

# Administración de VMware Virtual SAN

VMware vSphere 6.0  
vSAN 6.2

Este documento admite la versión de todos los productos enumerados y admite todas las versiones posteriores hasta que el documento se reemplace por una edición nueva. Para buscar ediciones más recientes de este documento, consulte <http://www.vmware.com/es/support/pubs>.

ES-002061-04

**vmware**<sup>®</sup>

Puede encontrar la documentación técnica más actualizada en el sitio web de VMware en:

<http://www.vmware.com/es/support/>

En el sitio web de VMware también están disponibles las últimas actualizaciones del producto.

Si tiene algún comentario sobre esta documentación, envíelo a la siguiente dirección de correo electrónico:

[docfeedback@vmware.com](mailto:docfeedback@vmware.com)

Copyright © 2015, 2016 VMware, Inc. Todos los derechos reservados. [Copyright e información de marca registrada.](#)

**VMware, Inc.**  
3401 Hillview Ave.  
Palo Alto, CA 94304  
[www.vmware.com](http://www.vmware.com)

**VMware, Inc.**  
Paseo de la Castellana 141. Planta 8.  
28046 Madrid.  
Tel.: + 34 91 418 58 01  
Fax: + 34 91 418 50 55  
[www.vmware.com/es](http://www.vmware.com/es)

# Contenido

Acerca de VMware Virtual SAN	7
Información actualizada	9
<b>1 Introducción a Virtual SAN</b>	<b>11</b>
Conceptos de Virtual SAN	11
Términos y definiciones de Virtual SAN	13
Virtual SAN y el almacenamiento tradicional	17
Crear un clúster de Virtual SAN	17
Integrar con otras herramientas de software de VMware	18
Limitaciones de Virtual SAN	19
<b>2 Requisitos para habilitar Virtual SAN</b>	<b>21</b>
Requisitos de hardware de Virtual SAN	21
Requisitos de clústeres para Virtual SAN	23
Requisitos de software de Virtual SAN	23
Requisitos de red de Virtual SAN	23
Requisitos de licencia	24
<b>3 Diseñar y dimensionar un clúster de Virtual SAN</b>	<b>25</b>
Diseñar y dimensionar componentes de almacenamiento de Virtual SAN	25
Diseñar y dimensionar hosts Virtual SAN	33
Consideraciones de diseño para un clúster de Virtual SAN	34
Diseñar la red Virtual SAN	35
Prácticas recomendadas para redes Virtual SAN	37
Diseñar y dimensionar componentes de dominios de errores de Virtual SAN	38
Usar dispositivos de arranque y Virtual SAN	39
Registrar de manera persistente en un clúster de Virtual SAN	39
<b>4 Preparar un clúster nuevo o existente para Virtual SAN</b>	<b>41</b>
Seleccionar o verificar la compatibilidad de los dispositivos de almacenamiento	41
Preparar el almacenamiento	42
Proporcionar memoria para Virtual SAN	46
Preparar los hosts para Virtual SAN	47
Compatibilidad con Virtual SAN y vCenter Server	47
Preparar controladoras de almacenamiento	47
Configurar la red Virtual SAN	48
Cambiar la dirección de multidifusión para un clúster de Virtual SAN	50
Consideraciones acerca de la licencia de Virtual SAN	50

<b>5</b>	<b>Crear un clúster de Virtual SAN</b>	<b>51</b>
	características de un clúster de Virtual SAN	51
	Antes de crear un clúster de Virtual SAN	52
	Habilitar Virtual SAN	53
<b>6</b>	<b>Extender un almacén de datos a dos sitios con clústeres ampliados</b>	<b>63</b>
	Introducción a los clústeres ampliados	63
	Consideraciones de diseño para clústeres ampliados	65
	Prácticas recomendadas para trabajar con clústeres ampliados	66
	Diseño de red para clústeres ampliados	66
	Configurar un clúster ampliado de Virtual SAN	67
	Cambiar el dominio de errores preferido	68
	Reemplazar el host testigo	68
	Implementar un dispositivo testigo de Virtual SAN	69
	Convertir un clúster ampliado en un clúster estándar de Virtual SAN	70
<b>7</b>	<b>Aumentar la eficiencia del espacio en un clúster de Virtual SAN</b>	<b>71</b>
	Introducción a la eficiencia de espacio de Virtual SAN	71
	Uso de la deduplicación y compresión	71
	Usar la codificación de borrado RAID 5 o RAID 6	76
	Consideraciones de diseño de RAID 5 o RAID 6	77
<b>8</b>	<b>Actualizar el clúster de Virtual SAN</b>	<b>79</b>
	Antes de actualizar Virtual SAN	80
	Actualizar vCenter Server	81
	Actualizar los hosts ESXi	81
	Acerca del formato de disco de Virtual SAN	83
	Comprobar la actualización del clúster de Virtual SAN	88
	Usar las opciones de comandos de actualización de RVC	88
<b>9</b>	<b>Administrar dispositivos en un clúster de Virtual SAN</b>	<b>91</b>
	Administración de grupos de discos y dispositivos	91
	Trabajar con dispositivos individuales	94
<b>10</b>	<b>Expandir y administrar un clúster de Virtual SAN</b>	<b>101</b>
	Expandir un clúster de Virtual SAN	101
	Trabajar con el modo de mantenimiento	105
	Administrar dominios de errores en clústeres de Virtual SAN	107
	Migrar un clúster híbrido de Virtual SAN a un clúster basado íntegramente en tecnología flash	111
	Apagar un clúster de Virtual SAN	112
<b>11</b>	<b>Usar directivas de Virtual SAN</b>	<b>113</b>
	Acerca de las directivas de Virtual SAN	113
	Ver proveedores de almacenamiento de Virtual SAN	117
	Acerca de la directiva de almacenamiento predeterminada de Virtual SAN	117
	Asignar una directiva de almacenamiento predeterminada a almacenes de datos de Virtual SAN	119
	Definir una directiva de almacenamiento de máquinas virtuales para Virtual SAN	120

<b>12</b>	<b>Supervisar Virtual SAN</b>	<b>123</b>
	Supervisar clúster de Virtual SAN	123
	Supervisar la capacidad de Virtual SAN	124
	Supervisar dispositivos virtuales en el clúster de Virtual SAN	125
	Acerca de la resincronización del clúster de Virtual SAN	126
	Supervisar dispositivos que participan en almacenes de datos de Virtual SAN	127
	Supervisar el estado de Virtual SAN	127
	Supervisar el rendimiento de Virtual SAN	129
	Acerca del reequilibrio del clúster de Virtual SAN	133
	Uso de las alarmas predeterminadas de Virtual SAN	134
	Usar las observaciones de VMkernel para la creación de alarmas	136
<b>13</b>	<b>Manejar errores y solucionar problemas de Virtual SAN</b>	<b>139</b>
	Usar comandos esxcli con Virtual SAN	139
	La configuración de Virtual SAN en un host ESXi podría presentar error	139
	Los objetos de la máquina virtual no compatibles no se vuelven compatibles instantáneamente	140
	Problemas de configuración del clúster de Virtual SAN	140
	Controlar errores en Virtual SAN	141
	Apagar el clúster de Virtual SAN	155
	<b>Índice</b>	<b>157</b>



# Acerca de VMware Virtual SAN

---

En *Administering VMware Virtual SAN* (Administrar VMware Virtual SAN), se describen los procesos para configurar, administrar y supervisar un clúster de VMware Virtual SAN en el entorno de VMware vSphere®. Además, en *Administering VMware Virtual SAN* (Administrar VMware Virtual SAN) se explica cómo organizar los recursos locales de almacenamiento físico que funcionan como dispositivos de capacidad de almacenamiento en un clúster de Virtual SAN, que definen directivas de almacenamiento para máquinas virtuales implementadas en almacenes de datos de Virtual SAN y que administran errores en un clúster de Virtual SAN.

