ONTAP 9.7, System Manager utiliza el término *aggregate* para describir un *nivel local*. Independientemente de la versión de ONTAP, la interfaz de línea de comandos de ONTAP utiliza el término *aggregate*. Para obtener más información sobre los niveles locales, consulte ["Discos y niveles locales"](#).

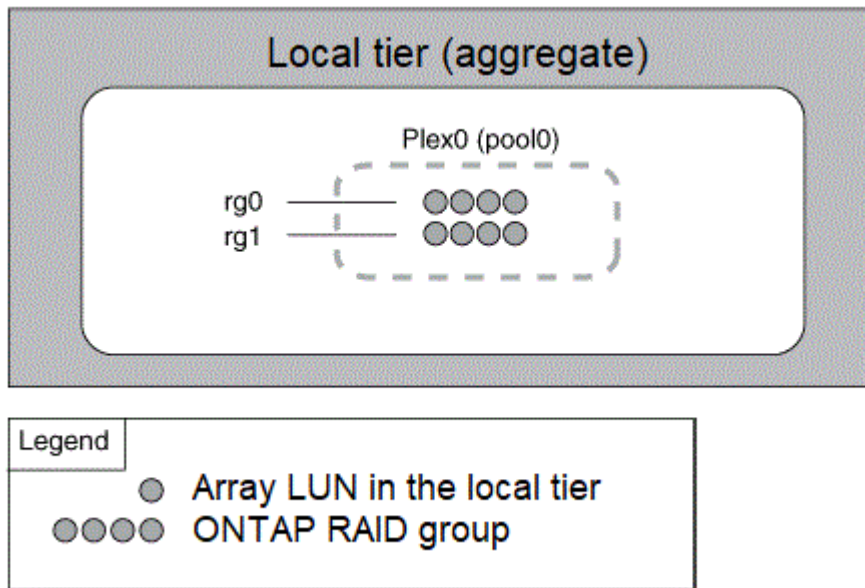
Cómo funcionan los niveles locales no reflejados

Si no especifica que los niveles locales se dupliquen, se crearán como no reflejados. Los niveles locales no reflejados tienen solo un *plex* (una copia de sus datos), que contiene todos los grupos RAID que pertenecen a ese nivel local.

El siguiente diagrama muestra un nivel local no reflejado compuesto por discos, agrupados en un plex. El nivel local tiene cuatro grupos RAID: Rg0, rg1, rg2 y rg3. Cada grupo RAID tiene seis discos de datos, un disco de paridad y un disco dparity (doble paridad). Todos los discos utilizados por el nivel local provienen del mismo pool, "pool0".



El siguiente diagrama muestra un nivel local no reflejado con LUN de cabina, agrupados en un plex. Tiene dos grupos RAID, rg0 y rg1. Todos los LUN de cabina utilizados por el nivel local proceden del mismo pool "pool0".



Cómo funcionan los niveles locales reflejados

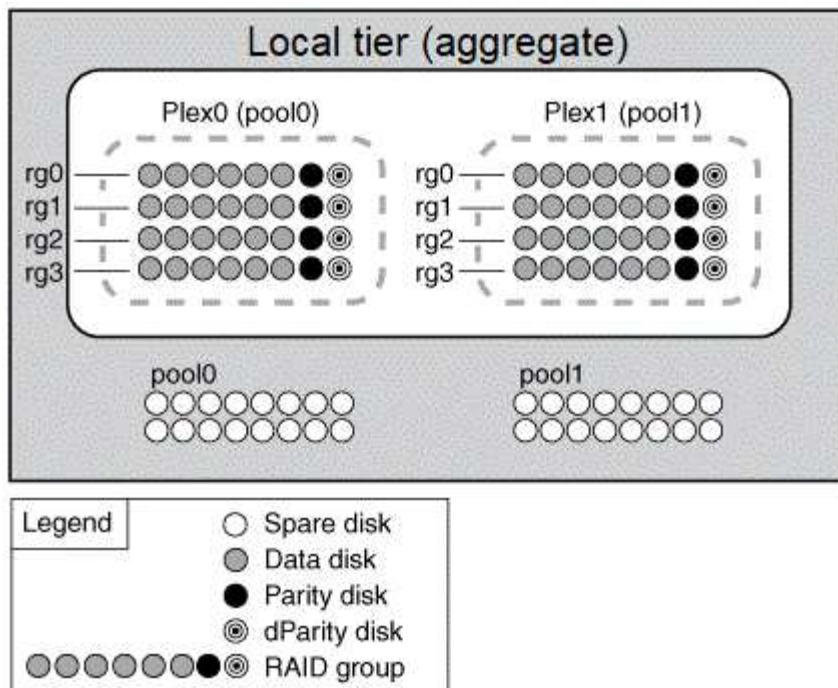
Las capas locales reflejadas tienen dos *plexes* (copias de sus datos), que utilizan la funcionalidad SyncMirror para duplicar los datos para ofrecer redundancia.

Al crear un nivel local, puede especificar que se refleje. Además, puede agregar un segundo complejo a un nivel local no reflejado existente para hacerlo un nivel reflejado. Con SyncMirror, ONTAP copia los datos del plex original (plex0) al nuevo plex (plex1). Los complejos están separados físicamente (cada complejo tiene sus propios grupos RAID y su propio pool), y los complejos se actualizan simultáneamente.

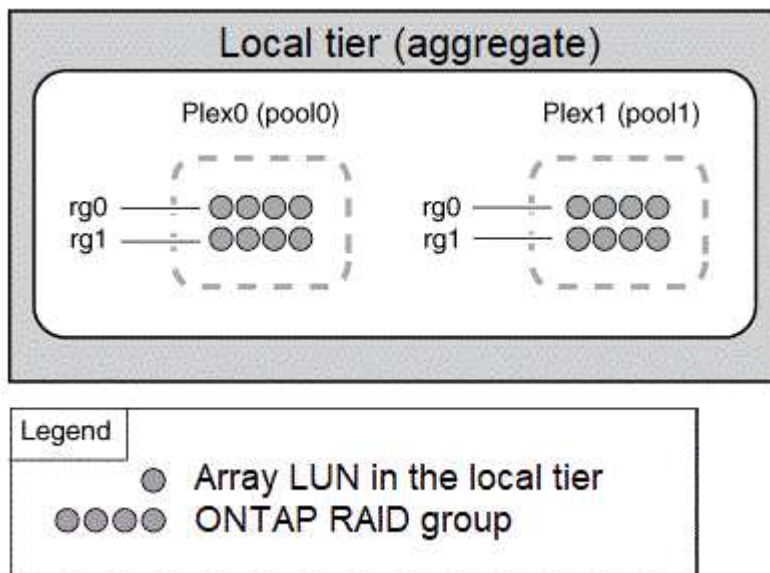
Esta configuración proporciona protección añadida contra la pérdida de datos si más discos fallan que el nivel de RAID del nivel local protege o si se produce una pérdida de conectividad, ya que el plex no afectado sigue sirviendo datos mientras se corrige la causa del error. Una vez solucionado el complejo que tenía un problema, los dos complejos se resincronizaron y restablecen la relación de reflejo.

Los discos y las LUN de cabina del sistema se dividen en dos pools `pool0`: Y `pool1`. Plex0 obtiene su almacenamiento de `pool0` y plex1 obtiene su almacenamiento de `pool1`.

El siguiente diagrama muestra un nivel local compuesto por discos con SyncMirror habilitado e implementado. Se ha creado un segundo plex para el nivel local, `plex1`. Los datos en `plex1` son una copia de los datos en `plex0` y los grupos RAID son también idénticos. Los 32 discos de repuesto se asignan a la piscina 0 o a la `pool1` usando 16 discos para cada pool.



En el siguiente diagrama, se muestra un nivel local compuesto por LUN de cabina con la funcionalidad SyncMirror habilitada e implementada. Se ha creado un segundo plex para el nivel local, `plex1`. Plex1 es una copia de plex0 y los grupos RAID son también idénticos.



Se recomienda mantener al menos un 20 % de espacio libre para agregados reflejados para lograr un rendimiento y una disponibilidad de almacenamiento óptimos. Aunque la recomendación es del 10% para agregados no reflejados, el sistema de archivos puede usar el 10% adicional de espacio para absorber cambios incrementales. Los cambios incrementales incrementan la utilización del espacio para los agregados reflejados debido a la arquitectura basada en instantáneas de redirección en escritura de ONTAP. El incumplimiento de estas prácticas recomendadas puede tener un impacto negativo en el rendimiento.

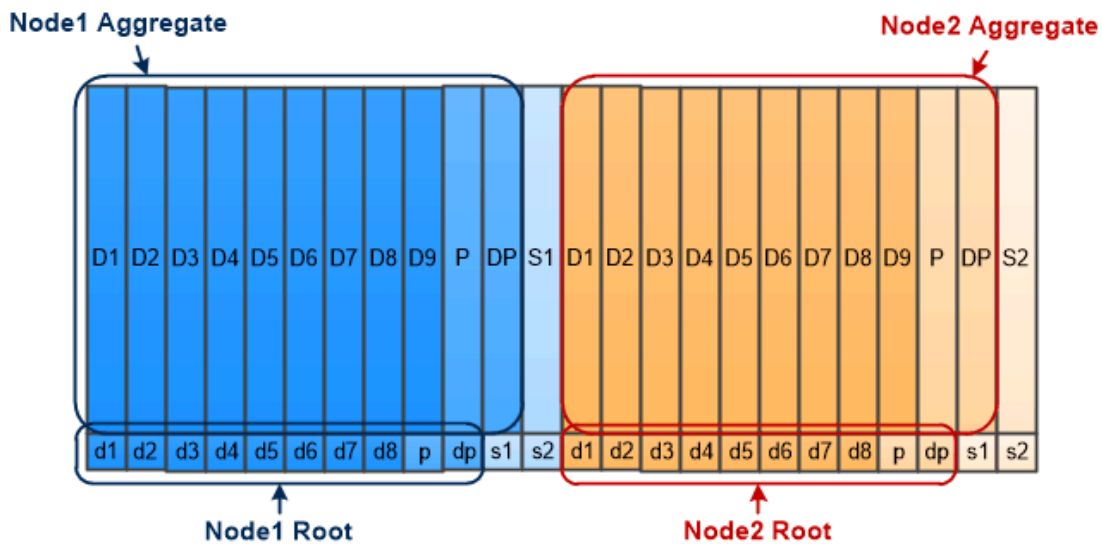
Partición de datos raíz

Cada nodo debe tener un agregado raíz para los archivos de configuración del sistema de almacenamiento. El agregado raíz tiene el tipo de RAID del agregado de datos.

System Manager no admite la partición de datos raíz ni datos raíz.

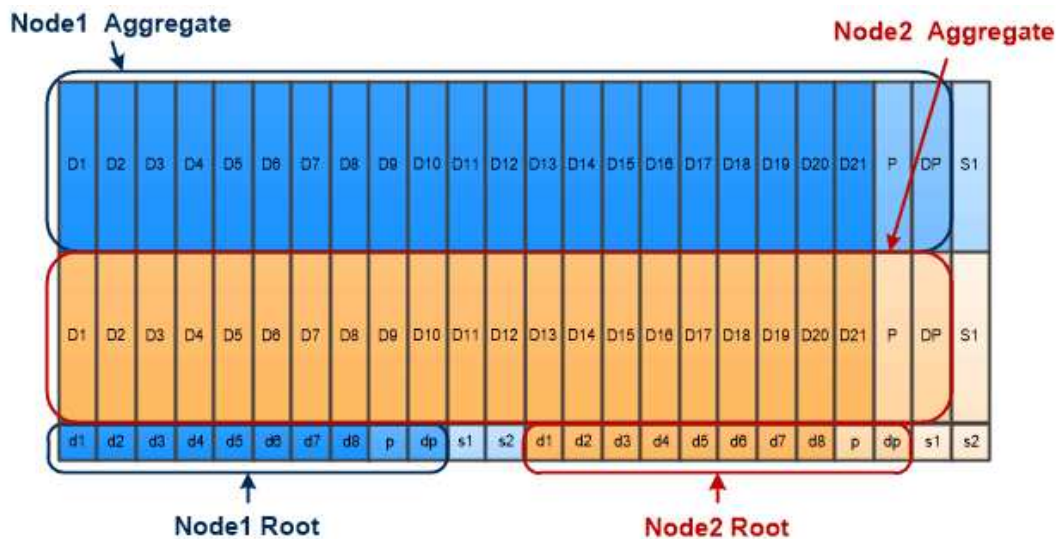
Un agregado raíz de tipo RAID-DP suele consistir en un disco de datos y dos discos de paridad. Esto supone un "impuesto de paridad" significativo a pagar por los archivos del sistema de almacenamiento, cuando el sistema ya reserva dos discos como discos de paridad para cada grupo RAID del agregado.

Partición raíz-datos reduce el impuesto de paridad al distribuir el agregado raíz en las particiones de disco, reservando una partición pequeña en cada disco como partición raíz y una partición grande para los datos.



Root-data partitioning creates one small partition on each disk as the root partition and one large partition on each disk for data.

Como se indica en la ilustración, cuantos más discos se utilicen para almacenar el agregado raíz, más pequeña será la partición raíz. Este es también el caso de una forma de partición de datos raíz llamada *root-data-partitioning*, que crea una partición pequeña como la partición raíz y dos particiones más grandes y de igual tamaño para los datos.



Root-data-data partitioning creates one small partition as the root partition and two larger, equally sized partitions for data.

Ambos tipos de particiones de datos raíz forman parte de la función ONTAP *Advanced Drive Partitioning (ADP)*. Ambos están configurados de fábrica: Creación de particiones de datos raíz para sistemas FAS2xxx, FAS9000, FAS8200, FAS80xx y AFF de gama básica, creación de particiones de datos raíz solo para sistemas AFF.

Más información sobre ["Creación avanzada de particiones de unidades"](#).

Unidades con particiones y utilizadas para el agregado raíz

Las unidades que se particionan para el uso en el agregado raíz dependen de la configuración del sistema.

Saber cuántas unidades se usan para el agregado raíz ayuda a determinar la cantidad de capacidad de las unidades se reserva para la partición raíz y cuánto se encuentra disponible para usar en un agregado de datos.

La funcionalidad de creación de particiones de datos raíz es compatible con plataformas de gama básica, plataformas All Flash FAS y plataformas FAS solo con unidades SSD conectadas.

Para las plataformas de gama básica, solo se crean particiones de las unidades internas.

Para las plataformas All Flash FAS y las plataformas FAS con solo SSD conectados, todas las unidades conectadas a la controladora cuando se inicializa el sistema se crean en particiones, hasta un límite de 24 por nodo. Las unidades que se añaden después de la configuración del sistema no particionan.

Volúmenes, qtrees, archivos y LUN

ONTAP ofrece datos a los clientes y hosts a partir de contenedores lógicos denominados volúmenes *FlexVol*. dado que estos volúmenes solo se asocian de forma flexible con su agregado que lo contiene, ofrecen una mayor flexibilidad a la hora de gestionar datos que los volúmenes tradicionales.

Puede asignar varios volúmenes de FlexVol a un agregado, cada uno dedicado a una diferente aplicación o servicio. Puede ampliar y contraer un volumen de FlexVol, mover un volumen de FlexVol y realizar copias

eficientes de un volumen de FlexVol. Puede usar *Qtrees* para dividir un volumen FlexVol en unidades más gestionables, y *Quotas* para limitar el uso de recursos por volumen.

Los volúmenes contienen sistemas de archivos en un entorno NAS y LUN en UN entorno SAN. Un LUN (número de unidad lógica) es un identificador de un dispositivo llamado *unidad lógica* que se dirige mediante un protocolo SAN.

Los LUN son la unidad básica de almacenamiento en una configuración SAN. El host de Windows ve los LUN en el sistema de almacenamiento como discos virtuales. Puede mover LUN de forma no disruptiva a diferentes volúmenes según sea necesario.

Además de los volúmenes de datos, es necesario conocer algunos volúmenes especiales:

- Un *node root volume* (normalmente "vol0") contiene información y registros de configuración del nodo.
- Un volumen raíz *SVM* actúa como punto de entrada del espacio de nombres que proporciona la SVM y contiene información del directorio de espacios de nombres.
- *System Volumes* contiene metadatos especiales, como registros de auditoría de servicio.

No se pueden usar estos volúmenes para almacenar datos.



Volumes contain files in a NAS environment and LUNs in a SAN environment.

volúmenes de FlexGroup

En algunas empresas, un espacio de nombres único puede requerir petabytes de almacenamiento, lo que supera con creces la capacidad de 100 TB de un volumen FlexVol.

Un *FlexGroup volume* admite hasta 400 mil millones de archivos con 200 volúmenes constituyentes que trabajan conjuntamente para equilibrar dinámicamente la carga y la asignación de espacio de forma uniforme entre todos los miembros.

Gracias a los volúmenes de FlexGroup, no se incurre en gastos generales de mantenimiento o gestión. Simplemente puede crear el volumen FlexGroup y compartirlo con sus clientes NAS. ONTAP se encarga del resto.

Virtualización del almacenamiento

Información general sobre virtualización del almacenamiento

Utilice *máquinas virtuales de almacenamiento (SVM)* para proporcionar datos a los clientes y hosts. Al igual que un equipo virtual que se ejecuta en un hipervisor, un SVM es una entidad lógica que abstrae los recursos físicos. Los datos a los que se accede a través de la SVM no están vinculados a una ubicación en el almacenamiento. El acceso de red a la SVM no está vinculado a un puerto físico.



Antes, las SVM se denominaban «vservers». La interfaz de línea de comandos de ONTAP sigue utilizando el término «Vserver».