## Audiencia prevista

Esta información está destinada a administradores de virtualización experimentados que están familiarizados con la tecnología de virtualización, las operaciones cotidianas de los centros de datos y los conceptos de Virtual SAN.





# Información actualizada

---

El documento *Administrar VMware Virtual SAN* se actualiza con cada versión del producto o cada vez que resulta necesario.

Esta tabla brinda información sobre el historial de actualizaciones del documento *Administrar VMware Virtual SAN*.

Revisión	Descripción
ES-002061-04	Revisiones menores.
ES-002061-03	<p>Se ha agregado los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ <a href="#">“Implementar un dispositivo testigo de Virtual SAN,”</a> página 69</li><li>■ <a href="#">“Convertir un clúster ampliado en un clúster estándar de Virtual SAN,”</a> página 70</li><li>■ <a href="#">“Habilitar la deduplicación y la compresión en un nuevo clúster de Virtual SAN,”</a> página 74</li><li>■ <a href="#">“Habilitar la deduplicación y la compresión en un clúster de Virtual SAN existente,”</a> página 74</li><li>■ <a href="#">“Deshabilitar la deduplicación y la compresión,”</a> página 75</li><li>■ <a href="#">“Reducir la redundancia de máquinas virtuales del clúster de Virtual SAN,”</a> página 76</li><li>■ <a href="#">“Agregar o quitar discos cuando se han habilitado la deduplicación y la compresión,”</a> página 76</li><li>■ <a href="#">“Migrar un clúster híbrido de Virtual SAN a un clúster basado íntegramente en tecnología flash,”</a> página 111</li><li>■ <a href="#">“Apagar un clúster de Virtual SAN,”</a> página 112</li></ul>
ES-002061-02	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se ha actualizado la lista de puertos de servicio utilizados por Virtual SAN. Consulte <a href="#">“Configurar la red Virtual SAN,”</a> página 48.</li><li>■ Revisiones menores adicionales.</li></ul>
ES-002061-01	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Se han actualizado los requisitos previos para activar el servicio de rendimiento de Virtual SAN en <a href="#">“Activar el servicio de rendimiento de Virtual SAN,”</a> página 130.</li><li>■ Se han actualizado las características del host testigo en <a href="#">“Introducción a los clústeres ampliados,”</a> página 63.</li></ul>
ES-002061-00	Versión inicial.



# Introducción a Virtual SAN

---

Virtual SAN es una capa distribuida de software que se ejecuta de manera nativa como parte del hipervisor de ESXi. Virtual SAN agrega dispositivos de capacidad locales o con conexión directa de un clúster de host y crea un grupo de almacenamiento individual compartido entre todos los hosts del clúster de Virtual SAN.

Virtual SAN admite las características de VMware que requieren almacenamiento compartido (como HA, vMotion y DRS) y, al mismo tiempo, elimina la necesidad de usar almacenamiento compartido externo y simplifica las actividades de aprovisionamiento de máquinas virtuales y configuración de almacenamiento.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“Conceptos de Virtual SAN,”](#) página 11
- [“Términos y definiciones de Virtual SAN,”](#) página 13
- [“Virtual SAN y el almacenamiento tradicional,”](#) página 17
- [“Crear un clúster de Virtual SAN,”](#) página 17
- [“Integrar con otras herramientas de software de VMware,”](#) página 18
- [“Limitaciones de Virtual SAN,”](#) página 19

## Conceptos de Virtual SAN

VMware Virtual SAN emplea un enfoque definido por software que crea almacenamiento compartido para máquinas virtuales. Virtualiza los recursos locales de almacenamiento físico de los hosts ESXi y los transforma en grupos de almacenamiento que pueden dividirse y asignarse a máquinas virtuales y aplicaciones en función de sus requisitos de calidad de servicio. Virtual SAN se implementa directamente en el hipervisor de ESXi.

Puede configurar Virtual SAN para que funcione como un clúster híbrido o basado íntegramente en tecnología flash. En clústeres híbridos, se utilizan dispositivos flash para la capa de almacenamiento en caché y discos magnéticos para la capa de capacidad de almacenamiento. En los clústeres basados íntegramente en tecnología flash, los dispositivos flash se utilizan para memoria caché y de capacidad.

Puede activar Virtual SAN en sus clústeres de host existentes y cuando cree clústeres nuevos. Virtual SAN agrega todos los dispositivos de capacidad a un solo almacén de datos compartido por todos los hosts del clúster de Virtual SAN. Puede expandir el almacén de datos agregando dispositivos de capacidad o hosts con dispositivos de capacidad al clúster. VMware recomienda que todos los hosts ESXi del clúster compartan configuraciones similares o idénticas entre todos los miembros del clúster, lo que incluye configuraciones similares o idénticas para el almacenamiento. Esto garantiza un uso equilibrado de los componentes de almacenamiento de máquinas virtuales en todos los dispositivos y hosts del clúster. Los hosts sin dispositivos locales también pueden participar y ejecutar sus máquinas virtuales en el almacén de datos de Virtual SAN.

Si un host aporta sus dispositivos de capacidad locales a un almacén de datos de Virtual SAN, debe proporcionar al menos un dispositivo para el almacenamiento en caché flash y al menos un dispositivo para capacidad, también denominado disco de datos.

Los dispositivos del host que aporta los dispositivos forman un grupo de discos o más. Cada grupo de discos contiene un dispositivo flash de almacenamiento en caché y un dispositivo de capacidad, o varios, para almacenamiento persistente. Cada host puede configurarse para emplear varios grupos de discos.

Para obtener información sobre prácticas recomendadas, consideraciones de capacidad y recomendaciones generales sobre el diseño y el dimensionamiento de un clúster de Virtual SAN, consulte la *Guía de diseño y dimensionamiento de VMware Virtual SAN*.

## Características de Virtual SAN

Este tema resume las características que se aplican a Virtual SAN, así como a sus clústeres y almacenes de datos.