Una SVM proporciona datos a clientes y hosts de uno o más volúmenes a través de una o varias interfaces *lógicas (LIF)* de red. Se pueden asignar volúmenes a cualquier agregado de datos en el clúster. Los LIF pueden alojarse en cualquier puerto físico o lógico. Pueden moverse tanto los volúmenes como los LIF sin interrumpir el servicio de datos, tanto si realiza actualizaciones de hardware, agrega nodos, equilibra el rendimiento o optimiza la capacidad entre agregados.

La misma SVM puede tener un LIF para tráfico NAS y un LIF para tráfico SAN. Los clientes y hosts solo necesitan la dirección de la LIF (dirección IP para NFS, SMB o iSCSI; WWPN para FC) para acceder a la SVM. Las LIF mantienen sus direcciones a medida que se mueven. Los puertos pueden alojar varias LIF. Cada SVM tiene su propia seguridad, administración y espacio de nombres.

Además de las SVM de datos, ONTAP pone en marcha SVM especiales para la administración:

- Cuando se configura el clúster, se crea una SVM_ de_ admin.
- Se crea una *node SVM* cuando un nodo se une a un clúster nuevo o existente.
- Se crea automáticamente una *SVM del sistema* para las comunicaciones a nivel de clúster en un espacio IP.

No puede utilizar estas SVM para servir datos. También hay LIF especiales para el tráfico dentro de los clústeres y entre ellos, y para la gestión de clústeres y nodos.

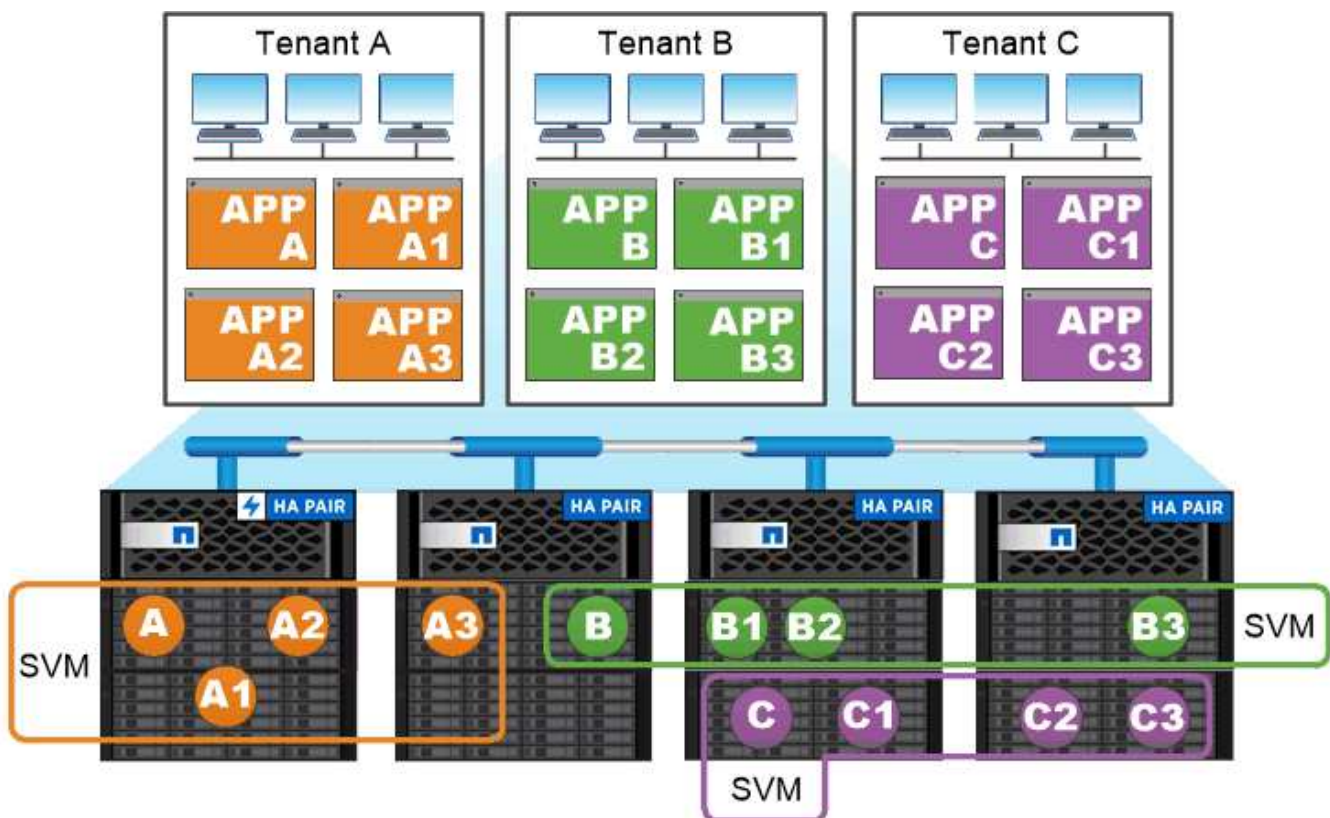
Por qué ONTAP es como middleware

Los objetos lógicos que utiliza ONTAP para las tareas de administración del almacenamiento se encargan de los objetivos habituales de un paquete de middleware bien diseñado: Proteger al administrador de detalles de implementación de bajo nivel y aislar la configuración de los cambios en las características físicas, como nodos y puertos. La idea básica es que el administrador debe poder mover volúmenes y LIF con facilidad, lo que supone reconfigurar unos pocos campos en vez de toda la infraestructura de almacenamiento.

Casos de uso de SVM

Los proveedores de servicios utilizan SVM en acuerdos de multi-tenancy seguro para aislar los datos de cada cliente, proporcionar a cada cliente su propia autenticación y administración y simplificar el pago por uso. Puede asignar varios LIF a la misma SVM para satisfacer diferentes necesidades del cliente, y puede usar QoS para proteger frente a cargas de trabajo de inquilinos «bullying» de las cargas de trabajo de otros clientes.

Los administradores utilizan SVM para finalidades similares en la empresa. Podría querer segregar datos de diferentes departamentos o mantener los volúmenes de almacenamiento a los que acceden los hosts en una SVM y los volúmenes compartidos de usuario en otra. Algunos administradores colocan LUN de iSCSI/FC y almacenes de datos de NFS en una SVM y recursos compartidos de SMB en otra.



Service providers use SVMs in multitenant environments to isolate tenant data and simplify chargeback.

Administración de clústeres y SVM

Un administrador de *cluster* accede a la SVM de administrador del clúster. La SVM de administrador y un administrador de clúster con el nombre reservado `admin` se crean automáticamente cuando se configura el clúster.

Un administrador de clústeres con `admin` el rol predeterminado puede administrar todo el clúster y sus recursos. El administrador de clúster puede crear administradores de clúster adicionales con diferentes roles según sea necesario.

Un administrador de SVM accede a una SVM de datos. El administrador de clúster crea SVM de datos y administradores de SVM según sea necesario.

```
`vsadmin`De forma predeterminada, a los administradores de SVM se les  
asigna el rol. El administrador de clúster puede asignar diferentes roles  
a los administradores de SVM según sea necesario.
```

Control de acceso basado en funciones (RBAC)

El *role* asignado a un administrador determina los comandos a los que tiene acceso el administrador. La función se asigna al crear la cuenta para el administrador. Puede asignar un rol diferente o definir roles personalizados según sea necesario.

Espacios de nombres y puntos de unión

Un NAS *Namespace* es una agrupación lógica de volúmenes Unidos en *Junction points* para crear una única jerarquía de sistemas de archivos. Un cliente con permisos suficientes puede acceder a los archivos del espacio de nombres sin especificar la ubicación de los archivos en el almacenamiento. Los volúmenes que se han Unido pueden residir en cualquier parte del clúster.

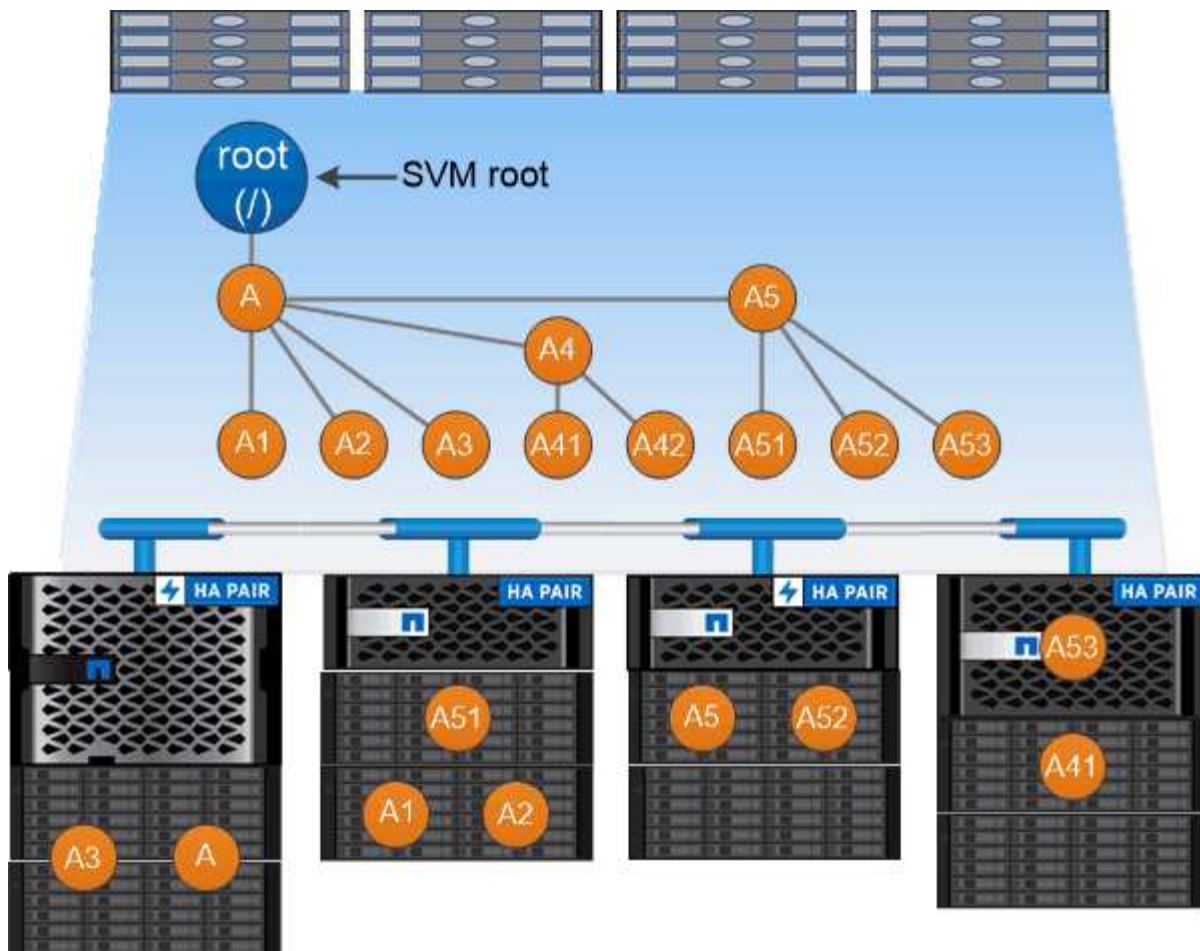
En lugar de montar cada volumen que contenga un archivo de interés, los clientes NAS montan un NFS *export* o acceden a un SMB *share*. la exportación o el recurso compartido representan todo el espacio de nombres o una ubicación intermedia dentro del espacio de nombres. El cliente solo accede a los volúmenes montados por debajo de su punto de acceso.

Es posible añadir volúmenes al espacio de nombres según sea necesario. Puede crear puntos de unión directamente debajo de una unión de volumen principal o en un directorio dentro de un volumen. Una ruta de acceso a una unión de volumen para un volumen denominado «vol3 » puede ser ``/vol1/vol2/vol3`, `o /vol1/dir2/vol3`, o incluso `/dir1/dir2/vol3`. La ruta se llama la *ruta de unión*.

Cada SVM tiene un espacio de nombres único. El volumen raíz de la SVM es el punto de entrada de la jerarquía del espacio de nombres.



Para garantizar que los datos sigan estando disponibles en caso de que se produzca una interrupción o conmutación al nodo de respaldo, debe crear una copia *mirror* de uso compartido de la carga para el volumen raíz de la SVM.



A namespace is a logical grouping of volumes joined together at junction points to create a single file system hierarchy.

Ejemplo

En el ejemplo siguiente se crea un volumen llamado «home4» ubicado en la SVM VS1 que tiene una ruta de unión /eng/home:

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume home4 -aggregate aggr1
-size 1g -junction-path /eng/home
[Job 1642] Job succeeded: Successful
```

Recuperación tras fallos de ruta

Información general sobre conmutación por error de rutas

Existen diferencias importantes en la forma en que ONTAP gestiona la conmutación por error de rutas en las topologías NAS y SAN. Un LIF NAS migra automáticamente a un puerto de red diferente tras un error de enlace. Un LIF SAN no migra (a menos que lo mueva manualmente después del fallo). En su lugar, la tecnología multivía en el host desvía el tráfico a un LIF diferente, en la misma SVM, pero accediendo a un puerto de

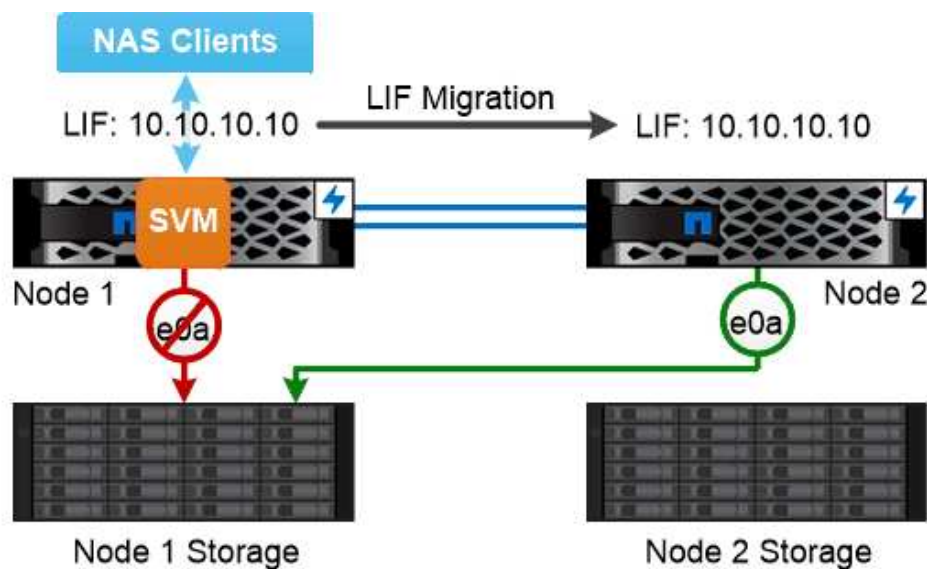
red diferente.

Recuperación tras fallos de rutas NAS

Un LIF NAS migra automáticamente a un puerto de red superviviente tras un error de enlace en su puerto actual. El puerto al que migra la LIF debe ser miembro del *grupo de conmutación por error* de la LIF. La política de *grupo de recuperación tras fallos* reduce los objetivos de conmutación por error de una LIF de datos a los puertos del nodo al que pertenecen los datos y su partner de alta disponibilidad.

Para mayor comodidad administrativa, ONTAP crea un grupo de conmutación por error para cada dominio de difusión_ de la arquitectura de red. Los puertos de grupo de dominios de difusión que pertenecen a la misma red de capa 2. Si utiliza VLAN, por ejemplo, para segregar el tráfico por departamento (ingeniería, marketing, finanzas, etc.), cada VLAN define un dominio de retransmisión independiente. El grupo de conmutación por error asociado al dominio de retransmisión se actualiza automáticamente cada vez que agrega o quita un puerto de dominio de retransmisión.

Casi siempre es una buena idea usar un dominio de difusión para definir un grupo de conmutación por error para garantizar que el grupo de conmutación por error permanezca actualizado. Sin embargo, en ocasiones, puede que desee definir un grupo de conmutación por error que no esté asociado a un dominio de difusión. Por ejemplo, puede que desee que las LIF solo conmuten al nodo de respaldo en puertos de un subconjunto de los puertos definidos en el dominio de retransmisión.



A NAS LIF automatically migrates to a surviving network port after a link failure on its current port.

subredes

A *subnet* reserva un bloque de direcciones IP en un dominio de difusión. Estas direcciones pertenecen a la misma red de capa 3 y se asignan a puertos en el dominio de retransmisión cuando se crea una LIF. Por lo general, es más fácil y menos propenso a errores a especificar un nombre de subred al definir una dirección de LIF que especificar una dirección IP y una máscara de red.

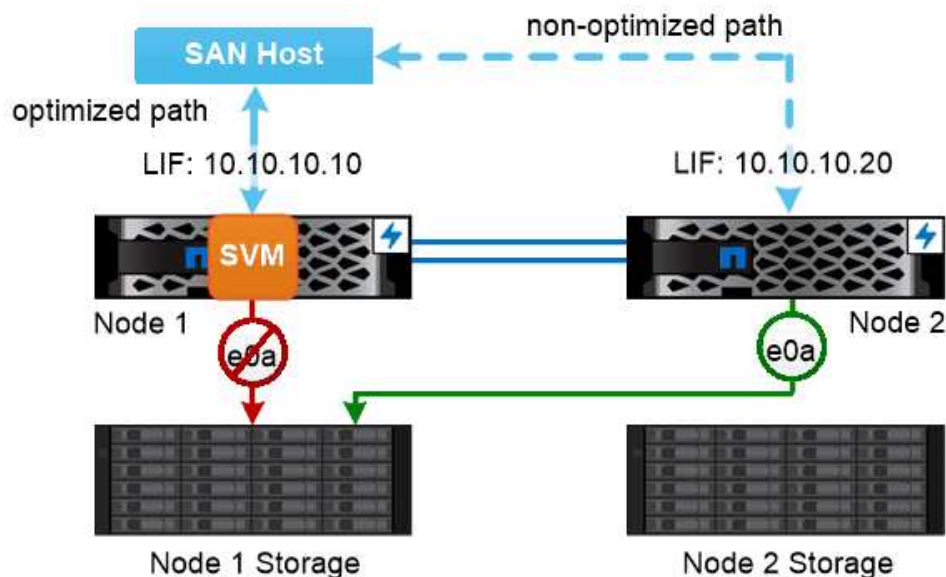
Recuperación tras fallos de rutas SAN

Un host SAN utiliza ALUA (acceso asimétrico de unidad lógica) y MPIO (I/o multivía) para redirigir el tráfico a un LIF superviviente tras un error de enlace. Las rutas predefinidas determinan las posibles rutas a la LUN servida por la SVM.

En un entorno SAN, los hosts se consideran *initiators* of Requests de LUN Targets. *MPIO permite varias rutas desde iniciadores a destinos. ALUA identifica las rutas más directas, denominadas _rutas optimizadas.*

Normalmente, configura varias rutas optimizadas a los LIF en el nodo propietario de la LUN y varias rutas no optimizadas a los LIF en su partner de alta disponibilidad. Si un puerto falla en el nodo propietario, el host enruta el tráfico a los puertos supervivientes. Si todos los puertos fallan, el host enruta el tráfico a través de las rutas no optimizadas.

La asignación de LUN selectiva (SLM) de ONTAP limita el número de rutas del host a una LUN de forma predeterminada. Solo se puede acceder a una LUN creada recientemente a través de las rutas al nodo que posee la LUN o su compañero de alta disponibilidad. También puede limitar el acceso a una LUN mediante la configuración de LIF en un *Port set* para el iniciador.



A SAN host uses multipathing technology to reroute traffic to a surviving LIF after a link failure.

mover volúmenes en entornos SAN

De forma predeterminada, ONTAP *selectivo de asignación de LUN (SLM)* limita el número de rutas a un LUN desde un host SAN. Solo es posible acceder a una LUN creada a través de las rutas al nodo propietario de la LUN o de su compañero de alta disponibilidad, el *reporting Nodes* de la LUN.

Esto significa que cuando mueve un volumen a un nodo en otro par de alta disponibilidad, debe añadir nodos de generación de informes para el par de alta disponibilidad de destino a la asignación de LUN. A continuación, puede especificar las nuevas rutas en la configuración de MPIO. Una vez completado el movimiento de volúmenes, es posible eliminar los nodos de generación de informes para la pareja de alta disponibilidad de origen de la asignación.

Balanceo de carga en ONTAP

La latencia comienza a afectar al rendimiento de las cargas de trabajo cuando la cantidad de trabajo en un nodo supera los recursos disponibles. Puede gestionar un nodo sobrecargado aumentando los recursos disponibles (actualizar discos o CPU) o reduciendo la carga (moviendo volúmenes o LUN a nodos diferentes según sea necesario).

También puede utilizar ONTAP *storage Quality of Service (QoS)* para garantizar que las cargas de trabajo críticas no se degrada por las cargas de trabajo de la competencia:

- Puede definir un rendimiento de calidad de servicio *ploter* en una carga de trabajo de la competencia para limitar el impacto sobre los recursos del sistema (QoS máx.).
- Puede establecer un rendimiento de calidad de servicio *floor* para una carga de trabajo crítica y asegurarse de que cumple con los objetivos de rendimiento mínimos sin importar la demanda de otras cargas de trabajo de la competencia (QoS mín.).
- Puede establecer un techo y un piso de calidad de servicio para la misma carga de trabajo.

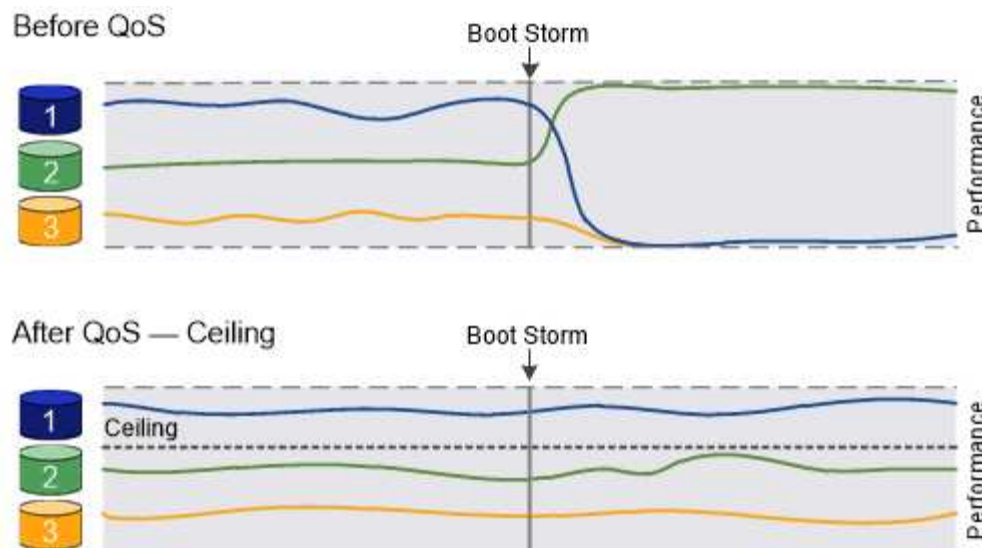
Techos de rendimiento

Un límite máximo de rendimiento limita el rendimiento de una carga de trabajo a un número máximo de IOPS o MB/s. En la siguiente figura, el máximo rendimiento de la carga de trabajo 2 garantiza que no «matones» en las cargas de trabajo 1 y 3.

Un *policy group* define el techo de rendimiento de una o más cargas de trabajo. Una carga de trabajo representa las operaciones de I/O para un objeto de almacenamiento: un volumen, un archivo o una LUN, o todos los volúmenes, archivos o LUN de una SVM. Puede especificar el techo al crear el grupo de políticas, o bien se puede esperar hasta después de supervisar las cargas de trabajo para especificarlo.



El rendimiento en las cargas de trabajo puede superar el límite máximo especificado hasta en un 10 %, especialmente si una carga de trabajo experimenta cambios rápidos en el rendimiento. El techo podría ser superado en hasta un 50% para manejar las ráfagas.



The throughput ceiling for workload 2 ensures that it does not “bully” workloads 1 and 3.

Pisos de rendimiento

Un piso de rendimiento garantiza que el rendimiento de una carga de trabajo no esté por debajo del número mínimo de IOPS. En la siguiente figura, los pisos de rendimiento de la carga de trabajo 1 y la carga de trabajo 3 garantizan que cumplen los objetivos de rendimiento mínimos, sin importar la demanda por carga de trabajo 2.

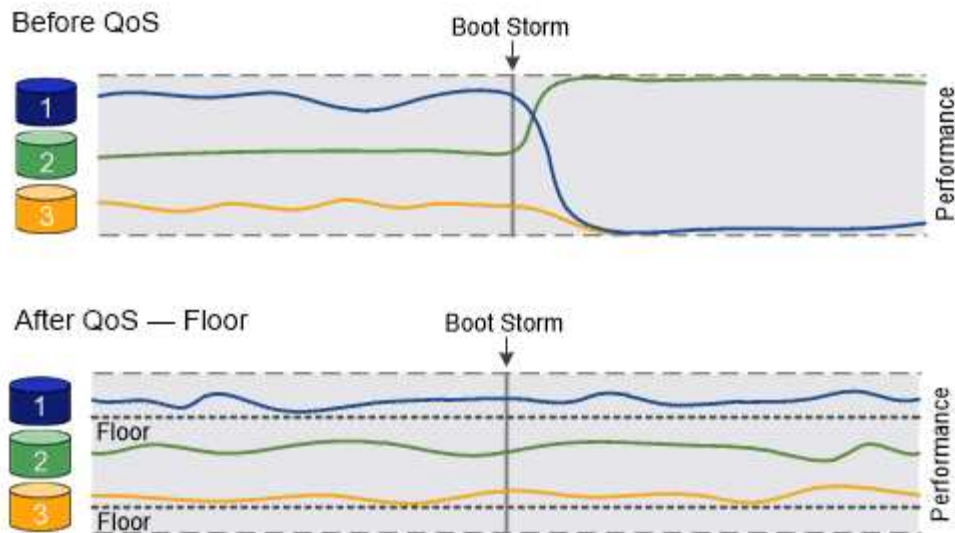


Tal y como sugieren los ejemplos, un límite máximo de rendimiento limita el rendimiento directamente. Un entorno de rendimiento limita el rendimiento de forma indirecta, al dar prioridad a las cargas de trabajo para las que se ha establecido un piso.

Una carga de trabajo representa las operaciones de I/O para un volumen, LUN o, comenzando por ONTAP 9.3, archivo. Un grupo de políticas que define un piso de rendimiento no se puede aplicar a una SVM. Puede especificar la planta al crear el grupo de políticas, o bien esperar hasta que supervise las cargas de trabajo para especificarlas.



El rendimiento de una carga de trabajo puede quedar por debajo del piso especificado si la capacidad de rendimiento (margen adicional) es insuficiente en el nodo o el agregado, o durante operaciones críticas como `volume move trigger-cutover`. Incluso cuando hay suficiente capacidad disponible y no se realizan operaciones críticas, el rendimiento de una carga de trabajo puede estar por debajo del nivel especificado hasta en un 5 %.



The throughput floors for workload 1 and workload 3 ensure that they meet minimum throughput targets, regardless of demand by workload 2.

Calidad de servicio adaptativa

Por lo general, el valor del grupo de políticas que asigna a un objeto de almacenamiento es fijo. Es necesario cambiar el valor de forma manual cuando cambia el tamaño del objeto de almacenamiento. Por ejemplo, un aumento de la cantidad de espacio utilizado en un volumen requiere, por lo general, un aumento correspondiente en el techo de rendimiento especificado para el volumen.

Adaptive QoS escala automáticamente el valor del grupo de políticas al tamaño de la carga de trabajo, y mantiene la ratio de IOPS en TB|GB a medida que cambia el tamaño de la carga de trabajo. Esto es una ventaja importante si gestiona cientos o miles de cargas de trabajo en una puesta en marcha grande.

Normalmente, la calidad de servicio adaptativa se puede utilizar para ajustar los techos de rendimiento, pero también para gestionar el uso de pisos de rendimiento (cuando aumenta el tamaño de la carga de trabajo). El tamaño de la carga de trabajo se expresa como el espacio asignado para el objeto de almacenamiento o el espacio utilizado por el objeto de almacenamiento.



El espacio usado está disponible para pisos de rendimiento en ONTAP 9.5 y versiones posteriores. No es compatible con pisos de rendimiento en ONTAP 9.4 y versiones anteriores.

+ A partir de ONTAP 9.13.1, puede utilizar la calidad de servicio adaptativa para establecer pisos y techos de rendimiento en el nivel de la SVM.

- Una política de *espacio* mantiene la ratio de IOPS/TB|GB según el tamaño nominal del objeto de almacenamiento. Si la relación es de 100 IOPS/GB, un volumen de 150 GB tendrá un techo de rendimiento de 15,000 IOPS mientras el volumen siga siendo de ese tamaño. Si el tamaño del volumen cambia a 300 GB, la calidad de servicio adaptativa ajusta el techo de rendimiento a 30,000 IOPS.
- Una política de *space* utilizada (predeterminada) mantiene la relación IOPS/TB|GB según la cantidad de datos reales almacenados antes de las eficiencias de almacenamiento. Si la relación es de 100 IOPS/GB, un volumen de 150 GB que tiene 100 GB de datos almacenados tendría un límite máximo de rendimiento de 10,000 IOPS. A medida que cambia la cantidad de espacio usado, la calidad de servicio adaptativa ajusta el techo de rendimiento en función de la ratio.

Replicación

Snapshot

Tradicionalmente, las tecnologías de replicación de ONTAP aumentaban las necesidades de recuperación ante desastres y archivado de datos. Con la llegada de los servicios cloud, la replicación de ONTAP se ha adaptado a la transferencia de datos entre los extremos del Data Fabric de NetApp. La base de todos estos usos es la tecnología Snapshot de ONTAP.

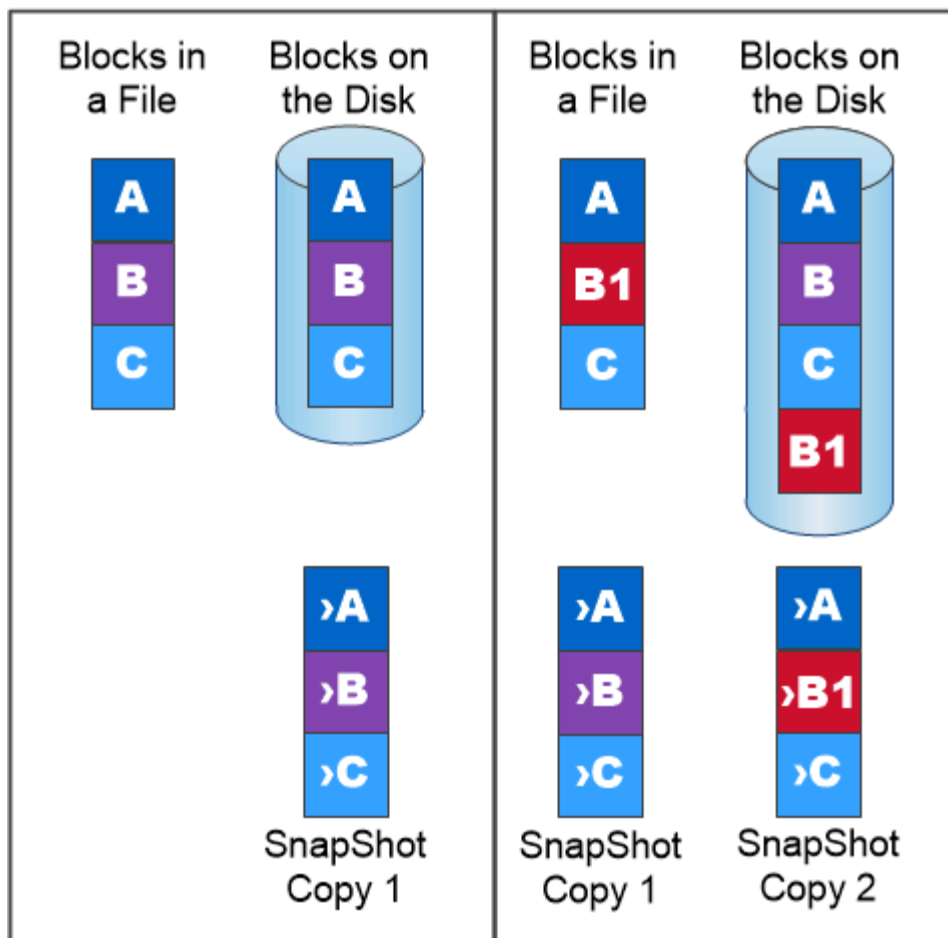
Un *snapshot* (anteriormente *Snapshot copy*) es una imagen de un momento específico de solo lectura de un volumen. Después de crear una instantánea, el sistema de archivos activo y la instantánea apuntan a los mismos bloques de disco; por lo tanto, la instantánea no utiliza espacio adicional en disco. Con el tiempo, la imagen consume un espacio de almacenamiento mínimo y apenas tiene una sobrecarga de rendimiento, ya que sólo registra los cambios en los archivos desde la última instantánea realizada.

Las copias Snapshot deben su eficiencia a la tecnología principal de virtualización del almacenamiento de ONTAP, su sistema de archivos _Write Anywhere File Layout (WAFL). Al igual que las bases de datos, WAFL utiliza metadatos para apuntar a bloques de datos reales en el disco. Sin embargo, a diferencia de una base de datos, WAFL no sobrescribe los bloques existentes. Escribe los datos actualizados en un bloque nuevo y cambia los metadatos.

Las copias Snapshot son eficientes porque, en lugar de copiar bloques de datos, ONTAP hace referencia a los metadatos al crear una copia Snapshot. De este modo, se elimina el «tiempo de búsqueda» que suponen otros sistemas para localizar los bloques que se van a copiar y el coste de realizar la propia copia.

Puede usar una instantánea para recuperar archivos o LUN individuales, o bien para restaurar todo el contenido de un volumen. ONTAP compara la información de los punteros de la copia Snapshot con los datos del disco para reconstruir el objeto faltante o dañado, sin tiempo de inactividad ni un coste significativo del rendimiento.

A *snapshot policy* define la manera en que el sistema crea snapshots de volúmenes. La política especifica cuándo se crean las snapshots, cuántas copias se conservan, cómo se asignarán un nombre y cómo se etiquetarán para la replicación. Por ejemplo, un sistema puede crear una instantánea todos los días a las 12:10 a.m., retener las dos copias más recientes, nombrarlas “daily” (anexadas con una marca de tiempo) y etiquetarlas “daily” para la replicación.



A Snapshot copy records only changes to the active file system since the last Snapshot copy.

Recuperación ante desastres y transferencia de datos con SnapMirror

SnapMirror es la tecnología de recuperación ante desastres diseñada para la conmutación al nodo de respaldo del almacenamiento principal al secundario en un sitio geográficamente remoto. Como su nombre indica, SnapMirror crea una réplica, o *mirror*, de sus datos de trabajo en el almacenamiento secundario desde el cual puede continuar proporcionando datos en caso de catástrofe en el sitio principal.

Los datos se reflejan en el nivel de volumen. La relación entre el volumen de origen del almacenamiento primario y el volumen de destino del almacenamiento secundario se denomina «relación de protección de datos». Los clústeres en los que residen los volúmenes y las SVM que sirven datos de los volúmenes deben tener una relación entre iguales. Una relación entre iguales permite que los clústeres y las SVM se intercambien datos con seguridad.



También puede crear una relación de protección de datos entre las SVM. En este tipo de relación, se replica toda la configuración de la SVM, desde las exportaciones de NFS y los recursos compartidos de SMB hasta RBAC, así como los datos en los volúmenes que posee la SVM.