Virtual SAN proporciona diversos beneficios para el entorno.

**Tabla 1-1.** Funciones de Virtual SAN

Funciones compatibles	Descripción
Compatibilidad con almacenamiento compartido	Virtual SAN es compatible con VMware funciones que requieren almacenamiento compartido, entre ellas, HA, vMotion y DRS. Por ejemplo, si un host está sobrecargado, DRS puede migrar máquinas virtuales a otros hosts del clúster.
Un montón de discos (JBOD)	Virtual SAN admite JBOD para uso en un entorno de servidores blade. Si el clúster contiene servidores blade, puede extender la capacidad del almacén de datos mediante almacenamiento JBOD conectado a los servidores blade.
Formato en disco	Virtual SAN 6.5 admite el formato de archivo virtual en disco 3.0, que ofrece soporte de administración de snapshot y clonación muy escalable para el clúster de Virtual SAN. Para obtener información sobre la cantidad de instantáneas y clones de máquinas virtuales que se admite por cada clúster de Virtual SAN, consulte el documento <i>Valores máximos de configuración</i> .
Configuraciones híbridas y basadas íntegramente en tecnología flash	Virtual SAN puede configurarse para un clúster híbrido o basado íntegramente en tecnología flash.
Dominios de errores	Virtual SAN admite configuración de dominios de errores para proteger hosts contra errores de los bastidores o los chasis cuando el clúster de Virtual SAN abarca varios bastidores o chasis de servidores blade en un centro de datos.
Clúster ampliado	Virtual SAN admite clústeres ampliados que abarcan dos ubicaciones geográficas.
Servicio de mantenimiento de Virtual SAN	En el servicio de mantenimiento de Virtual SAN, se incluyen pruebas de comprobación de estado configuradas previamente para supervisar, solucionar problemas, diagnosticar causas de problemas de componentes del clúster e identificar riesgos posibles.
Servicio de rendimiento de Virtual SAN	En el servicio de rendimiento de Virtual SAN, se incluyen tablas estadísticas utilizadas para supervisar las E/S por segundo, el rendimiento, la latencia y la congestión. Puede supervisar el rendimiento de un clúster de Virtual SAN, host, grupo de discos, disco y máquina virtual.
Integración con las funciones de almacenamiento de vSphere	Virtual SAN se integra con las funciones de administración de datos de vSphere utilizadas tradicionalmente con el almacenamiento VMFS y NFS. Estas funciones incluyen instantáneas, clones vinculados, vSphere Replication y las API de vSphere para la protección de datos.

**Tabla 1-1.** Funciones de Virtual SAN (Continúa)

Funciones compatibles	Descripción
Directivas de almacenamiento de máquinas virtuales	Virtual SAN trabaja con directivas de almacenamiento de máquinas virtuales para admitir un enfoque de almacenamiento centrado en las máquinas virtuales. Al aprovisionar una máquina virtual, si no hay una asignación explícita de una directiva de almacenamiento para la máquina virtual, se aplica automáticamente una directiva de almacenamiento genérica definida por el sistema, conocida como la directiva de almacenamiento predeterminada de Virtual SAN, a la máquina virtual.
Aprovisionamiento rápido	Virtual SAN permite el aprovisionamiento rápido de almacenamiento en vCenter Server® durante las operaciones de creación e implementación de máquinas virtuales.

## Términos y definiciones de Virtual SAN

Virtual SAN introduce términos y definiciones específicos que resulta importante comprender.

Antes de comenzar con Virtual SAN, examine los términos y definiciones clave de Virtual SAN.

### Grupo de discos

Un grupo de discos es una unidad de capacidad de almacenamiento físico en un host y un grupo de dispositivos físicos que proporcionan rendimiento y capacidad al clúster de Virtual SAN. En cada host ESXi que aporta sus dispositivos locales a un clúster de Virtual SAN, los dispositivos se organizan en grupos de discos.

Cada grupo de discos debe tener un dispositivo flash de almacenamiento en caché y un dispositivo de capacidad, o varios. Los dispositivos utilizados para el almacenamiento en caché no pueden compartirse entre los grupos de discos ni tampoco pueden utilizarse para otras finalidades. Cada dispositivo de almacenamiento en caché debe estar dedicado a un solo grupo de discos. En clústeres híbridos, se utilizan dispositivos flash para la capa de almacenamiento en caché y discos magnéticos para la capa de capacidad de almacenamiento. En un clúster basado íntegramente en tecnología flash, los dispositivos flash se utilizan para la memoria caché y la capacidad. Para obtener información sobre la creación y la administración de grupos de discos, consulte [Capítulo 9, “Administrar dispositivos en un clúster de Virtual SAN,”](#) página 91.

### Capacidad utilizada

La capacidad utilizada es la cantidad de capacidad física utilizada por una máquina virtual o más en cualquier momento dado. Existen diversos factores que determinan la capacidad utilizada, incluido el tamaño utilizado de los VMDK, las réplicas de protección, etc. Al calcular el tamaño de la memoria caché, no tenga en cuenta la capacidad utilizada para las réplicas de protección.

### Almacenamiento basado en objetos

Virtual SAN almacena y administra datos en contenedores flexibles de datos denominados objetos. Un objeto es un volumen cuyos datos y metadatos se distribuyen en el clúster. Por ejemplo, cada VMDK constituye un objeto, al igual que cada instantánea. Al aprovisionar una máquina virtual en un almacén de datos de Virtual SAN, Virtual SAN crea un conjunto de objetos compuesto por varios componentes para cada disco virtual. También crea el espacio de nombres del directorio principal de la máquina virtual, el cual es un objeto contenedor que almacena todos los archivos de metadatos de la máquina virtual. Según la directiva de almacenamiento de máquina virtual que se asignó, Virtual SAN aprovisiona y administra cada objeto de manera individual, proceso que también puede incluir la creación de una configuración de RAID para cada objeto.

Cuando Virtual SAN crea un objeto para un disco virtual y determina cómo distribuir el objeto en el clúster, considera los siguientes factores:

- Virtual SAN comprueba que se apliquen los requisitos de discos virtuales de acuerdo con la configuración especificada para la directiva de almacenamiento de máquinas virtuales.
- Virtual SAN comprueba que se utilicen los recursos de clúster correctos durante el aprovisionamiento. Por ejemplo, en función de la directiva de protección, Virtual SAN determina cuántas réplicas se deben crear. La directiva de rendimiento determina la cantidad de Flash Read Cache para cada réplica y, asimismo, la cantidad de fracciones que se deben crear para cada réplica y dónde se deben ubicar dentro del clúster.
- Virtual SAN supervisa e informa constantemente el estado de cumplimiento de la directiva para el disco virtual. Si encuentra cualquier estado que incumple la directiva, debe realizar un procedimiento de solución de problemas y resolver el problema subyacente.