A partir de ONTAP 9.10.1, puede crear relaciones de protección de datos entre bloques S3 con SnapMirror

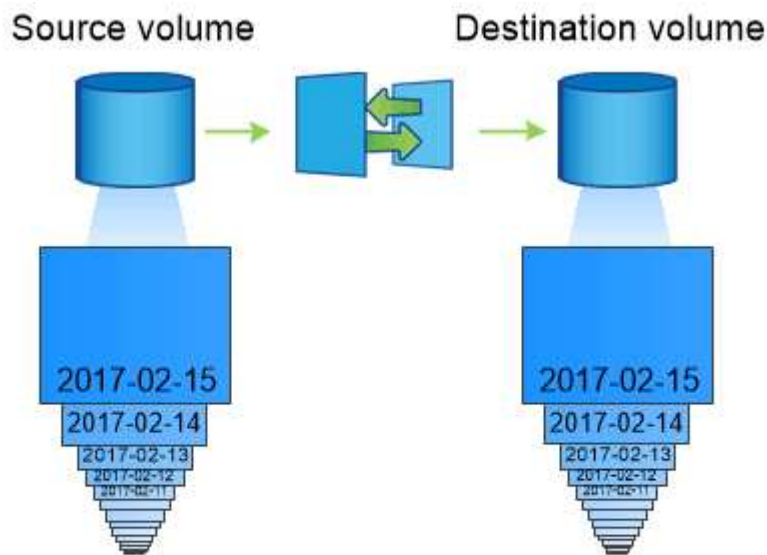
S3. Los bloques de destino pueden estar en sistemas ONTAP locales o remotos, o en sistemas que no sean ONTAP, como StorageGRID y AWS.

La primera vez que se invoca SnapMirror, se realiza una transferencia *baseline* del volumen de origen al volumen de destino. La transferencia inicial suele consistir en los siguientes pasos:

- Realice una copia Snapshot del volumen de origen.
- Transferir la instantánea y todos los bloques de datos con los que se hace referencia al volumen de destino.
- Transfiera las snapshots restantes y menos recientes del volumen de origen al volumen de destino para su uso en caso de que el duplicado « activo » esté dañado.

Una vez que se ha completado la transferencia completa, SnapMirror transfiere únicamente las nuevas snapshots al mirroring. Las actualizaciones son asíncronas, según la programación configurada. La retención refleja la política de snapshots en el origen. Se puede activar el volumen de destino con una interrupción mínima en caso de desastre en el sitio primario y reactivar el volumen de origen cuando el servicio se restaure.

Dado que SnapMirror solo transfiere copias Snapshot una vez creada la base, la replicación es rápida y no disruptiva. Como se indica en el caso de uso de conmutación por error, las controladoras del sistema secundario deben ser equivalentes o casi equivalentes a las controladoras del sistema primario para servir datos de forma eficiente desde el almacenamiento reflejado.



A SnapMirror data protection relationship mirrors the Snapshot copies available on the source volume.

uso de SnapMirror para la transferencia de datos

También se puede usar SnapMirror para replicar datos entre extremos en el Data Fabric de NetApp. Puede elegir entre una replicación que desee o una replicación recurrente al crear la política de SnapMirror.

Backups en el cloud de SnapMirror en el almacenamiento de objetos

SnapMirror CLOUD es una tecnología de backup y recuperación de datos diseñada para los usuarios de ONTAP que desean realizar la transición de sus flujos de trabajo de protección de datos a la nube. Las organizaciones que abandonen las arquitecturas de backup a cinta heredadas pueden utilizar almacenamiento de objetos como repositorio alternativo para su retención y archivado de datos a largo plazo. El cloud de SnapMirror proporciona replicación de almacenamiento de ONTAP a objetos como parte de una estrategia de backup incremental permanente.

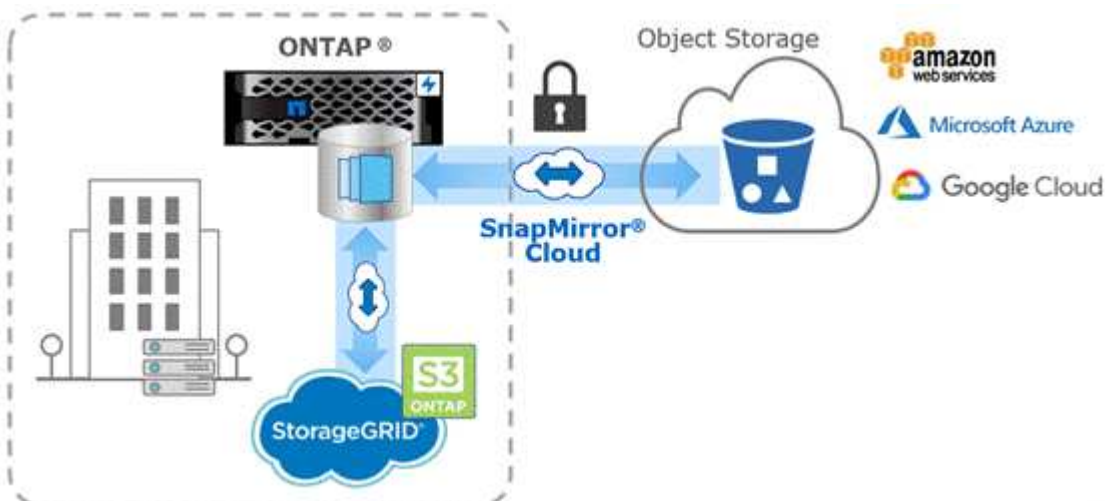
La replicación en cloud de SnapMirror es una función de ONTAP con licencia. El cloud de SnapMirror se introdujo en ONTAP 9 el 8 como una extensión de la familia de tecnologías de replicación de SnapMirror. Aunque SnapMirror se usa frecuentemente para los backups de ONTAP a ONTAP, el cloud de SnapMirror utiliza el mismo motor de replicación para transferir copias Snapshot de ONTAP a los backups de almacenamiento de objetos conformes a la normativa S3.

Destinado a casos prácticos de backup, el cloud de SnapMirror admite flujos de trabajo de retención a largo plazo y archivados. Al igual que sucede con SnapMirror, el backup inicial en el cloud de SnapMirror realiza una transferencia completa de un volumen. Para los backups posteriores, el cloud de SnapMirror genera una copia Snapshot del volumen de origen y transfiere la copia Snapshot con solo los bloques de datos modificados a un destino de almacenamiento de objetos.

Las relaciones de cloud de SnapMirror se pueden configurar entre los sistemas ONTAP y seleccionar objetivos de almacenamiento de objetos en las instalaciones y en el cloud público, como Amazon S3, Google Cloud Storage y Microsoft Azure Blob Storage. Otros destinos de almacenamiento de objetos on-premises incluyen StorageGRID y ONTAP S3.

Además de utilizar System Manager de ONTAP para gestionar las configuraciones del cloud de SnapMirror, hay disponibles varias opciones de orquestación para gestionar los backups en el cloud de SnapMirror:

- Varios partners de backup de 3rd partes que ofrecen compatibilidad con la replicación en el cloud de SnapMirror. Los proveedores participantes están disponibles en la ["Blog de NetApp"](#).
- NetApp Backup and Recovery para una solución nativa de NetApp para entornos ONTAP
- API para desarrollar software personalizado para los flujos de trabajo de protección de datos o para aprovechar herramientas de automatización



Archivado SnapVault

La licencia de SnapMirror se usa para admitir tanto las relaciones de SnapVault para backup como las relaciones de SnapMirror para la recuperación ante desastres. A partir de ONTAP 9,3, las licencias de SnapVault quedan obsoletas y se pueden usar las licencias de SnapMirror para configurar relaciones de almacén, mirroring y reflejo y almacén. La replicación de SnapMirror se usa para la replicación de snapshots de ONTAP-to-ONTAP, lo que admite casos prácticos de backup y recuperación de desastres.

SnapVault es una tecnología de archivado, diseñada para la replicación de instantáneas de disco a disco para el cumplimiento de normativas y otros fines relacionados con el gobierno. A diferencia de una relación de SnapMirror, en la que el destino generalmente contiene solo las copias Snapshot actualmente en el volumen de origen, un destino de SnapVault normalmente conserva las copias Snapshot de un momento específico creadas durante un período mucho más largo.

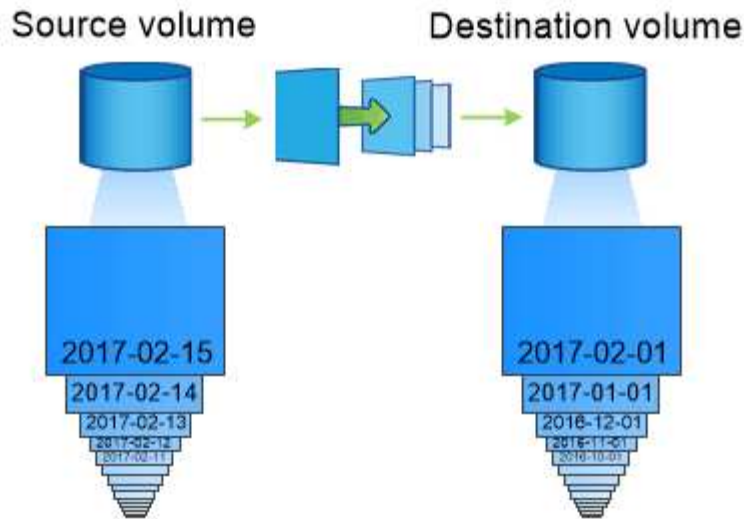
Es posible que desee conservar snapshots mensuales de los datos en un plazo de 20 años, por ejemplo, para cumplir con las normativas de contabilidad gubernamental para su empresa. Como no hay necesidad de servir datos desde un almacenamiento de almacén, puede utilizar discos más lentos y menos costosos en el sistema de destino.

Al igual que sucede con SnapMirror, SnapVault realiza una transferencia de referencia la primera vez que se invoca. Realiza una copia Snapshot del volumen de origen y luego transfiere la copia y los bloques de datos a los que hace referencia al volumen de destino. A diferencia de SnapMirror, SnapVault no incluye copias Snapshot más antiguas en la línea de base.

Las actualizaciones son asíncronas, según la programación configurada. Las reglas que defina en la política para la relación identifican qué snapshots nuevas deben incluirse en las actualizaciones y cuántas copias se retendrán. Las etiquetas definidas en la política («por ejemplo, «en orden») deben coincidir con una o más etiquetas definidas en la política de instantáneas del origen. De lo contrario, la replicación falla.



SnapMirror y SnapVault comparten la misma infraestructura de comandos. Especifique el método que desea utilizar al crear una directiva. Ambos métodos requieren clústeres con una relación entre iguales y SVM.



A SnapVault data protection relationship typically retains point-in-time Snapshot copies created over a longer period than the Snapshot copies on the source volume.

Backup en el cloud y compatibilidad con backups tradicionales

Además de las relaciones de protección de datos de SnapMirror y SnapVault, que eran de disco a disco sólo para ONTAP 9,7 y versiones anteriores, ahora hay varias soluciones de backup que ofrecen una alternativa más económica para la retención de datos a largo plazo.

Numerosas aplicaciones de protección de datos de terceros ofrecen backup tradicional para datos gestionados con ONTAP. Veeam, Veritas y CommVault, entre otros, ofrecen backup integrado para sistemas ONTAP.

A partir de ONTAP 9,8, el cloud de SnapMirror proporciona replicación asíncrona de snapshots desde instancias de ONTAP a extremos de almacenamiento de objetos. La replicación en el cloud de SnapMirror requiere una aplicación con licencia para la orquestación y la gestión de flujos de trabajo de protección de datos. Las relaciones de cloud de SnapMirror son compatibles con los sistemas ONTAP para seleccionar objetivos de almacenamiento de objetos —como AWS S3, Google Cloud Storage Platform o Microsoft Azure Blob Storage— que proporcionan una mayor eficiencia con el software de backup del proveedor. Póngase en contacto con su representante de NetApp para obtener una lista de aplicaciones certificadas y proveedores de almacenamiento de objetos compatibles.

Si está interesado en la protección de datos nativa de la nube, la consola de NetApp se puede utilizar para configurar las relaciones de SnapMirror o SnapVault entre los volúmenes locales y las instancias de Cloud Volumes ONTAP en la nube pública.

La consola también proporciona copias de seguridad de instancias de Cloud Volumes ONTAP mediante un modelo de software como servicio (SaaS). Los usuarios pueden realizar copias de seguridad de sus instancias de Cloud Volumes ONTAP en almacenamiento de objetos en nube pública S3 y compatible con S3 mediante NetApp Backup and Recovery.

["Documentación de Cloud Volumes ONTAP"](#)

["Documentación de la consola de NetApp"](#)

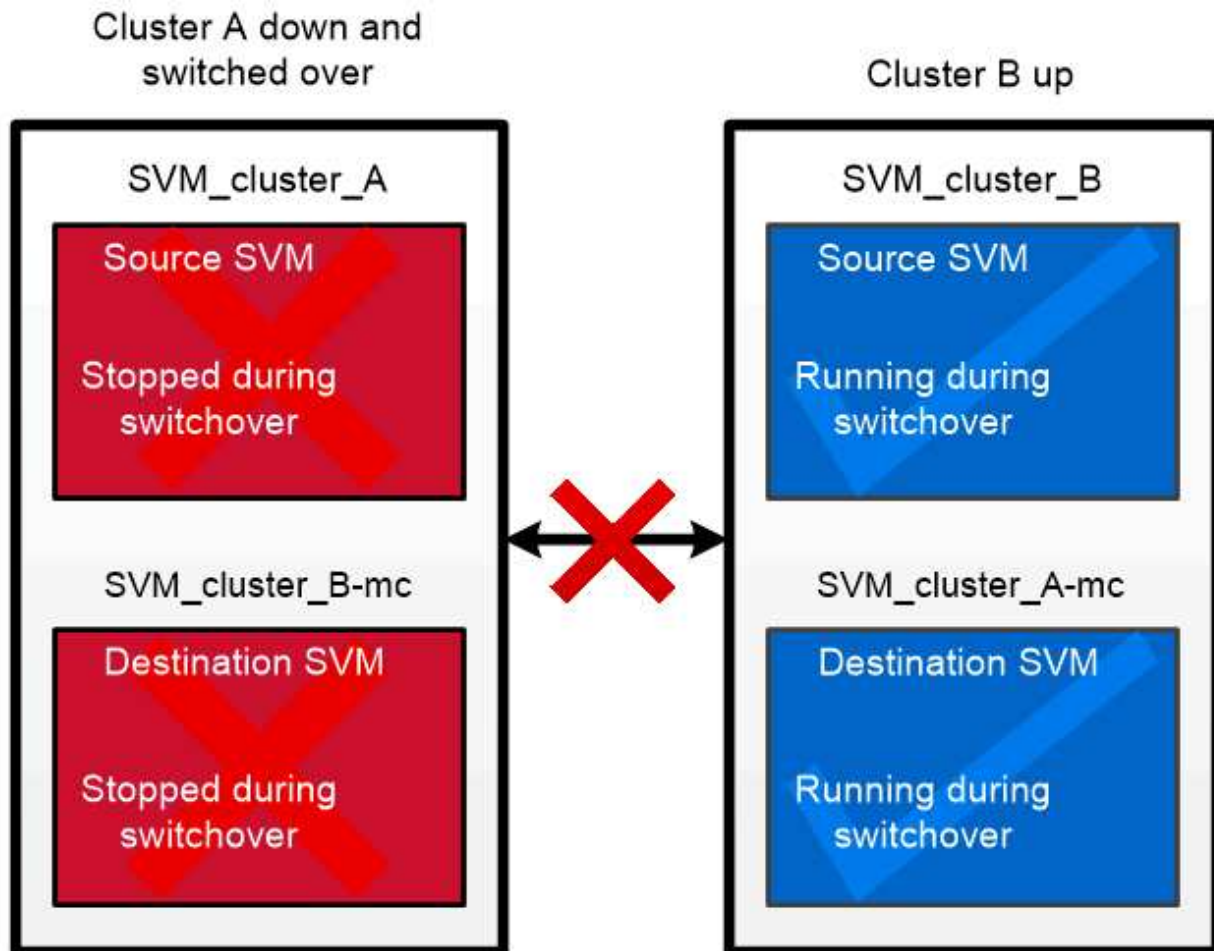
Disponibilidad continua de MetroCluster

Las configuraciones de MetroCluster protegen los datos mediante la implementación de dos clústeres duplicados y físicamente independientes. Cada clúster replica de forma síncrona los datos y la configuración de SVM del otro. En caso de desastre en un sitio, un administrador puede activar la SVM duplicada y comenzar a servir datos desde el sitio superviviente.

- Las configuraciones *MetroCluster* y *MetroCluster IP* conectadas a estructura admiten clústeres en todo el área metropolitana.
- *Stretch MetroCluster* las configuraciones admiten clústeres de todo el campus.

Los clústeres deben tener una relación entre iguales en cualquiera de los casos.

MetroCluster utiliza una función de ONTAP denominada *SyncMirror* para reflejar de forma síncrona datos de agregados para cada clúster en copias o *plexes*, en el almacenamiento del otro clúster. Si se produce una conmutación, el plex remoto del clúster superviviente se conecta y la SVM secundaria comienza a servir datos.



When a MetroCluster switchover occurs, the remote plex on the surviving cluster comes online and the secondary SVM begins serving data.

uso de SyncMirror en implementaciones que no sean de MetroCluster opcionalmente, puede utilizar SyncMirror en una implementación que no sea de MetroCluster para proteger contra la pérdida de datos si fallan más discos del que protege el tipo de RAID, o si hay una pérdida de conectividad con los discos de grupos RAID. La función solo está disponible para parejas de alta disponibilidad.

Los datos agregados se reflejan en complejos almacenados en diferentes bandejas de discos. Si una de las bandejas no está disponible, el plex no afectado sigue sirviendo datos mientras se soluciona la causa del fallo.

Tenga en cuenta que un agregado con mirroring SyncMirror requiere el doble de almacenamiento que un agregado no reflejado. Cada complejo requiere tantos discos como el complejo que refleja. Se necesitarían 2,880 GB de espacio en disco, por ejemplo, para reflejar un agregado de 1,440 GB, 1,440 GB para cada plex.

Con SyncMirror, le recomendamos que mantenga al menos un 20 % de espacio libre para agregados reflejados para optimizar el rendimiento y la disponibilidad del almacenamiento. Aunque la recomendación es del 10% para agregados no duplicados, el sistema de archivos puede utilizar el 10% adicional del espacio para absorber cambios incrementales. Los cambios incrementales aumentan el aprovechamiento del espacio para agregados reflejados gracias a la arquitectura basada en Snapshot de copia en escritura de ONTAP. Si no se siguen estas prácticas recomendadas, puede tener un impacto negativo en el rendimiento de resincronización de SyncMirror, lo que afecta indirectamente a los flujos de trabajo operativos, como NDU en puestas en marcha de cloud no compartidas y conmutación de estado para puestas en marcha de MetroCluster.

Eficiencia del almacenamiento

Información general de la eficiencia del almacenamiento de ONTAP

La eficiencia de almacenamiento mide qué eficacia utiliza un sistema de almacenamiento el espacio disponible al optimizar los recursos de almacenamiento, minimizar el espacio desperdiciado y reducir el espacio físico escrito de los datos. Una mayor eficacia de almacenamiento le permite almacenar la cantidad máxima de datos en el menor espacio posible y al menor coste posible. Por ejemplo, el uso de tecnologías de eficiencia del almacenamiento que detectan y eliminan los bloques de datos duplicados y los bloques de datos llenos de ceros reduce la cantidad general de almacenamiento físico que necesita y reduce el coste general.

ONTAP ofrece una amplia gama de tecnologías de eficiencia del almacenamiento que reducen la cantidad de almacenamiento en cloud o hardware físico que consumen sus datos y también producen importantes mejoras en el rendimiento del sistema, como lecturas más rápidas de datos, copias más rápidas de conjuntos de datos y un aprovisionamiento más rápido de máquinas virtuales.

Las tecnologías de eficiencia de almacenamiento de ONTAP incluyen:

- **Thin Provisioning**

[Aprovisionamiento ligero](#) Permite asignar almacenamiento en un volumen o LUN a medida que es necesario, en lugar de reservar con antelación. Esto reduce la cantidad de almacenamiento físico que necesita al permitirle sobreasignar sus volúmenes o LUN en función del uso potencial sin reservar espacio que no se esté utilizando actualmente.

- **Deduplicación**

Deduplicación reduce la cantidad de almacenamiento físico necesario para un volumen de tres maneras distintas.

- **Deduplicación de bloques cero**

La deduplicación de bloque cero detecta y elimina los bloques de datos llenos con todos los ceros y solo actualiza los metadatos. se ahorra entonces un 100% del espacio utilizado por bloques cero. La deduplicación de bloque cero está habilitada de forma predeterminada en todos los volúmenes deduplicados.

- **Desduplicación en línea**

La deduplicación inline detecta los bloques de datos duplicados y los reemplaza con referencias a un bloque compartido único antes de escribir los datos en el disco. La deduplicación en línea acelera el aprovisionamiento de las máquinas virtuales entre un 20 % y un 30 %. En función de su versión de ONTAP y de su plataforma, la deduplicación inline está disponible en el nivel del volumen o el agregado. Está activado de forma predeterminada en los sistemas AFF y ASA. Debe habilitar la deduplicación inline manualmente en sistemas FAS.

- **Deduplicación de fondo**

La deduplicación en segundo plano también detecta los bloques de datos duplicados y los sustituye con referencias a un bloque compartido único, pero mejora aún más la eficiencia del almacenamiento, ya que lo hace después de escribir los datos en el disco. Puede configurar la deduplicación en segundo plano para que se ejecute cuando se cumplan determinados criterios en el sistema de almacenamiento. Por ejemplo, puede activar la deduplicación en segundo plano cuando el volumen alcanza un 10% de utilización. También puede activar manualmente la deduplicación en segundo plano o configurarla para que se ejecute en una programación específica. Está activado de forma predeterminada en los sistemas AFF y ASA. Debe habilitar manualmente la deduplicación en segundo plano en sistemas FAS.

Es compatible con la deduplicación en volúmenes y entre volúmenes dentro de un agregado. Las lecturas de datos deduplicados normalmente no conllevan cargos por el rendimiento.

- **Compresión**

Compresión reduce la cantidad de almacenamiento físico necesario para un volumen combinando bloques de datos en grupos de compresión, cada uno de los cuales se almacena como un único bloque. Cuando se recibe una solicitud de lectura o sobrescritura, sólo se lee un pequeño grupo de bloques, no el archivo completo. Este proceso optimiza el rendimiento de lectura y sobrescritura y permite una mayor escalabilidad del tamaño de los archivos que se van a comprimir.

La compresión se puede ejecutar online o postprocesamiento. La compresión en línea proporciona un ahorro de espacio inmediato al comprimir los datos de la memoria antes de escribirse en el disco. La compresión de postprocesamiento escribe en primer lugar los bloques en el disco sin comprimir y a continuación comprime los datos en un momento programado. Está activado de forma predeterminada en los sistemas AFA. Debe activar manualmente la compresión en todos los demás sistemas.

- **Compacción**

La compactación reduce la cantidad de almacenamiento físico necesario para un volumen, tomando fragmentos de datos almacenados en bloques de 4 KB, pero con un tamaño inferior a 4 KB y combinándolos en un único bloque. La compactación se produce mientras los datos siguen en la memoria,

por lo que nunca se consume espacio innecesario en los discos. Está activado de forma predeterminada en los sistemas AFF y ASA. Debe habilitar la compactación manualmente en sistemas FAS.

- **Volúmenes FlexClone, archivos y LUN**

Tecnología FlexClone Aprovecha los metadatos de las copias Snapshot para crear copias editables y puntuales de un volumen, archivo o LUN. Las copias comparten bloques de datos con sus principales, no consumen almacenamiento salvo lo necesario para los metadatos hasta que se escriban cambios en una copia o en su principal. Cuando se escribe un cambio, solo se almacena el delta.

Mientras que las copias de conjuntos de datos tradicionales pueden tardar en crearse en minutos o incluso horas, la tecnología FlexClone permite copiar incluso los conjuntos de datos más grandes casi al instante.

- * Eficiencia de almacenamiento sensible a la temperatura*

ONTAP ofrece "**eficiencia del almacenamiento sensible a la temperatura**" beneficios al evaluar la frecuencia con la que se accede a los datos de su volumen y asignar esa frecuencia al grado de compresión aplicado a esos datos. En el caso de los datos fríos a los que se accede con poca frecuencia, se comprimen los bloques de datos más grandes. En el caso de los datos activos a los que se accede con frecuencia y que se sobrescriben con mayor frecuencia, se comprimen bloques de datos más pequeños, lo que hace que el proceso sea más eficiente.

La eficiencia de almacenamiento sensible a la temperatura (TSSE), introducida en ONTAP 9.8, se habilita automáticamente en volúmenes AFF recién creados y con aprovisionamiento fino. No está habilitado en "**Plataformas AFF A70, AFF A90 y AFF A1K**" que se introducen en ONTAP 9.15.1, que utilizan un procesador de descarga de hardware.



TSSE no se admite solo en volúmenes con aprovisionamiento grueso.

- * Eficiencia de almacenamiento de CPU o procesador de descarga dedicado*

A partir de ONTAP 9.15.1, "**Eficiencia del almacenamiento de CPU o procesador de descarga dedicado**" Se habilita automáticamente en ciertas plataformas AFF y FAS y no requiere configuración. Estas plataformas no utilizan eficiencia de almacenamiento sensible a la temperatura. La compresión comienza sin esperar a que los datos se enfríen y se realiza utilizando la CPU principal o un procesador de descarga dedicado. Estas plataformas también utilizan el empaquetado secuencial de bloques físicos contiguos para mejorar aún más la eficiencia del almacenamiento de datos comprimidos.

Puede obtener el beneficio de estas tecnologías en sus operaciones diarias con el mínimo esfuerzo. Por ejemplo, suponga que necesita proporcionar a 5.000 usuarios almacenamiento para directorios iniciales y estima que el espacio máximo necesario para cualquier usuario es de 1 GB. Puede reservar un agregado de 5 TB por adelantado para satisfacer la necesidad total de almacenamiento potencial. Sin embargo, también sabe que los requisitos de capacidad del directorio inicial varían considerablemente en cada organización. En lugar de reservar 5 TB de espacio total para su organización, puede crear un agregado de 2 TB. Luego, puede utilizar thin provisioning para asignar nominalmente 1 GB de almacenamiento a cada usuario, pero para asignar el almacenamiento únicamente según sea necesario. Puede supervisar de forma activa el agregado a lo largo del tiempo y aumentar el tamaño físico real según sea necesario.

En otro ejemplo, supongamos que utiliza una infraestructura de puestos de trabajo virtuales (VDI) con una gran cantidad de datos duplicados en sus escritorios virtuales. La deduplicación reduce el uso del almacenamiento eliminando automáticamente los bloques de información duplicados en la infraestructura de puestos de trabajo virtuales y sustituyéndolos por un puntero al bloque original. Otras tecnologías de eficiencia del almacenamiento de ONTAP, como la compresión, también pueden ejecutarse en segundo plano sin su intervención.

La tecnología de creación de particiones de disco de ONTAP también permite una mayor eficiencia del almacenamiento. La tecnología de RAID DP ofrece protección frente a un fallo de dos discos sin sacrificar el rendimiento ni incrementar los gastos generales de mirroring de discos. La creación de particiones SSD avanzada con ONTAP 9 aumenta la capacidad de uso en casi un 20 %.

NetApp ofrece las mismas funciones de eficiencia de almacenamiento disponibles con ONTAP local en la nube. Al migrar datos desde ONTAP local a la nube, se conserva la eficiencia del almacenamiento existente. Por ejemplo, supongamos que tiene una base de datos SQL que contiene datos críticos para el negocio que desea trasladar de un sistema local a la nube. Puede utilizar la replicación de datos en la consola de NetApp para migrar sus datos y, como parte del proceso de migración, puede habilitar su última política local para instantáneas en la nube.

Aprovisionamiento ligero

ONTAP ofrece una amplia gama de tecnologías de eficiencia del almacenamiento además de las copias Snapshot. Las tecnologías clave incluyen thin provisioning, deduplicación, compresión y volúmenes FlexClone, archivos Y LUN. Al igual que las instantáneas, todos se basan en el diseño de archivo Write Anywhere File Layout (WAFL) de ONTAP.

Un volumen o LUN *thin-provisioned* es uno para el que el almacenamiento no se reserva con anterioridad. En su lugar, el almacenamiento se asigna de forma dinámica conforme se necesita. El espacio libre se libera de nuevo al sistema de almacenamiento cuando se eliminan datos en el volumen o LUN.

Imagine que su organización necesita suministrar a 5,000 usuarios almacenamiento para directorios iniciales. Usted estima que los directorios de inicio más grandes consumirá 1 GB de espacio.

En este caso, podría adquirir 5 TB de almacenamiento físico. Por cada volumen que almacena un directorio particular, reservaría suficiente espacio para satisfacer las necesidades de los mayores consumidores.

Como cuestión práctica, sin embargo, usted también sabe que los requisitos de capacidad del directorio del hogar varían mucho en toda su comunidad. Por cada gran usuario de almacenamiento, hay diez que consumen poco espacio o ningún.

El thin provisioning le permite satisfacer las necesidades de los grandes consumidores de almacenamiento sin tener que adquirir almacenamiento que podría no utilizar nunca. Dado que el espacio de almacenamiento no se asigna hasta que se consume, puede «sobreasignar» un agregado de 2 TB asignando nominalmente un tamaño de 1 GB a cada uno de los 5.000 volúmenes que contiene el agregado.

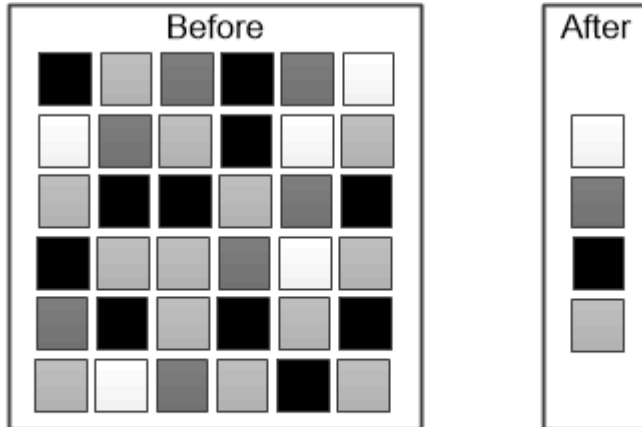
Siempre que sea correcto, mantenga una tasa de 10:1 de luz a usuarios habituales y siempre que asuma un rol activo en la supervisión del espacio libre en el agregado, puede estar seguro de que no fallará la escritura del volumen debido a la falta de espacio.

Deduplicación

Deduplication reduce la cantidad de almacenamiento físico necesario para un volumen (o todos los volúmenes de un agregado AFF) al desechar los bloques duplicados y sustituirlos por referencias a un único bloque compartido. Las lecturas de datos deduplicados normalmente no conllevan cargos por el rendimiento. Las escrituras conllevan una carga mínima, excepto en los nodos sobrecargados.

A medida que se escriben los datos durante su uso normal, WAFL utiliza un proceso por lotes para crear un

catálogo de *firmas de bloque*. una vez que se inicia la deduplicación, ONTAP compara las firmas del catálogo para identificar los bloques duplicados. Si existe una coincidencia, se realiza una comparación byte por byte para verificar que los bloques candidatos no han cambiado desde que se creó el catálogo. Solo si la coincidencia de todos los bytes es el bloque duplicado descartado y se ha reclamado el espacio en disco.



Deduplication reduces the amount of physical storage required for a volume by discarding duplicate data blocks.

Compresión

Compression reduce la cantidad de almacenamiento físico necesario para un volumen al combinar bloques de datos en *grupos de compresión*, cada uno de los cuales se almacena como un único bloque. Las lecturas de datos comprimidos son más rápidas que con los métodos de compresión tradicionales porque ONTAP descomprime solo los grupos de compresión que contienen los datos solicitados, en lugar de un archivo o una LUN completos.

Puede realizar compresión en línea o de postprocesamiento, por separado o en combinación:

- *Inline compression* comprime los datos en la memoria antes de escribirlos en el disco, lo que reduce considerablemente la cantidad de I/O de escritura en un volumen, pero potencialmente degradará el rendimiento de escritura. Las operaciones de rendimiento intensivo se aplazan hasta la siguiente operación de compresión de postprocesamiento, si la hubiera.
- *Compresión de postprocesamiento* comprime los datos después de que se escriben en el disco con la misma programación que la deduplicación.

compactación de datos inline los archivos pequeños o E/S acolchados con ceros se almacenan en un bloque de 4 KB, independientemente de si requieren o no 4 KB de almacenamiento físico. *Compactación de datos inline* combina fragmentos de datos que normalmente consumirían varios bloques de 4 KB en un único bloque de 4 KB en el disco. La compactación se realiza mientras los datos siguen en la memoria, por lo que es la mejor opción para controladoras más rápidas.

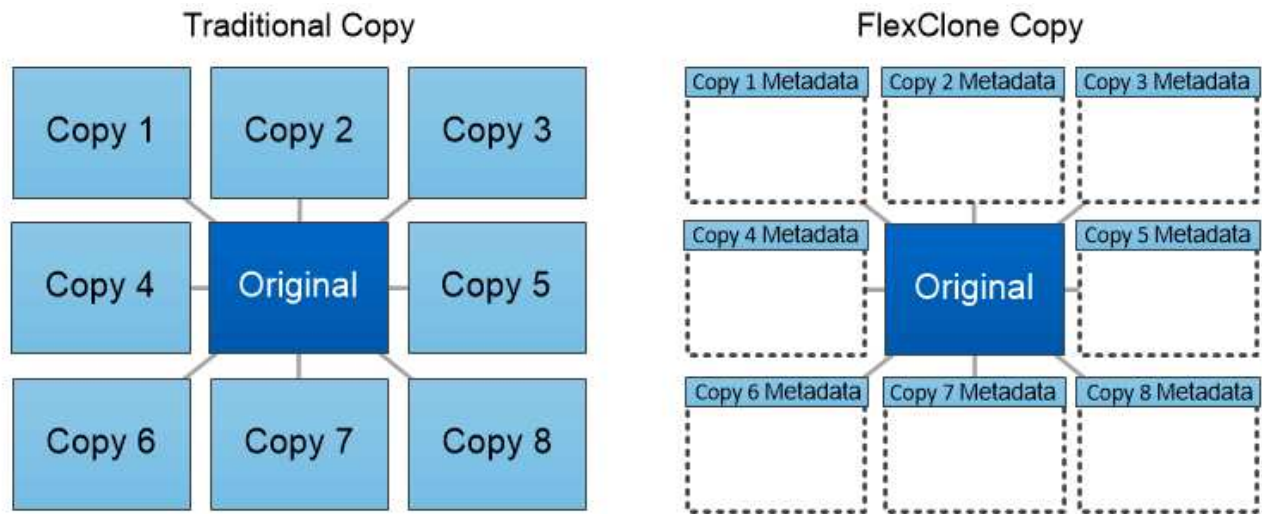
Volúmenes, archivos y LUN FlexClone

La tecnología *FlexClone* hace referencia a los metadatos de las copias Snapshot para crear copias puntuales y editables de un volumen. Las copias comparten bloques de

datos con sus padres, sin consumir almacenamiento, excepto lo que se necesita para los metadatos hasta que se escriben los cambios en la copia. Los archivos FlexClone y LUN de FlexClone utilizan la misma tecnología, excepto que no se necesita una instantánea de backup.

Cuando se pueden crear copias tradicionales en minutos o incluso horas, el software FlexClone le permite copiar incluso los conjuntos de datos más grandes de forma casi instantánea. Esto lo convierte en la opción ideal para las situaciones en las que necesita varias copias de conjuntos de datos idénticos (una puesta en marcha de puestos de trabajo virtuales, por ejemplo) o copias temporales de un conjunto de datos (probar una aplicación contra un conjunto de datos de producción).

Puede clonar un volumen FlexClone existente, clonar un volumen que contenga clones de LUN o clonar datos de mirroring y almacén. Puede *dividir* un volumen FlexClone de su principal, en cuyo caso, la copia tiene asignado su propio almacenamiento.



FlexClone copies share data blocks with their parents, consuming no storage except what is required for metadata.

Conoce los informes y las mediciones de la capacidad de ONTAP

Tu capacidad de almacenamiento de ONTAP puede medirse como espacio físico o espacio lógico. Cómo se informan estas mediciones varía según tu versión de ONTAP y si usas System Manager o la Command Line Interface (CLI). Entender los distintos términos relacionados con la capacidad, las diferencias entre la capacidad física y lógica y cómo se informan los tipos de capacidad es importante cuando supervisas el uso de tu almacenamiento.

- **Capacidad física:** El espacio físico se refiere a los bloques físicos de almacenamiento utilizados en el nivel de volumen o local. El valor de la capacidad física utilizada suele ser menor que el valor de la capacidad lógica utilizada debido a la reducción de datos de funciones de eficiencia del almacenamiento (como la deduplicación y la compresión).
- **Capacidad lógica:** El espacio lógico se refiere al espacio utilizable (los bloques lógicos) en un volumen o nivel local. El espacio lógico hace referencia a cómo se puede utilizar el espacio teórico, sin tener en cuenta los resultados de la deduplicación o la compresión. El valor del espacio lógico utilizado procede de la cantidad de espacio físico utilizado más el ahorro derivado de las funciones de eficiencia del