---

**NOTA:** Cuando sea necesario, puede editar la configuración de la directiva de almacenamiento de la máquina virtual. La modificación de la configuración de la directiva de almacenamiento no afecta el acceso de la máquina virtual. Virtual SAN regula de manera activa la capacidad de proceso del almacenamiento y de la red que se utiliza para la reconfiguración, a fin de reducir el impacto de la reconfiguración de objetos en la ejecución normal de las cargas de trabajo. Cuando se modifica la configuración de la directiva de almacenamiento de máquina virtual, es posible que Virtual SAN inicie un proceso de recreación de objetos y la resincronización posterior de los objetos. Consulte [“Acerca de la resincronización del clúster de Virtual SAN,”](#) página 126.

---

- Virtual SAN comprueba que los componentes de protección necesarios, como los reflejos y los testigos, se coloquen en dominios de error o en hosts separados. Por ejemplo, para reconstruir componentes durante un error, Virtual SAN busca hosts ESXi que cumplan con las reglas de ubicación en las que los componentes de protección de objetos de máquinas virtuales deben colocarse en dos hosts diferentes, no en el mismo host, o en dominios de error.

## Almacén de datos de Virtual SAN

Después de habilitar Virtual SAN en un clúster, se crea un solo almacén de datos de Virtual SAN. Se muestra como otro tipo de almacén de datos en la lista de los almacenes de datos que pueden estar disponibles, incluidos los volúmenes virtuales, VMFS y NFS. Un solo almacén de datos de Virtual SAN puede proporcionar distintos niveles de servicio para cada máquina o cada disco virtual. En vCenter Server®, se muestran las características de almacenamiento del almacén de datos de Virtual SAN, como un conjunto de funcionalidades. Al definir una directiva de almacenamiento para máquinas virtuales, puede hacer referencia a estas funcionalidades. Cuando se implementan máquinas virtuales posteriormente, Virtual SAN utiliza esta directiva para colocar las máquinas virtuales en el modo óptimo en función de los requisitos de cada máquina virtual. Para obtener información general sobre el uso de las directivas de almacenamiento, consulte el documento *Almacenamiento de vSphere*.

Un almacén de datos de Virtual SAN posee características específicas que se deben considerar.

- Virtual SAN proporciona un solo almacén de datos de Virtual SAN, que está accesible para todos los hosts del clúster, independientemente de que tengan dispositivos o no. Cada host puede montar cualquier otro tipo de almacenes de datos, incluidos los volúmenes virtuales, VMFS y NFS.
- Puede usar Storage vMotion para transferir máquinas virtuales entre los almacenes de datos de Virtual SAN, NFS y VMFS.
- Solo los discos magnéticos y los dispositivos flash utilizados para capacidad pueden aportar capacidad al almacén de datos. Los dispositivos utilizados para la memoria caché flash no cuentan como parte del almacén de datos.
- En modo de recuperación automática de discos, un almacén de datos de Virtual SAN crece de manera dinámica cuando se agregan hosts con capacidad a un clúster de Virtual SAN o dispositivos de capacidad a cualquier miembro de un clúster.

## Objetos y componentes

Cada objeto consta de un conjunto de componentes, determinado por las funcionalidades utilizadas en la directiva de almacenamiento de máquina virtual. Por ejemplo, cuando la directiva **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) se configura en uno, Virtual SAN garantiza que los componentes de protección, como las réplicas y los testigos del objeto, se coloquen en hosts separados dentro del clúster de Virtual SAN, donde cada réplica es un componente de un objeto. Además, en la misma directiva, si el valor configurado para el número de fracciones de disco por objeto es de dos o más, Virtual SAN también fracciona el objeto en varios dispositivos de capacidad y cada fracción se considera un componente del objeto especificado. Cuando es necesario, Virtual SAN también puede dividir los objetos grandes en varios componentes.

Un almacén de datos de Virtual SAN contiene los siguientes tipos de objetos:

<b>Espacio de nombres del directorio principal de la máquina virtual</b>	El directorio principal de la máquina virtual en el que se almacenan todos los archivos de configuración de la máquina virtual, como .vmx, los archivos de registro, los VMDK, los archivos de descripción delta de instantáneas, etc.
<b>VMDK</b>	Un disco de máquina virtual o un archivo .vmdk que almacena el contenido de la unidad de disco duro de las máquinas virtuales.
<b>Objeto de intercambio de máquina virtual</b>	Se crea cuando la máquina virtual está encendida.
<b>VMDK delta de instantáneas</b>	Se crean cuando se crean instantáneas de la máquina virtual.
<b>Objeto de memoria</b>	Se crea cuando está seleccionada la opción de memoria de instantánea al crear o suspender una máquina virtual.

## Estado de cumplimiento de la máquina virtual: compatible y no compatible

Se considera que una máquina virtual está en estado de incumplimiento cuando uno de sus objetos o más no cumplen con los requisitos de la directiva de almacenamiento asignada. Por ejemplo, el estado puede pasar a ser de incumplimiento cuando no es posible acceder a una de las copias reflejadas. Si las máquinas virtuales cumplen con los requisitos definidos en la directiva de almacenamiento, el estado de las máquinas virtuales es de cumplimiento. Desde la pestaña **Physical Disk Placement** (Ubicación de discos físicos) de la página Virtual Disks (Discos virtuales), puede comprobar el estado de cumplimiento de la máquina virtual. Para obtener información sobre la solución de problemas de un clúster de Virtual SAN, consulte [“Controlar errores en Virtual SAN,”](#) página 141.

## Estado del componente: estados degradado y ausente

Virtual SAN reconoce los siguientes estados de error para los componentes:

- **Degraded (Degradado).** Un componente entra en estado degradado cuando Virtual SAN detecta un error permanente de un componente y determina que dicho componente nunca recuperará su estado de funcionamiento original. En consecuencia, Virtual SAN comienza a reconstruir los componentes degradados de inmediato. Este estado puede producirse cuando un componente se encuentra en un dispositivo que genera un error.
- **Absent (Ausente).** Un componente entra en estado ausente cuando Virtual SAN detecta un error temporal de un componente en el que el componente (incluidos todos sus datos) puede recuperarse y restaurar el estado original de Virtual SAN. Este estado puede producirse cuando se reinician hosts o al desconectar un dispositivo de un host Virtual SAN. Virtual SAN espera 60 minutos antes de comenzar a reconstruir los componentes en estado ausente.

## Estado del objeto: correcto e incorrecto

Según el tipo y la cantidad de errores en el clúster, un objeto puede tener uno de los siguientes estados:

- **Healthy** (Estado correcto). Cuando están disponibles un reflejo completo y más del 50 % de los componentes (o votos) de un objeto, el estado operativo del objeto se considera correcto.
- **Unhealthy** (Estado incorrecto). Si no está disponible ninguna copia del reflejo, o si están disponibles menos del 50 % de los componentes (o votos) de un objeto, posiblemente debido a la presencia de varios errores en el clúster, el estado operativo del objeto se considera incorrecto y afecta la disponibilidad de la máquina virtual. Para que los objetos sigan estando accesibles en el clúster, siempre debe estar disponible una réplica completa sin errores de los componentes de los objetos.