almacenamiento (como la deduplicación y compresión) que se han configurado. Esta medición suele aparecer más grande que la capacidad física utilizada porque incluye copias Snapshot, clones y otros componentes y no refleja la compresión de datos ni otras reducciones del espacio físico. Por lo tanto, la capacidad lógica total podría ser mayor que el espacio aprovisionado.

Informes de capacidad en la CLI

El espacio físico utilizado se informa de manera diferente en la CLI de ONTAP según tu versión de ONTAP. En ONTAP 9.13.1 y versiones anteriores, el parámetro `physical used` que aparece en la salida del comando `volume show` incluye todos los ahorros de eficiencia de almacenamiento aplicados al volumen. A partir de ONTAP 9.14.1, el parámetro `physical used` no incluye los ahorros de eficiencia de almacenamiento a nivel de agregado, como el almacenamiento sensible a la temperatura (TSSE), la compresión en línea, la compactación y la deduplicación entre volúmenes, así que no refleja con precisión el espacio físico utilizado del volumen. En ONTAP 9.14.1 y versiones posteriores, deberías usar el comando `vol show-footprint` con el parámetro `effective_total_footprint` para ver el espacio físico utilizado exacto de un volumen.

Versión de ONTAP	Comando	Parámetro	Descripción
9.14.1 y posteriores	<code>volume show-footprint</code>	<code>effective_total_footprint</code>	Refleja el espacio en disco real utilizado, incluyendo los ahorros del agregado.
	<code>volume show-space</code>	<code>physical used</code>	Refleja los ahorros de eficiencia de almacenamiento a nivel de volumen, incluidos los ahorros del agregado.
	<code>volume show</code>	<code>physical used</code>	No incluye ahorros de eficiencia de almacenamiento a nivel agregado, así que no refleja con exactitud el espacio físico utilizado del volumen para "Plataformas con TSSE habilitado" .
9.13.1 y anteriores	<code>volume show-footprint</code>	<code>effective_total_footprint</code>	Refleja el espacio en disco real utilizado, incluyendo los ahorros del agregado.
	<code>volume show-space</code>	<code>physical used</code>	Refleja solo los ahorros de eficiencia de almacenamiento a nivel de volumen.
	<code>volume show</code>	<code>total physical used</code>	Refleja solo los ahorros de eficiencia de almacenamiento a nivel de volumen.

Información relacionada

- Obtén más información sobre el ["cambio en el informe de espacio físico utilizado para 9.14.1 y versiones"](#)

posteriores".

- Obtén más información sobre ["comandos para mostrar información sobre el uso del espacio"](#).

Informes de capacidad en System Manager

Las mediciones de la capacidad utilizada se muestran de forma diferente en System Manager dependiendo de la versión de ONTAP. A partir de ONTAP 9.7, System Manager proporciona mediciones tanto de la capacidad física como de la lógica.



En System Manager, las representaciones de capacidad no dan cuenta de las capacidades de niveles de almacenamiento raíz (agregado).

La versión de System Manager	Término utilizado para capacidad	El tipo de capacidad a la que se hace referencia
9.9.1 y posterior	Lógica utilizada	Espacio lógico utilizado si la configuración de eficiencia del almacenamiento se ha habilitado)
9,7 y 9,8	Utilizado	Espacio lógico utilizado (si se han habilitado las opciones de eficiencia del almacenamiento)
9.5 y 9.6 (vista clásica)	Utilizado	El espacio físico utilizado

Términos de medición de capacidad

Los siguientes términos se utilizan cuando se describe la capacidad:

- **Capacidad asignada:** La cantidad de espacio que se ha asignado para volúmenes en una VM de almacenamiento.
- **Disponible:** La cantidad de espacio físico disponible para almacenar datos o para aprovisionar volúmenes en una VM de almacenamiento o en un nivel local.
- **Capacidad en volúmenes:** La suma del almacenamiento usado y el almacenamiento disponible de todos los volúmenes en una VM de almacenamiento.
- **Datos del cliente:** Cantidad de espacio utilizado por los datos del cliente (tanto físicos como lógicos).
 - A partir de ONTAP 9.13.1, la capacidad utilizada por los datos del cliente se conoce como **Lógica utilizada**, y la capacidad utilizada por las instantáneas se muestra por separado.
 - En ONTAP 9.12.1 y versiones anteriores, la capacidad utilizada por los datos del cliente agregados a la capacidad utilizada por las instantáneas se conoce como **Lógica usada**.
- **Comprometido:** La cantidad de capacidad comprometida para un nivel local.
- **Reducción de datos:** La relación entre el tamaño de los datos ingeridos y el tamaño de los datos almacenados.
 - A partir de ONTAP 9.13.1, la reducción de datos considera los resultados de la mayoría de funciones de eficiencia del almacenamiento, como la deduplicación y la compresión; sin embargo, las copias Snapshot y el thin provisioning no se consideran parte de la relación de reducción de datos.
 - En ONTAP 9.12.1 y versiones anteriores, las proporciones de reducción de datos se muestran de la siguiente forma:

- El valor de reducción de datos que se muestra en el panel **Capacidad** es la relación general de todo el espacio usado lógico en comparación con el espacio físico utilizado, e incluye los beneficios derivados del uso de instantáneas y otras características de eficiencia del almacenamiento.
- Cuando se muestra el panel de detalles, se ve tanto la relación **general** que se muestra en el panel de visión general como la relación del espacio usado lógico utilizado solo por los datos del cliente en comparación con el espacio usado físico utilizado solo por los datos del cliente, denominado **sin instantáneas y clones**.

- **Lógica usada:**

- A partir de ONTAP 9.13.1, la capacidad utilizada por los datos del cliente se conoce como **Lógica utilizada**, y la capacidad utilizada por las instantáneas se muestra por separado.
- En ONTAP 9.12.1 y versiones anteriores, la capacidad utilizada por los datos del cliente agregados a la capacidad utilizada por las instantáneas se conoce como **Lógica utilizada**.

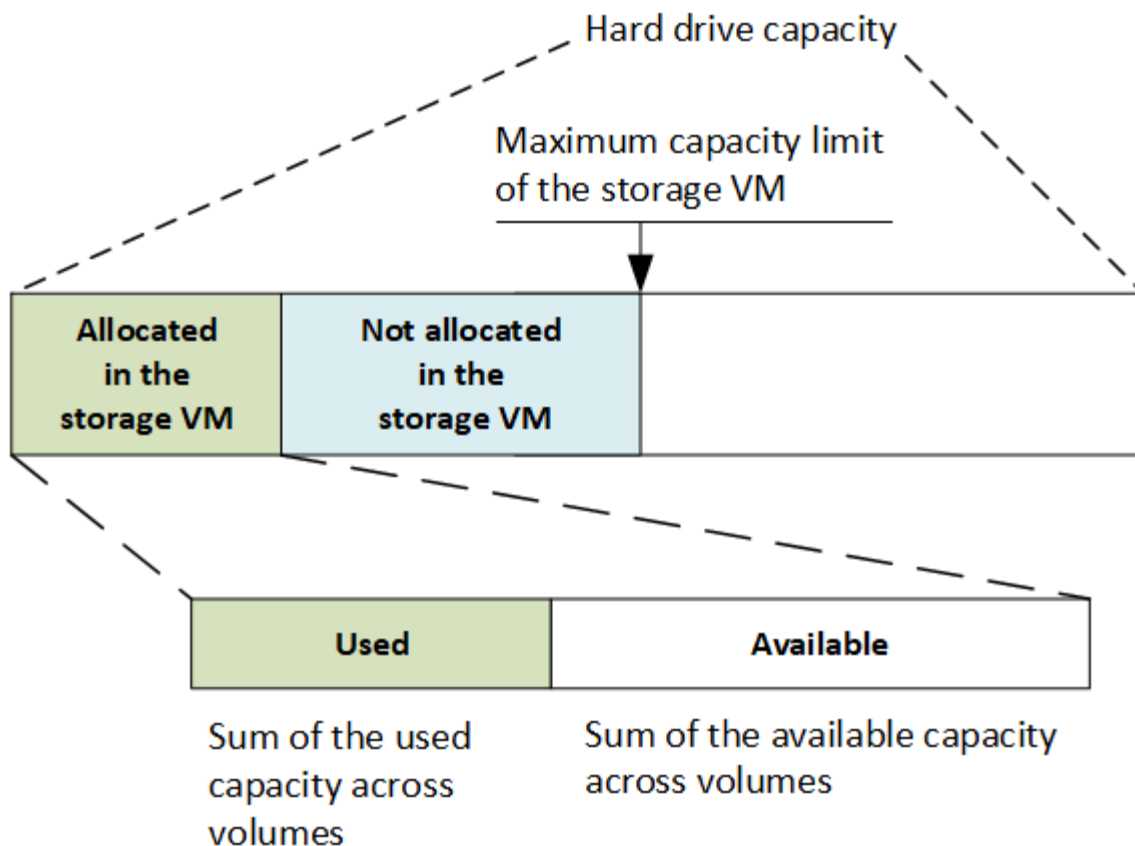
- **Lógico Utilizado %:** El porcentaje de la capacidad utilizada lógica actual en comparación con el tamaño aprovisionado, excluyendo las reservas de instantáneas. Este valor puede ser mayor que el 100%, ya que incluye ahorros de eficiencia en el volumen.
- **Capacidad máxima:** La cantidad máxima de espacio asignado para volúmenes en una VM de almacenamiento.
- **Físico utilizado:** La cantidad de capacidad utilizada en los bloques físicos de un volumen o nivel local.
- **Uso físico %:** El porcentaje de capacidad utilizada en los bloques físicos de un volumen en comparación con el tamaño aprovisionado.
- **Capacidad suministrada:** Un sistema de archivos (volumen) que ha sido asignado desde un sistema Cloud Volumes ONTAP y está listo para almacenar datos de usuario o aplicación.
- **Reservado:** Cantidad de espacio reservado para volúmenes ya aprovisionados en un nivel local.
- **Usado:** La cantidad de espacio que contiene datos.
- **Usado y reservado:** La suma del espacio físico utilizado y reservado.

La capacidad de una máquina virtual de almacenamiento

La capacidad máxima de una máquina virtual de almacenamiento se determina por el espacio total asignado para los volúmenes más el espacio sin asignar restante.

- El espacio asignado para los volúmenes es la suma de la capacidad utilizada y la suma de la capacidad disponible de los volúmenes de FlexVol, FlexGroup Volumes y FlexCache Volumes.
- La capacidad de los volúmenes se incluye en las sumas, incluso cuando están restringidos, sin conexión o en la cola de recuperación después de su eliminación.
- Si los volúmenes se configuran con el crecimiento automático, el valor máximo de tamaño automático del volumen se usa en las sumas. Sin crecimiento automático, la capacidad real del volumen se usa en las sumas.

En el siguiente gráfico se explica cómo la medición de la capacidad entre volúmenes se relaciona con el límite de capacidad máxima.



A partir de ONTAP 9.13.1, los administradores de clúster pueden ["Habilite un límite de capacidad máxima para una máquina virtual de almacenamiento"](#). Sin embargo, no es posible establecer límites de almacenamiento para una máquina virtual de almacenamiento que contiene volúmenes para la protección de datos, en una relación de SnapMirror o en una configuración de MetroCluster. Además, no es posible configurar cuotas para superar la capacidad máxima de un equipo virtual de almacenamiento.

Una vez establecido el límite de capacidad máxima, no se puede cambiar a un tamaño inferior a la capacidad asignada actualmente.

Cuando una máquina virtual de almacenamiento alcanza su límite máximo de capacidad, no se pueden ejecutar ciertas operaciones. System Manager proporciona sugerencias para los siguientes pasos de ["Insights"](#).

Unidades de medida de la capacidad en System Manager

System Manager calcula la capacidad de almacenamiento en función de unidades binarias de 1024 (2^{10}) bytes.

- A partir de ONTAP 9.10.1, las unidades de capacidad de almacenamiento se muestran en System Manager como KiB, MiB, GiB, TiB y PiB.
- En ONTAP 9.10.0 y versiones anteriores, estas unidades se muestran en System Manager como KB, MB, GB, TB y PB.



Las unidades utilizadas en System Manager para el rendimiento siguen siendo KB/s, MB/s, GB/s, TB/s y PB/s en todas las versiones de ONTAP.

Unidad de capacidad mostrada en System Manager para ONTAP 9.10.0 y versiones anteriores	Unidad de capacidad mostrada en System Manager para ONTAP 9.10.1 y versiones posteriores	Cálculo	Valor en bytes
KB	KiB	1024	1024 bytes
MB	MiB	1024 * 1024	1.048.576 bytes
GB	GiB	1024 * 1024 * 1024	1.073.741.824 bytes
TB	TiB	1024 * 1024 * 1024 * 1024	1.099.511.627.776 bytes
PB	PiB	1024 * 1024 * 1024 * 1024 * 1024	1.125.899.906.842.624 bytes

Información relacionada

["Supervise la capacidad del clúster, el nivel y SVM en System Manager"](#)

["Generación de informes sobre el espacio lógico y cumplimiento para volúmenes"](#)

Conozca la eficiencia del almacenamiento sensible a la temperatura de ONTAP

ONTAP ofrece beneficios de eficiencia de almacenamiento sensible a la temperatura (TSSE) al evaluar la frecuencia con la que se accede a los datos de su volumen y asignar esa frecuencia al grado de compresión aplicado a esos datos. Para los datos fríos a los que se accede con poca frecuencia, se comprimen bloques de datos más grandes, y para los datos calientes, a los que se accede con frecuencia y se sobrescriben con mayor frecuencia, se comprimen bloques de datos más pequeños, lo que hace que el proceso sea más eficiente.

TSSE se introduce en ONTAP 9.8 y se habilita automáticamente en volúmenes AFF con aprovisionamiento fino recién creados. Puede habilitar la eficiencia del almacenamiento sensible a la temperatura en volúmenes AFF con aprovisionamiento fino existentes y en volúmenes DP no AFF con aprovisionamiento fino. TSSE no es compatible con volúmenes con aprovisionamiento denso.

La eficiencia de almacenamiento sensible a la temperatura no se aplica en las siguientes plataformas:

Plataforma	Versión de ONTAP
• AFF A1K • AFF A90 • AFF A70 • FAS90 • FAS70	9.15.1 o posterior

Plataforma	Versión de ONTAP
• AFF C80 • AFF C60 • AFF C30 • AFF A50 • AFF A30	9.16.1 o posterior

Estas plataformas utilizan ["Eficiencia del almacenamiento de CPU o procesador de descarga dedicado"](#). La compresión se realiza utilizando la CPU principal o un procesador de descarga dedicado y no se basa en datos fríos o calientes.



Con el tiempo, la cantidad de espacio utilizado en su volumen podría ser más pronunciada con TSSE en comparación con la compresión adaptativa de 8K. Este comportamiento es esperado debido a las diferencias arquitectónicas entre TSSE y la compresión adaptativa 8K.

Introducción de los modos «predeterminado» y «eficiente»

A partir de ONTAP 9.10.1, los modos de eficiencia de almacenamiento a nivel de volumen *Default* y *Efficient* se introducen solo para sistemas AFF. Los dos modos proporcionan una opción entre compresión de archivo (predeterminado), que es el modo predeterminado cuando se crean nuevos volúmenes AFF, o eficiencia del almacenamiento sensible a la temperatura (eficiente), que utiliza compresión adaptativa automática para proporcionar un mayor ahorro de compresión en datos fríos a los que se accede con poca frecuencia.

Cuando se actualiza a ONTAP 9.10.1 y versiones posteriores, se asigna a los volúmenes existentes un modo de eficiencia del almacenamiento según el tipo de compresión actualmente habilitado en los volúmenes. Durante una actualización, se asigna el modo predeterminado a los volúmenes con compresión habilitada y se asigna el modo eficiente a los volúmenes con eficiencia de almacenamiento sensible a la temperatura habilitada. Si la compresión no está habilitada, el modo de eficiencia del almacenamiento sigue vacío.

Con ONTAP 9.10.1, ["debe definirse explícitamente la eficacia del almacenamiento sensible a la temperatura"](#) para permitir la compresión adaptativa automática. Sin embargo, otras funciones de eficiencia del almacenamiento, como la compactación de datos, la programación de deduplicación automática, la deduplicación inline, la deduplicación inline entre volúmenes y la deduplicación en segundo plano entre volúmenes, están habilitadas de forma predeterminada en las plataformas de AFF, tanto en los modos predeterminados como eficientes.

Los dos modos de eficiencia del almacenamiento (predeterminado y eficiente) son compatibles con los agregados habilitados para FabricPool y con todos los tipos de políticas de organización en niveles.

La eficiencia del almacenamiento sensible a la temperatura habilitada en plataformas C-Series

La eficiencia del almacenamiento sensible a la temperatura está habilitada de manera predeterminada en las plataformas AFF C-Series y al migrar volúmenes con aprovisionamiento fino desde una plataforma que no es TSSE a una plataforma C-Series habilitada para TSSE mediante el movimiento de volúmenes o SnapMirror con las siguientes versiones instaladas en el destino:

- ONTAP 9.12.1P4 y versiones posteriores
- ONTAP 9.13.1 y versiones posteriores

Para obtener más información, consulte ["Comportamiento de la eficiencia del almacenamiento con movimiento de volúmenes y operaciones de SnapMirror"](#).

En el caso de los volúmenes existentes con aprovisionamiento fino, la eficiencia de almacenamiento sensible a la temperatura no se habilita automáticamente; sin embargo, puede ["modifique el modo de eficiencia del almacenamiento"](#) manualmente para cambiar al modo eficiente.



Una vez que cambia el modo de eficiencia del almacenamiento a Eficiencia, no se puede volver a cambiar.

Eficiencia del almacenamiento mejorada con paquetes secuenciales de bloques físicos contiguos

A partir de ONTAP 9.13.1, la eficiencia del almacenamiento sensible a la temperatura añade paquetes secuenciales de bloques físicos contiguos para mejorar aún más la eficiencia del almacenamiento. Los volúmenes con eficiencia del almacenamiento sensible a la temperatura habilitada tienen habilitado automáticamente el empaquetado secuencial al actualizar los sistemas a ONTAP 9.13.1. Después de activar el empaquetado secuencial, debe ["volver a copiar manualmente los datos existentes"](#).

Conozca la eficiencia del almacenamiento del procesador de descarga dedicado de ONTAP

La eficiencia de almacenamiento del procesador de descarga dedicado realiza un empaquetado secuencial de bloques físicos contiguos y utiliza un procesador de descarga dedicado para la compresión de datos de 32k. Con una compresión de 32k, el ahorro de espacio se realiza a nivel agregado, a diferencia de las plataformas que utilizan compresión adaptativa de 8k, donde el ahorro de espacio se realiza a nivel de volumen. Las plataformas que utilizan un procesador de descarga dedicado para el almacenamiento eficiente no utilizan la eficiencia de almacenamiento sensible a la temperatura (TSSE), lo que significa que la compresión no se basa en datos fríos o calientes. Esto se traduce en un ahorro de espacio inmediato sin afectar al rendimiento.

La eficiencia del almacenamiento del procesador de descarga dedicado está habilitada de forma predeterminada en las siguientes plataformas y versiones de ONTAP .



La plataforma AFF A20 no admite la eficiencia de almacenamiento del procesador de descarga dedicado. Para las plataformas AFF A20, los datos que se migran mediante la tecnología SnapMirror se convierten automáticamente a compresión en línea de 32k mediante la CPU principal.

Plataforma	Versión de ONTAP
• AFF A1K • AFF A90 • AFF A70 • FAS90 • FAS70	9.15.1 o posterior

Plataforma	Versión de ONTAP
• AFF C80 • AFF C60 • AFF C30 • AFF A50 • AFF A30	9.16.1 o posterior

Para las siguientes plataformas, la eficiencia del almacenamiento se habilita automáticamente y no requiere configuración. Esto se aplica a todos los volúmenes de aprovisionamiento fino recién creados y a los datos existentes, incluidos los volúmenes trasladados desde otras plataformas. La deduplicación está habilitada independientemente de la configuración de garantía de espacio. Tanto la compresión como la compactación de datos requieren que la garantía de espacio se establezca en ninguna. Los datos que se migran mediante la tecnología de movimiento de volumen o SnapMirror se convierten automáticamente a compresión en línea de 32k.

- AFF C80
- AFF C60
- AFF C30
- AFF A1K
- AFF A90
- AFF A70
- AFF A50
- AFF A30

Para las siguientes plataformas, la eficiencia de almacenamiento está habilitada de manera predeterminada solo en volúmenes con aprovisionamiento fino existentes que tenían habilitada la eficiencia de almacenamiento antes de actualizar a ONTAP 9.15.1 o posterior. Puede habilitar la eficiencia del almacenamiento en volúmenes recién creados mediante el método CLI o API REST. Los datos que se migran mediante la tecnología de movimiento de volumen o SnapMirror se convierten a compresión en línea de 32k solo si la compresión estaba habilitada en la plataforma original.

- FAS90
- FAS70

Para obtener información sobre cómo actualizar un controlador a una de las plataformas compatibles, consulte la ["Documentación sobre actualización del hardware de ONTAP"](#).

Seguridad

Autenticación y autorización de clientes

ONTAP usa métodos estándar para proteger el acceso de clientes y administradores al almacenamiento y para protegerse frente a virus. Existen tecnologías avanzadas para el cifrado de datos en reposo y para el almacenamiento WORM.

ONTAP autentica un equipo de cliente y un usuario al verificar sus identidades con un origen de confianza.

ONTAP autoriza a un usuario a acceder a un archivo o directorio comparando las credenciales del usuario con los permisos configurados en el archivo o directorio.

Autenticación

Es posible crear cuentas de usuario locales o remotas:

- Una cuenta local es una en la cual reside la información de la cuenta en el sistema de almacenamiento.
- Una cuenta remota es aquella en la que la información de cuenta se almacena en un controlador de dominio de Active Directory, un servidor LDAP o un servidor NIS.

ONTAP utiliza servicios de nombres locales o externos para buscar información de asignación de nombres, usuarios, grupos, netgroup y nombres. ONTAP admite los siguientes servicios de nombres:

- Usuarios locales
- DNS
- Dominios NIS externos
- Dominios LDAP externos

A *name service switch table* especifica las fuentes que se deben buscar información de la red y el orden en el que buscar (proporcionando la funcionalidad equivalente del archivo `/etc/nsswitch.conf` en sistemas UNIX). Cuando un cliente NAS se conecta a la SVM, ONTAP comprueba los servicios de nombres especificados para obtener la información necesaria.

Kerberos support Kerberos es un protocolo de autenticación de red que proporciona "autenticación de programas" mediante el cifrado de contraseñas de usuario en implementaciones cliente-servidor. ONTAP admite la autenticación Kerberos 5 con comprobación de integridad (krb5i) y la autenticación Kerberos 5 con comprobación de privacidad (krb5p).

Autorización

ONTAP evalúa tres niveles de seguridad para determinar si una entidad está autorizada para realizar una acción solicitada sobre archivos y directorios que residen en una SVM. El acceso se determina mediante los permisos efectivos después de evaluar los niveles de seguridad:

- Seguridad de exportación (NFS) y uso compartido (SMB)

La seguridad de exportación y uso compartido se aplica al acceso de los clientes a una exportación NFS o un recurso compartido de SMB dado. Los usuarios con privilegios administrativos pueden gestionar la seguridad de exportación y nivel de recurso compartido desde clientes SMB y NFS.

- Seguridad de directorio y archivos del protector de acceso a nivel de almacenamiento

La seguridad de protección de acceso a nivel de almacenamiento se aplica al acceso de clientes SMB y NFS a volúmenes de SVM. Sólo se admiten permisos de acceso NTFS. Para que ONTAP realice comprobaciones de seguridad en los usuarios de UNIX con el fin de acceder a los datos de los volúmenes para los que se ha aplicado la protección de acceso a nivel de almacenamiento, el usuario de UNIX debe asignar a un usuario de Windows en la SVM propietaria del volumen.

- Seguridad nativa a nivel de archivo de NTFS, UNIX y NFSv4

Existe una seguridad nativa a nivel de archivo en el archivo o directorio que representa el objeto de

almacenamiento. Puede establecer la seguridad a nivel de archivo desde un cliente. Los permisos de archivos son efectivos independientemente de si se utiliza SMB o NFS para acceder a los datos.

Autenticación con SAML

ONTAP admite el lenguaje de marcado de aserción de seguridad (SAML) para la autenticación de usuarios remotos. Se admiten varios proveedores de identidad (IDPs) populares. Para obtener más información sobre los IDPs soportados e instrucciones para habilitar la autenticación SAML, consulte ["Configurar la autenticación SAML"](#).

OAuth 2,0 con clientes API REST DE ONTAP

La compatibilidad con el marco de autorización abierta (OAuth 2,0) está disponible a partir de ONTAP 9,14. Solo puede usar OAuth 2,0 para tomar decisiones de autorización y control de acceso cuando el cliente usa la API REST para acceder a ONTAP. Sin embargo, puede configurar y habilitar la función con cualquiera de las interfaces de administración de ONTAP, incluidas la interfaz de línea de comandos, System Manager y la API de REST.

Las capacidades estándar de OAuth 2,0 son compatibles junto con varios servidores de autorización populares. Puede mejorar aún más la seguridad de ONTAP mediante el uso de tokens de acceso restringidos por el remitente basados en TLS mutuo. Además, existe una gran variedad de opciones de autorización disponibles, incluidos ámbitos independientes y la integración con los roles REST DE ONTAP y definiciones de usuarios locales. Consulte ["Descripción general de la implementación de ONTAP OAuth 2,0"](#) para obtener más información.

Autenticación de administrador y RBAC

Los administradores utilizan cuentas de inicio de sesión locales o remotas para autenticarse en el clúster y la SVM. El control de acceso basado en roles (RBAC) determina los comandos a los que tiene acceso un administrador.

Autenticación

Puede crear cuentas de administrador de SVM y de clúster local o remoto:

- Una cuenta local es aquella en la que reside la información de la cuenta, la clave pública o el certificado de seguridad en el sistema de almacenamiento.
- Una cuenta remota es aquella en la que la información de cuenta se almacena en un controlador de dominio de Active Directory, un servidor LDAP o un servidor NIS.

Excepto DNS, ONTAP utiliza los mismos servicios de nombre para autenticar cuentas de administrador que utiliza para autenticar clientes.

RBAC

El *role* asignado a un administrador determina los comandos a los que tiene acceso el administrador. La función se asigna al crear la cuenta para el administrador. Puede asignar un rol diferente o definir roles personalizados según sea necesario.

Detección de virus

Puede utilizar la funcionalidad antivirus integrada en el sistema de almacenamiento para

proteger los datos frente a amenazas de virus u otro código malintencionado. El análisis de virus de ONTAP, denominado *Vscan*, combina el mejor software antivirus de terceros con funciones de ONTAP que le proporcionan la flexibilidad que necesita para controlar qué archivos se analizan y cuándo.

Los sistemas de almacenamiento descargan las operaciones de análisis en servidores externos que alojan software antivirus de otros proveedores. El *ONTAP Antivirus Connector*, proporcionado por NetApp e instalado en el servidor externo, gestiona las comunicaciones entre el sistema de almacenamiento y el software antivirus.

- Puede utilizar *análisis en tiempo real* para comprobar si hay virus cuando los clientes abren, leen, renombran o cierran archivos en SMB. La operación de archivo se suspende hasta que el servidor externo informa del estado de análisis del archivo. Si el archivo ya se ha analizado, ONTAP permite la operación de archivo. De lo contrario, solicita un análisis desde el servidor.

El análisis durante el acceso no es compatible con NFS.

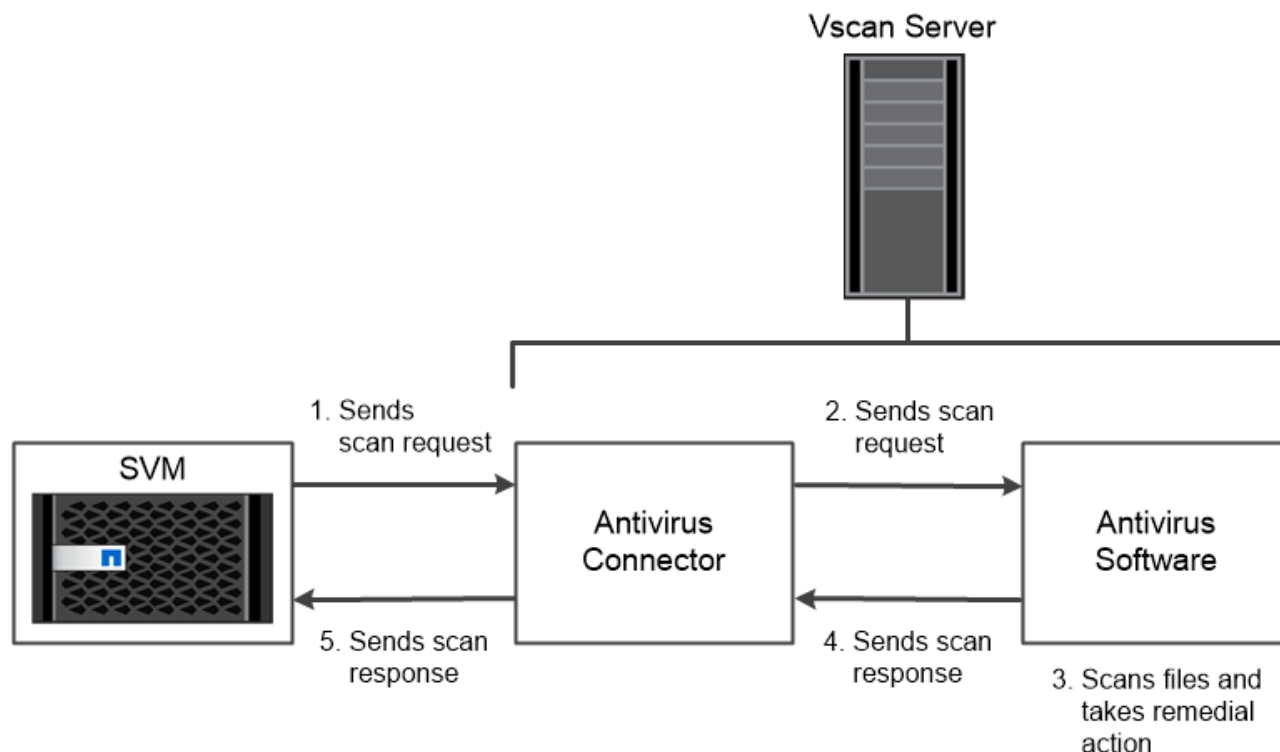
- Puede utilizar *análisis bajo demanda* para comprobar los archivos en busca de virus inmediatamente o en una programación. Por ejemplo, es posible que desee ejecutar análisis sólo en horas de menor actividad. El servidor externo actualiza el estado de análisis de los archivos comprobados, de modo que la latencia de acceso a los archivos de esos archivos (suponiendo que no se hayan modificado) se reduce cuando se accede a ellos a través de SMB a continuación.

Puede utilizar el análisis bajo demanda para cualquier ruta del espacio de nombres de SVM, incluso para los volúmenes que solo se exportan mediante NFS.

Normalmente se habilitan ambos modos de análisis en un SVM. En cualquiera de los dos modos, el software antivirus toma medidas correctivas en los archivos infectados en función de la configuración del software.

detección de virus en recuperación de desastres y configuraciones de MetroCluster

Para la recuperación ante desastres y las configuraciones de MetroCluster, es necesario configurar servidores Vscan independientes para el clúster local y el de asociado.



The storage system offloads virus scanning operations to external servers hosting antivirus software from third-party vendors.

Cifrado

ONTAP ofrece tecnologías de cifrado basadas en software y hardware para garantizar que los datos en reposo no se puedan leer en caso de reasignación, devolución, pérdida o robo del medio de almacenamiento.

ONTAP cumple con los estándares de procesamiento de información federal (FIPS) 140-2 para todas las conexiones SSL. Puede utilizar las siguientes soluciones de cifrado:

- Soluciones de hardware:

- Cifrado en almacenamiento de NetApp (NSE)

NSe es una solución de hardware que utiliza unidades de cifrado automático (SED).

- SED de NVMe

ONTAP proporciona cifrado de disco completo para NVMe SED que no tienen la certificación FIPS 140-2-2.

- Soluciones de software:

- Cifrado de agregados de NetApp (NAE)

NAE es una solución de software que permite el cifrado de cualquier volumen de datos en cualquier tipo de unidad en la que se habilita con claves únicas para cada agregado.

- Cifrado de volúmenes de NetApp (NVE)

NVE es una solución de software que permite el cifrado de cualquier volumen de datos en cualquier tipo de unidad donde se habilita con una clave única para cada volumen.

Use ambas soluciones de cifrado de software (NAE o NVE) y hardware (NSE o NVMe SED) para obtener el doble cifrado en reposo. La eficiencia del almacenamiento no se ve afectada por el cifrado NAE o NVE.

Cifrado del almacenamiento de NetApp

NetApp Storage Encryption (NSE, cifrado del almacenamiento de NetApp) es compatible con SED a medida que se escriben. Los datos no se pueden leer sin una clave de cifrado almacenada en el disco. La clave de cifrado, a su vez, sólo es accesible a un nodo autenticado.

En una solicitud de I/O, un nodo se autentica a sí mismo en una SED mediante una clave de autenticación recuperada de un servidor de gestión de claves externo o el gestor de claves incorporado:

- El servidor de gestión de claves externo es un sistema de terceros en el entorno de almacenamiento que ofrece claves de autenticación a nodos mediante el protocolo de interoperabilidad de gestión de claves (KMIP).
- El gestor de claves incorporado es una herramienta integrada que proporciona claves de autenticación a nodos del mismo sistema de almacenamiento que los datos.

NSe es compatible con unidades de disco duro y SSD de autocifrado. Puede usar el cifrado de volúmenes de NetApp con NSE para cifrar datos por duplicado en unidades NSE.



Si utiliza NSE en un sistema con un módulo Flash Cache, también debe habilitar NVE o NAE. NSe no cifra los datos que residen en el módulo de Flash Cache.