## Testigo

Un testigo es un componente que contiene únicamente metadatos y no datos reales de aplicaciones. Sirve como factor decisivo cuando se debe tomar una decisión en relación con la disponibilidad de los componentes del almacén de datos que permanecen activos, después de un error potencial. Un testigo consume aproximadamente 2 MB de espacio para los metadatos en el almacén de datos de Virtual SAN cuando se utiliza el formato en disco 1.0 y 4 MB con el formato en disco para la versión 2.0 y versiones posteriores.

Virtual SAN 6.0 y versiones posteriores admiten un sistema basado en quórum en el que cada componente puede tener más de un voto para decidir la disponibilidad de las máquinas virtuales. Más precisamente, el 50 % de los votos que conforman un objeto de almacenamiento de una máquina virtual deben estar siempre accesibles. Cuando menos del 50 % de los votos están accesibles para todos los hosts, el objeto deja de estar disponible para el almacén de datos de Virtual SAN. Esto afecta la disponibilidad de la máquina virtual. Para que los objetos sigan estando accesibles en el clúster, siempre debe estar disponible una réplica completa sin errores de los componentes de los objetos.

## Administrar el almacenamiento basada en directivas (SPBM)

Al usar Virtual SAN, puede definir requisitos de almacenamiento de máquinas virtuales, como el rendimiento y la disponibilidad, mediante una directiva. Virtual SAN garantiza que a las máquinas virtuales implementadas en los almacenes de datos de Virtual SAN se les asigne, al menos, una directiva de almacenamiento de máquinas virtuales. Cuando se conocen los requisitos de almacenamiento de las máquinas virtuales, es posible crear directivas de almacenamiento y asignar las directivas a las máquinas virtuales. Si no se aplica una directiva de almacenamiento al implementar las máquinas virtuales, Virtual SAN asigna de manera automática una directiva predeterminada de Virtual SAN con el atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) configurado en uno, una sola fracción de disco para cada objeto y un disco virtual con aprovisionamiento fino. Para obtener mejores resultados, debe definir sus propias directivas de almacenamiento de máquinas virtuales, aunque los requisitos de las directivas sean iguales a los definidos en la directiva de almacenamiento predeterminada. Para obtener información sobre el uso de directivas de almacenamiento de Virtual SAN, consulte [Capítulo 11, “Usar directivas de Virtual SAN,”](#) página 113.

## Ruby vSphere Console (RVC)

Ruby vSphere Console (RVC) es una interfaz de línea de comandos que se utiliza para la administración y la solución de problemas del clúster de Virtual SAN. RVC ofrece una vista integral del clúster, a diferencia de la vista centrada en hosts que proporciona esxccli. RVC está integrado en vCenter Server Appliance y vCenter Server para Windows, por lo tanto, no es necesario que lo instale por separado. Para obtener información sobre los comandos de RVC, consulte la *Guía de referencia de los comandos de RVC*.



## vSphere PowerCLI

VMware vSphere PowerCLI incluye soporte de scripts de la línea de comandos para Virtual SAN, a fin de permitirle automatizar las tareas de configuración y administración. vSphere PowerCLI ofrece una interfaz de Windows PowerShell para vSphere API. PowerCLI incluye cmdlets para administrar los componentes de Virtual SAN. Para obtener información sobre el uso de vSphere PowerCLI, consulte la *Documentación de vSphere PowerCLI*.

## Virtual SAN Observer

VMware Virtual SAN Observer es una herramienta web que se ejecuta en RVC y que se utiliza para obtener análisis detallados de rendimiento y supervisión del clúster de Virtual SAN. Use Virtual SAN Observer para obtener información sobre las estadísticas de rendimiento de la capa de capacidad e información estadística detallada sobre los grupos de discos físicos, el uso actual de la CPU, el consumo de los grupos de memoria de Virtual SAN y la distribución de los objetos físicos y en la memoria en los clústeres de Virtual SAN.

Para obtener información sobre la configuración, el inicio y el uso de la herramienta RVC y Virtual SAN Observer, consulte el *Manual de referencia de solución de problemas de Virtual SAN*.

## Virtual SAN y el almacenamiento tradicional

Aunque Virtual SAN comparte muchas características con los arreglos de almacenamiento tradicionales, la función y el comportamiento general de Virtual SAN son diferentes. Por ejemplo, Virtual SAN solamente puede administrar y funcionar con hosts ESXi y una sola instancia de Virtual SAN puede admitir un solo clúster.

Virtual SAN y el almacenamiento tradicional también se diferencian en los siguientes aspectos clave:

- Virtual SAN no necesita almacenamiento en red externo para almacenar archivos de máquinas virtuales en una ubicación remota, por ejemplo, en una red de canal de fibra (FC) o en una red de almacenamiento SAN.
- Con el almacenamiento tradicional, el administrador de almacenamiento asigna anticipadamente el espacio de almacenamiento en los distintos sistemas de almacenamiento. Virtual SAN convierte de manera automática los recursos locales de almacenamiento físico de los hosts ESXi en un solo grupo de almacenamiento. Estos grupos pueden dividirse y asignarse a máquinas virtuales y aplicaciones en función de sus requisitos de calidad de servicio.
- Virtual SAN no tiene ningún concepto de volúmenes de almacenamiento tradicionales basados en recursos compartidos de NFS o LUN.
- Los protocolos de almacenamiento estándares, como iSCSI, FCP, etc., no se aplican a Virtual SAN.
- Virtual SAN tiene un alto grado de integración con vSphere. A diferencia del almacenamiento tradicional, no se necesitan una consola de almacenamiento ni complementos dedicados para Virtual SAN. Puede implementar, administrar y supervisar Virtual SAN mediante vSphere Web Client.
- No se necesita un administrador de almacenamiento dedicado para administrar Virtual SAN. En lugar de ello, un administrador de vSphere puede administrar un entorno de Virtual SAN.
- Con el uso de Virtual SAN, se asignan directivas de almacenamiento de máquina virtual de manera automática cuando se implementan máquinas virtuales nuevas. Es posible cambiar las directivas de almacenamiento de manera dinámica según sea necesario.

## Crear un clúster de Virtual SAN

Si está considerando usar Virtual SAN, puede elegir entre más de una solución de configuración para implementar un clúster de Virtual SAN.

Según sus requisitos, puede implementar Virtual SAN de una de las siguientes maneras:

## Virtual SAN Ready Node

Virtual SAN Ready Node es una solución preconfigurada del software Virtual SAN para partners de VMware, como Cisco, Dell, Fujitsu, IBM y Supermicro. Esta solución incluye configuración de servidores validada en un factor de forma de hardware probado y certificado para la implementación de Virtual SAN que recomiendan el fabricante del equipo original (OEM) del servidor y VMware. Para obtener información sobre la solución Virtual SAN Ready Node para un partner específico, visite el sitio web de partners de VMware.