Unidades de autocifrado NVMe

Los SED NVMe no cuentan con la certificación FIPS 140-2; sin embargo, estos discos utilizan el cifrado de disco transparente AES de 256 bits para proteger los datos en reposo.

Las operaciones de cifrado de datos, como la generación de una clave de autenticación, se realizan internamente. La clave de autenticación se genera la primera vez que el sistema de almacenamiento accede al disco. Después de eso, los discos protegen los datos en reposo al requerir la autenticación del sistema de almacenamiento cada vez que se solicitan las operaciones de datos.

Cifrado de agregados de NetApp

El cifrado de agregados de NetApp (NAE) es una tecnología basada en software para cifrar todos los datos en un agregado. Una ventaja de NAE es que se incluyen los volúmenes en la deduplicación a nivel agregado, mientras que se excluyen los volúmenes NVE.

Con la NAE habilitada, los volúmenes del agregado se pueden cifrar con claves de agregado.

A partir de ONTAP 9.7, los agregados y los volúmenes recién creados se cifran de forma predeterminada cuando dispone de ["Licencia de NVE"](#) la gestión de claves externa o incorporada.

Cifrado de volúmenes de NetApp

El cifrado de volúmenes de NetApp (NVE) es una tecnología basada en software para cifrar datos en reposo un volumen por vez. Una clave de cifrado que solo puede acceder el sistema de almacenamiento garantiza que los datos de volumen no se puedan leer si el dispositivo subyacente está separado del sistema.

Ambos datos, incluidas las copias Snapshot, y los metadatos están cifrados. El acceso a los datos se proporciona mediante una clave XTS-AES-256 exclusiva, una por volumen. Un gestor de claves incorporado protege las claves en el mismo sistema con los datos.

Es posible utilizar el NVE en cualquier tipo de agregado (HDD, SSD, híbrido, LUN de cabina), con cualquier tipo de RAID y en cualquier implementación de ONTAP compatible, incluido ONTAP Select. También puede utilizar NVE con el cifrado de almacenamiento de NetApp (NSE) para cifrar doble los datos en unidades NSE.

Cuándo usar servidores KMIP aunque es menos costoso y, por lo general, más conveniente utilizar el Administrador de claves incorporado, debe configurar servidores KMIP si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- Su solución de gestión de claves de cifrado debe cumplir con el estándar de procesamiento de información federal (FIPS) 140-2 o el estándar KMIP DE OASIS.
- Necesita una solución multiclúster. Los servidores KMIP admiten múltiples clústeres con una gestión centralizada de las claves de cifrado.

Los servidores KMIP admiten múltiples clústeres con una gestión centralizada de las claves de cifrado.

- Su empresa requiere una seguridad añadida para almacenar claves de autenticación en un sistema o en una ubicación distinta de los datos.

Los servidores KMIP almacenan claves de autenticación por separado de los datos.

Información relacionada

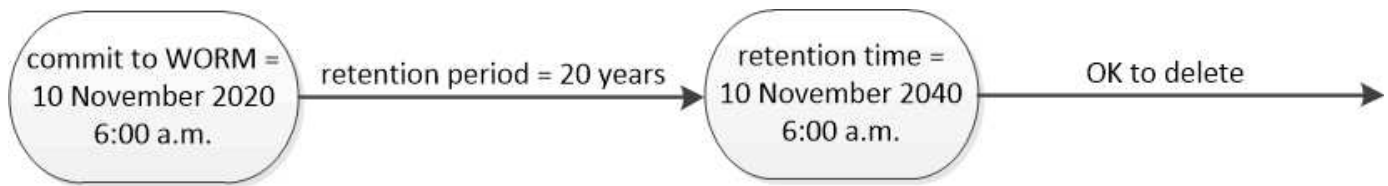
["Preguntas más frecuentes: Cifrado de volúmenes de NetApp y cifrado de agregados de NetApp"](#)

Almacenamiento de WORM

SnapLock es una solución de cumplimiento de normativas de alto rendimiento para organizaciones que utilizan almacenamiento *WRITE Once, Read Many (WORM)* para conservar archivos críticos de forma no modificada con fines normativos y de gobernanza.

Una sola licencia le da derecho a usar SnapLock en el modo estricto *Cumplimiento* para cumplir con los mandatos externos como la Regla SEC 17a-4(f) y un modo más suelto *Empresa*, para cumplir con las regulaciones internas para la protección de activos digitales. SnapLock utiliza un *ComplianceClock_prueba de manipulación* para determinar cuándo ha transcurrido el período de retención de un archivo WORM.

Es posible usar *SnapLock for SnapVault* para proteger copias Snapshot de WORM en el almacenamiento secundario. Puede usar SnapMirror para replicar archivos WORM a otra ubicación geográfica a efectos de recuperación ante desastres y otros fines.



SnapLock uses a tamper-proof ComplianceClock to determine when the retention period for a WORM file has elapsed.

ONTAP y VMware vSphere

Puede integrar ONTAP y productos relacionados con NetApp con VMware vSphere. Existen varias opciones disponibles según su entorno tecnológico y las necesidades de su negocio.

Conceptos y terminología seleccionados

Cuando empiezas a explorar el uso de ONTAP y los productos de NetApp relacionados en un entorno de VMware, es útil familiarizarse primero con la terminología y los conceptos clave.

Número de unidad lógica

Una LUN es un número utilizado para identificar una *unidad lógica* dentro de una red de área de almacenamiento (SAN). Estos dispositivos direccionables suelen ser discos lógicos a los que se accede a través del protocolo de Interfaz de Sistemas de Computadoras Pequeñas (SCSI) o uno de sus derivados encapsulados.

Volumen virtual de VMware vSphere

Un volumen virtual (VVOL) proporciona una abstracción en el nivel de volumen para el almacenamiento utilizado por una máquina virtual. Incluye varios beneficios y ofrece una alternativa al uso de una LUN tradicional.

Reservas persistentes

Las reservas persistentes son compatibles con SCSI-3 y una mejora respecto a las reservas de SCSI-2 anteriores. Permiten que varios iniciadores de cliente se comuniquen con un único destino mientras bloquean otros nodos. Las reservas pueden persistir incluso si el bus se restablece para la recuperación de errores.



A partir de ONTAP 9.15.1, puede crear una reserva persistente para un volumen virtual con SCSI-3. Esta función solo se admite el uso de ONTAP Tools para VMware vSphere 9 con un clúster de conmutación al nodo de respaldo de Windows Server (WSFC).

Clustering de conmutación al nodo de respaldo de Windows Server

Microsoft WSFC es una función del sistema operativo Windows Server que ofrece tolerancia a fallos y alta disponibilidad. Un conjunto de nodos de servidor (físicos o virtuales) se unen como clúster para ofrecer resiliencia en caso de fallo. WSFC se utiliza normalmente para poner en marcha servicios de infraestructura como servidores de bases de datos, archivos y espacios de nombres.

API de almacenamiento VMware vSphere: Reconocimiento del almacenamiento

VASA es un conjunto de API que proporcionan integración de las cabinas de almacenamiento con vCenter para su gestión y administración. La arquitectura se basa en varios componentes, incluidos *VASA Provider*,

que controla la comunicación entre VMware vSphere y los sistemas de almacenamiento. Con ONTAP, el proveedor se implementa como parte de herramientas de ONTAP para VMware vSphere.

API de almacenamiento VMware vSphere; integración con cabinas

VAAI es un conjunto de API que permiten la comunicación entre los hosts ESXi de VMware vSphere y los dispositivos de almacenamiento. La API incluye un conjunto de operaciones primitivas que utilizan los hosts para descargar las operaciones de almacenamiento hacia la cabina. VAAI puede proporcionar mejoras de rendimiento significativas para tareas que consumen mucho almacenamiento.

SnapCenter de NetApp

SnapCenter es una plataforma centralizada y escalable que ofrece protección de datos para aplicaciones, bases de datos, sistemas de archivos host y máquinas virtuales que usan sistemas de almacenamiento ONTAP. Aprovecha las tecnologías ONTAP nativas, como Snapshot, SnapRestore, FlexClone, SnapMirror y SnapVault.

Complementos de NetApp y tecnologías relacionadas

NetApp proporciona una sólida compatibilidad para la integración de ONTAP y productos relacionados con tecnologías VMware vSphere.

Herramientas de ONTAP para VMware vSphere

Las herramientas de ONTAP para VMware vSphere son un conjunto de herramientas para integrar ONTAP y vSphere. Implementa la funcionalidad del proveedor del marco de API de VASA. Las herramientas de ONTAP también incluyen el complemento de vCenter, un adaptador de replicación de almacenamiento (SRA) para el administrador de recuperación de sitio de VMware y un servidor de API DE REST que puede utilizar para desarrollar aplicaciones de automatización.

Plugin NFS para VAAI de VMware

El plugin de NetApp NFS para VMware VAAI ofrece acceso a las funciones VAAI. El plugin se puede instalar en hosts ESXi y permite que los hosts aprovechen VAAI con los almacenes de datos NFS en ONTAP. Proporciona diversas operaciones, entre ellas, clonado, reservas de espacio y descarga de instantáneas.

Administrador de recuperación de sitio de VMware

VMware Site Recovery Manager (SRM) ofrece una funcionalidad de recuperación ante desastres. SRM se integra con las herramientas de ONTAP para VMware vSphere para acceder a la funcionalidad de gestión de datos de ONTAP y aprovecharla.

Clúster de almacenamiento Metro de vSphere

VSphere Metro Storage Cluster (VMSC) es una tecnología que habilita y admite vSphere en una implementación *extended cluster*. Las soluciones VMSC son compatibles con NetApp MetroCluster y SnapMirror Active Sync (anteriormente SMBC). Estas soluciones proporcionan una mayor continuidad del negocio en caso de fallo de dominio. El modelo de flexibilidad se basa en sus opciones de configuración específicas.

Plugin de SnapCenter para VMware vSphere

El plugin de SnapCenter para VMware vSphere (SCV) es un dispositivo virtual basado en Linux que puede poner en marcha junto con el servidor SnapCenter o como aplicación independiente. En ambos casos, SCV ofrece operaciones de backup y restauración para máquinas virtuales, almacenes de datos y VMDK. Las operaciones son rápidas, eficientes en cuanto al espacio, consistentes con los fallos y consistentes con las

máquinas virtuales.

Obtenga más información

Hay varios recursos adicionales disponibles para ayudarle a preparar la implementación de ONTAP en un entorno de VMware vSphere.

- ["Documentación de las herramientas de ONTAP para VMware vSphere"](#)
- ["Aplicaciones empresariales: VMware vSphere con ONTAP"](#)
- ["Base de conocimientos de NetApp: ¿Qué son las reservas SCSI y las reservas persistentes de SCSI?"](#)
- ["Documentación del plugin de SnapCenter para VMware vSphere"](#)

FabricPool

Muchos clientes de NetApp tienen cantidades significativas de datos almacenados a los que rara vez se accede. Nosotros llamamos a eso datos *fríos*. Los clientes también tienen datos a los que se accede con frecuencia, a los que llamamos datos *hot*. Lo ideal es que conserve los datos activos en su almacenamiento más rápido para obtener el mejor rendimiento. Los datos inactivos pueden moverse a un almacenamiento más lento siempre que estén disponibles de forma inmediata si es necesario. Pero ¿cómo sabe qué partes de sus datos están activos y cuáles no?

FabricPool es una función de ONTAP que mueve datos de forma automática entre un nivel local de alto rendimiento y un nivel de cloud basado en patrones de acceso. La organización en niveles libera el costoso almacenamiento local para los datos activos al tiempo que mantiene los datos inactivos disponibles en el almacenamiento de objetos de bajo coste en el cloud. FabricPool supervisa constantemente el acceso a los datos y mueve los datos entre niveles para obtener el mejor rendimiento y el máximo ahorro.

FabricPool para organizar los datos inactivos en niveles en el cloud es una de las formas más sencillas de obtener eficiencia del cloud y crear una configuración de cloud híbrido. FabricPool funciona a nivel de bloque de almacenamiento, por lo que funciona tanto con datos de archivos como de LUN.

Pero FabricPool no es solo para organizar en niveles los datos de las instalaciones en el cloud. Muchos clientes utilizan FabricPool en Cloud Volumes ONTAP para organizar los datos fríos en niveles desde un almacenamiento en cloud más costoso hasta un almacenamiento de objetos más barato dentro del proveedor de cloud. A partir de ONTAP 9.8, puede capturar análisis en volúmenes habilitados para FabricPool con ["Análisis del sistema de archivos"](#) o ["eficiencia del almacenamiento sensible a la temperatura"](#).

Las aplicaciones que usan los datos no son conscientes de que los datos se organizan por niveles, por lo que no es necesario realizar ningún cambio en las aplicaciones. La organización en niveles es totalmente automática, por lo que no se requiere una administración continua.

Puede almacenar datos fríos en almacenamiento de objetos de uno de los principales proveedores de cloud. También puede elegir StorageGRID de NetApp para mantener sus datos fríos en su propio cloud privado para obtener el máximo rendimiento y un control total sobre sus datos.

Información relacionada

["Documento de FabricPool System Manager"](#)

["Nivelación de la nube de NetApp"](#)

Información de copyright

Copyright © 2026 NetApp, Inc. Todos los derechos reservados. Imprimido en EE. UU. No se puede reproducir este documento protegido por copyright ni parte del mismo de ninguna forma ni por ningún medio (gráfico, electrónico o mecánico, incluidas fotocopias, grabaciones o almacenamiento en un sistema de recuperación electrónico) sin la autorización previa y por escrito del propietario del copyright.

El software derivado del material de NetApp con copyright está sujeto a la siguiente licencia y exención de responsabilidad:

ESTE SOFTWARE LO PROPORCIONA NETAPP «TAL CUAL» Y SIN NINGUNA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, SIN LIMITAR, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN FIN CONCRETO, CUYA RESPONSABILIDAD QUEDA EXIMIDA POR EL PRESENTE DOCUMENTO. EN NINGÚN CASO NETAPP SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, ESPECIAL, EJEMPLAR O RESULTANTE (INCLUYENDO, ENTRE OTROS, LA OBTENCIÓN DE BIENES O SERVICIOS SUSTITUTIVOS, PÉRDIDA DE USO, DE DATOS O DE BENEFICIOS, O INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) CUALQUIERA SEA EL MODO EN EL QUE SE PRODUJERON Y LA TEORÍA DE RESPONSABILIDAD QUE SE APLIQUE, YA SEA EN CONTRATO, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O AGRAVIO (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA U OTRO TIPO), QUE SURJAN DE ALGÚN MODO DEL USO DE ESTE SOFTWARE, INCLUSO SI HUBIEREN SIDO ADVERTIDOS DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

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

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

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

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

Información de la marca comercial

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