## Clúster de Virtual SAN definido por el usuario

Puede crear un clúster de Virtual SAN seleccionando componentes de software y hardware individuales, como los controladores, el firmware y las controladoras de E/S de almacenamiento que se enumeran en el sitio web de la Guía de compatibilidad de Virtual SAN (VCG), en la siguiente URL: <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>. Puede elegir cualquier tipo de servidores, controladoras de E/S de almacenamiento, dispositivos de capacidad y dispositivos flash de almacenamiento en caché y memoria, y cualquier cantidad de núcleos que necesite por CPU, etc. que se certifiquen y se enumeren en el sitio web de VCG. Consulte la información de compatibilidad del sitio web de VCG antes de elegir los componentes de software y hardware, los controladores, el firmware y las controladoras de E/S de almacenamiento compatibles con Virtual SAN. Al diseñar un clúster de Virtual SAN, use únicamente dispositivos, firmware y controladores que se enumeren en el sitio web de VCG. El uso de versiones de software y hardware no enumeradas en VCG puede ocasionar un error del clúster o una pérdida de datos inesperada. Para obtener información sobre el diseño de un clúster de Virtual SAN, consulte [Capítulo 3, “Diseñar y dimensionar un clúster de Virtual SAN,”](#) página 25.

## Integrar con otras herramientas de software de VMware

Una vez que Virtual SAN está activo y en funcionamiento, se integra con el resto de la pila de software de VMware. Puede hacer la mayoría de las cosas que con el almacenamiento tradicional utilizando componentes y características de vSphere, que incluyen vSphere vMotion, instantáneas, clones, Distributed Resource Scheduler (DRS), vSphere High Availability, vCenter Site Recovery Manager y más.

## Integrar con vSphere HA

Puede habilitar vSphere HA y Virtual SAN en el mismo clúster. Al igual que con los almacenes de datos tradicionales, vSphere HA proporciona el mismo nivel de protección para las máquinas virtuales en los almacenes de datos de Virtual SAN. El nivel de protección impone restricciones específicas cuando interactúan vSphere HA y Virtual SAN. Para obtener información sobre consideraciones específicas relacionadas con la integración de vSphere HA y Virtual SAN, consulte [“Usar Virtual SAN y vSphere HA,”](#) página 61.

## Integrar con VMware Horizon View

Puede integrar Virtual SAN con VMware Horizon View. Cuando se integra, Virtual SAN brinda los siguientes beneficios para los entornos de escritorios virtuales:

- Almacenamiento de alto rendimiento con almacenamiento en caché automático
- Administración de almacenamiento basada en directivas, para corrección automática

Para obtener información sobre la integración de Virtual SAN con VMware Horizon, consulte el documento *VMware Horizon with View*. Si desea información sobre el diseño y el dimensionamiento de VMware Horizon View para Virtual SAN, consulte la *Guía de diseño y dimensionamiento para Horizon View*.

## Limitaciones de Virtual SAN

En este tema se analizan las limitaciones de Virtual SAN.

Al trabajar con Virtual SAN, tenga en cuenta siguientes limitaciones:

- Virtual SAN no admite hosts que participan en varios clústeres de Virtual SAN. No obstante, un host Virtual SAN puede acceder a otros recursos de almacenamiento externos, pero, en cualquier punto, puede participar en un clúster de Virtual SAN.
- Virtual SAN no admite vSphere DPM ni Storage I/O Control.
- Virtual SAN no admite reservas SCSI.
- Virtual SAN no admite RDM, VMFS, partición de diagnóstico ni otras características de acceso a dispositivos.



## Requisitos para habilitar Virtual SAN

---

Antes de activar Virtual SAN, compruebe que el entorno cumpla todos los requisitos.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“Requisitos de hardware de Virtual SAN,”](#) página 21
- [“Requisitos de clústeres para Virtual SAN,”](#) página 23
- [“Requisitos de software de Virtual SAN,”](#) página 23
- [“Requisitos de red de Virtual SAN,”](#) página 23
- [“Requisitos de licencia,”](#) página 24

### Requisitos de hardware de Virtual SAN

Compruebe que los hosts ESXi de su organización cumplan con los requisitos de hardware de Virtual SAN.

#### Requisitos de dispositivos de almacenamiento

Todos los dispositivos de capacidad, los controladores y las versiones de firmware de la configuración de Virtual SAN deben estar certificados y enumerarse en la sección Virtual SAN de la *Guía de compatibilidad de VMware*.

**Tabla 2-1.** Requisitos de dispositivos de almacenamiento para hosts Virtual SAN

Componente de almacenamiento	Requisitos
Memoria caché	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Un dispositivo flash PCIe o un disco de estado sólido (SSD) SAS o SATA.</li> <li>■ Antes de calcular el <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran), compruebe que el tamaño del dispositivo flash de almacenamiento en caché de cada grupo de discos proporciona, al menos, el 10 % del almacenamiento que se espera que se consuma en los dispositivos de capacidad, sin incluir réplicas, como los duplicados.</li> <li>■ vSphere Flash Read Cache no debe usar ninguno de los dispositivos flash reservados para la memoria caché de Virtual SAN.</li> <li>■ No se debe aplicar formato con VMFS u otro sistema de archivos a los dispositivos flash de memoria caché.</li> </ul>
Almacenamiento de datos de máquinas virtuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para la configuración de grupos híbridos, asegúrese de que haya, al menos, un disco magnético SATA, SAS o SAS NL disponible.</li> <li>■ Para la configuración híbrida de grupos basados íntegramente en tecnología flash, asegúrese de que haya, al menos, un dispositivo flash PCIe o un disco de estado sólido (SSD) SAS o SATA.</li> </ul>
Controladoras de almacenamiento	Un adaptador de bus de host (HBA) SAS o SATA o una controladora RAID que esté en modo de acceso directo o RAID 0.

## Memoria

Los requisitos de memoria de Virtual SAN dependen de la cantidad de dispositivos y grupos de discos que administra el hipervisor ESXi. Cada host debe contener, como mínimo, 32 GB de memoria para admitir la cantidad máxima de cinco grupos de discos y siete dispositivos de capacidad por cada grupo de discos.

## Dispositivos flash de arranque

Si la memoria del host ESXi es de 512 GB o menos, arranque el host desde un dispositivo USB, SD o SATADOM. Al arrancar un host Virtual SAN desde un dispositivo USB o una tarjeta SD, el tamaño del dispositivo de arranque debe ser de 4 GB como mínimo.

Si la memoria del host ESXi supera los 512 GB, arranque el host desde un dispositivo de disco o SATADOM. Al arrancar un host Virtual SAN desde un dispositivo SATADOM, debe usar un dispositivo de celdas de un solo nivel (SLC) y el tamaño del dispositivo de arranque debe ser de 16 GB como mínimo.

Al arrancar un host ESXi 6.0 desde un dispositivo USB o una tarjeta SD, los registros de seguimiento de Virtual SAN se escriben en el disco RAM. Estos registros se descargan de forma automática en medios persistentes durante el apagado o el bloqueo del sistema (estado de alerta). Este es el único método admitido para controlar los rastros de Virtual SAN al arrancar una instancia de ESXi desde un dispositivo USB o una tarjeta SD. Cabe observar que si se producen fallas de energía, los registros de seguimiento de Virtual SAN no se conservan.

Al arrancar un host ESXi 6.0 desde un dispositivo SATADOM, los registros de seguimiento de Virtual SAN se escriben directamente en el dispositivo SATADOM. Por lo tanto, es importante que el dispositivo SATADOM cumpla con las especificaciones que se detallan en esta guía.

## Requisitos de clústeres para Virtual SAN

Compruebe que un clúster cumpla los requisitos para habilitar Virtual SAN.

- Todos los dispositivos de capacidad, los controladores y las versiones de firmware de la configuración de Virtual SAN deben estar certificados y enumerarse en la sección Virtual SAN de la *Guía de compatibilidad de VMware*.
- Un clúster de Virtual SAN debe tener, como mínimo, tres hosts que aporten almacenamiento al almacén de datos del clúster. Para obtener información sobre las consideraciones asociadas con un clúster de tres hosts, consulte [“Consideraciones de diseño para un clúster de Virtual SAN,”](#) página 34.
- Un host que reside en un clúster de Virtual SAN no debe participar en otros clústeres.

## Requisitos de software de Virtual SAN

Compruebe que los componentes de vSphere en su entorno cumplan con los requisitos de la versión de software para usar Virtual SAN.

Para usar el conjunto completo de funcionalidades de Virtual SAN, los hosts ESXi que participan en clústeres de Virtual SAN deben ser de la versión 6.0 o posteriores. Durante la actualización de Virtual SAN de la versión 5.5 a la versión 6.0, puede conservar la versión de formato en disco 1.0, pero, en tal caso, no podrá utilizar muchas de las nuevas características. El software de Virtual SAN 6.0 y versiones posteriores admiten todos los formatos en disco.

## Requisitos de red de Virtual SAN

Compruebe que la infraestructura de red y la configuración de red de los hosts ESXi cumplan con los requisitos de red mínimos para Virtual SAN.

**Tabla 2-2.** Requisitos de red de Virtual SAN

Componente de red	Requisito
Ancho de banda de hosts	<p>Cada host debe tener un ancho de banda mínimo dedicado para Virtual SAN.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ancho de banda dedicado de 1 Gbps para configuraciones híbridas</li> <li>■ Ancho de banda dedicado o compartido de 10 Gbps para configuraciones basadas íntegramente en tecnología flash</li> </ul> <p>Para obtener información sobre de las consideraciones de red de Virtual SAN, consulte <a href="#">“Diseñar la red Virtual SAN,”</a> página 35.</p>
Conexión entre hosts	<p>Cada host del clúster de Virtual SAN, independientemente de si aporta capacidad o no, debe contar con un adaptador de red de VMkernel para el tráfico de Virtual SAN. Consulte <a href="#">“Configurar una red de VMkernel para Virtual SAN,”</a> página 54.</p>
Red de hosts	<p>Todos los hosts del clúster de Virtual SAN deben estar conectados a una red de capa 2 o capa 3 de Virtual SAN.</p>
Multidifusión	<p>Se debe habilitar la multidifusión en los enrutadores y los conmutadores físicos que controlan tráfico de Virtual SAN en la ruta de acceso de la capa 2 y, de forma opcional, en la ruta de acceso de la capa 3.</p>
Compatibilidad con IPv4 e IPv6	<p>La red de Virtual SAN admite IPv4 e IPv6.</p>

## Requisitos de licencia

Compruebe que tenga una licencia para Virtual SAN.

El uso de Virtual SAN en entornos de producción requiere una licencia especial que se asigna a los clústeres de Virtual SAN.

Puede asignar una licencia de Virtual SAN estándar al clúster o una licencia que abarque funciones avanzadas. Algunas características avanzadas requieren una licencia que admita estas características. Las características avanzadas incluyen la configuración basada íntegramente en tecnología flash, la suma de comprobación de software, los límites de IOPS, la deduplicación y la compresión, y los clústeres ampliados. Para obtener más información sobre la asignación de licencias, consulte [“Configurar las opciones de licencia de un clúster de Virtual SAN,”](#) página 59.

La capacidad de la licencia debe cubrir la cantidad total de CPU del clúster.



# Diseñar y dimensionar un clúster de Virtual SAN

# 3

Para un mejor rendimiento y uso, planifique las capacidades y la configuración de los hosts y sus dispositivos de almacenamiento antes de implementar Virtual SAN en un entorno de vSphere. Evalúe detenidamente ciertas configuraciones de red y de host dentro del clúster de Virtual SAN.

El documento *Administración de VMware Virtual SAN* examina puntos clave sobre el diseño y el dimensionamiento de un clúster de Virtual SAN. Para obtener instrucciones detalladas sobre el diseño y el dimensionamiento de un clúster de Virtual SAN, consulte *Guía de diseño y dimensionamiento de VMware Virtual SAN*.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“Diseñar y dimensionar componentes de almacenamiento de Virtual SAN,”](#) página 25
- [“Diseñar y dimensionar hosts Virtual SAN,”](#) página 33
- [“Consideraciones de diseño para un clúster de Virtual SAN,”](#) página 34
- [“Diseñar la red Virtual SAN,”](#) página 35
- [“Prácticas recomendadas para redes Virtual SAN,”](#) página 37
- [“Diseñar y dimensionar componentes de dominios de errores de Virtual SAN,”](#) página 38
- [“Usar dispositivos de arranque y Virtual SAN,”](#) página 39
- [“Registrar de manera persistente en un clúster de Virtual SAN,”](#) página 39

## Diseñar y dimensionar componentes de almacenamiento de Virtual SAN

Planifique la capacidad y la memoria caché en función del consumo esperado. Tenga en cuenta los requisitos de disponibilidad y resistencia.

- [Planificar la capacidad en Virtual SAN](#) página 26  
Puede dimensionar la capacidad de un almacén de datos de Virtual SAN para alojar los archivos de las máquinas virtuales (VM) en el clúster y para controlar los errores en las operaciones de mantenimiento.
- [Consideraciones de diseño para dispositivos flash de almacenamiento en caché en Virtual SAN](#) página 28  
Planifique la configuración de dispositivos flash para la capacidad basada íntegramente en tecnología flash y la memoria caché de Virtual SAN a fin de proporcionar alto rendimiento y el espacio de almacenamiento necesario, además de adaptarse al crecimiento futuro.

- [Consideraciones de diseño para dispositivos de capacidad en Virtual SAN](#) página 31  
Planifique la configuración de dispositivos de capacidad para configuraciones basadas íntegramente en tecnología flash Virtual SAN a fin de proporcionar alto rendimiento y el espacio de almacenamiento necesario, además de adaptarse al crecimiento futuro.
- [Consideraciones de diseño para discos magnéticos en Virtual SAN](#) página 31  
Planifique la cantidad y el tamaño de los discos magnéticos para la capacidad en las configuraciones híbridas en función de los requisitos de rendimiento y espacio de almacenamiento.
- [Consideraciones de diseño para las controladoras de almacenamiento en Virtual SAN](#) página 32  
Incluya las controladoras de almacenamiento en los hosts de un clúster de Virtual SAN que mejor se adecuen a los requisitos de rendimiento y disponibilidad.

## Planificar la capacidad en Virtual SAN

Puede dimensionar la capacidad de un almacén de datos de Virtual SAN para alojar los archivos de las máquinas virtuales (VM) en el clúster y para controlar los errores en las operaciones de mantenimiento.

### Capacidad en bruto

Para determinar la capacidad en bruto de un almacén de datos de Virtual SAN, multiplique la cantidad total de grupos de discos del clúster por el tamaño de los dispositivos de capacidad de dichos grupos de discos y reste la sobrecarga requerida por el formato en disco de Virtual SAN.

### Número de errores que se toleran

Al planificar la capacidad del almacén de datos de Virtual SAN, independientemente de la cantidad de máquinas virtuales y el tamaño de los archivos de VMDK, debe tener en cuenta los atributos **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) y **Failure tolerance method** (Método de tolerancia ante errores) de las directivas de almacenamiento de las máquinas virtuales del clúster.

**Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) desempeña un rol importante al planificar y dimensionar la capacidad de almacenamiento de Virtual SAN. Según los requisitos de disponibilidad de una máquina virtual, la configuración puede producir un consumo duplicado o más en comparación con el consumo de una máquina virtual y los dispositivos individuales.

Por ejemplo, si **Failure tolerance method** (Método de tolerancia ante errores) se establece en **RAID-1 (Mirroring) - Performance** (RAID-1 [reflejo]: rendimiento) y **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) se establece en 1, las máquinas virtuales pueden utilizar aproximadamente un 50 % de la capacidad en bruto. Si **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) se establece en 2, la capacidad útil es de alrededor del 33 %. Si **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) se establece en 3, la capacidad útil es de alrededor del 25 %.

Sin embargo, si **Failure tolerance method** (Método de tolerancia ante errores) se establece en **RAID-5/6 (Erasure Coding) - Capacity** (RAID-5/6 [codificación de borrado]: capacidad) y **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) se establece en 1, las máquinas virtuales pueden utilizar aproximadamente un 75 % de la capacidad en bruto. Si **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) se establece en 2, la capacidad útil es de alrededor del 67 %. Para obtener más información sobre RAID 5/6, consulte [“Usar la codificación de borrado RAID 5 o RAID 6,”](#) página 76.

Para obtener información sobre los atributos de una directiva de almacenamiento de Virtual SAN, consulte [Capítulo 11, “Usar directivas de Virtual SAN,”](#) página 113.

## Calcular la capacidad necesaria

Planifique la capacidad requerida para las máquinas virtuales en un clúster con el reflejo RAID 1 de acuerdo con los siguientes criterios:

- 1 Calcule el espacio de almacenamiento que se espera que consuman las máquinas virtuales del clúster de Virtual SAN.  
  

$$\text{expected overall consumption} = \text{number of VMs in the cluster} * \text{expected percentage of consumption per VMDK}$$
- 2 Tenga en cuenta el atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que toleran) configurado en las directivas de almacenamiento para las máquinas virtuales del clúster. Este atributo tiene un impacto directo en la cantidad de réplicas de un archivo VMDK en los hosts del clúster.  
  

$$\text{datastore capacity} = \text{expected overall consumption} * (\text{Number of failures to tolerate} + 1)$$
- 3 Estime el requisito de sobrecarga del formato en disco de Virtual SAN.
  - El formato en disco versión 3.0 y posteriores agrega una sobrecarga adicional, que generalmente no excede el 1-2 % de capacidad por dispositivo. La deduplicación y la compresión con la suma de comprobación de software habilitada requieren una sobrecarga adicional de aproximadamente 6,2 % de capacidad por dispositivo.
  - El formato en disco versión 2.0 agrega una sobrecarga adicional, que generalmente no excede el 1-2 % de capacidad por dispositivo.
  - El formato en disco versión 1.0 agrega una sobrecarga adicional de aproximadamente 1 GB por dispositivo de capacidad.

## Directrices para el dimensionamiento de la capacidad

- Deje al menos un 30 % de espacio sin utilizar para prevenir que Virtual SAN redistribuya la carga de almacenamiento. Virtual SAN redistribuye los componentes en el clúster cuando el consumo de un solo dispositivo de capacidad alcanza el 80 % o más. La operación de redistribución puede afectar el rendimiento de las aplicaciones. Para evitar estos problemas, mantenga el consumo de almacenamiento en un nivel inferior al 70 %.
- Planifique capacidad adicional para controlar posibles errores o reemplazos de los dispositivos de capacidad, los grupos de discos y los hosts. Cuando un dispositivo de capacidad no está accesible, Virtual SAN recupera los componentes desde otro dispositivo del clúster. Cuando un dispositivo de almacenamiento de caché flash experimenta un error o se quita, Virtual SAN recupera los componentes de todo el grupo de discos.
- Reserve capacidad adicional para garantizar que Virtual SAN recupere componentes después de un error de un host o cuando un host entre en modo de mantenimiento. Por ejemplo, aprovisiona hosts de modo que quede capacidad libre suficiente para que los componentes se reconstruyan correctamente después de un error de un host o durante el mantenimiento. Esto es importante cuando existen más de tres hosts, a fin de tener suficiente espacio libre para reconstruir los componentes con errores. Si un host tiene errores, la reconstrucción se realiza en el almacenamiento disponible en el otro host y, de esta forma, se puede tolerar otro error. No obstante, en un clúster de tres hosts, Virtual SAN no ejecutará la operación de reconstrucción si el parámetro **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) está establecido en 1 porque, cuando se produzca un error en un host, solo quedarán dos hosts en el clúster. Para tolerar una reconstrucción después de un error, debe contar con, al menos, tres hosts.
- Proporcione suficiente espacio de almacenamiento temporal para los cambios en la directiva de almacenamiento de máquina virtual de Virtual SAN. Al cambiar de manera dinámica una directiva de almacenamiento de máquina virtual, es posible que Virtual SAN cree una distribución de las réplicas que conforman un objeto. Cuando Virtual SAN crea instancias de esas réplicas y las sincroniza con la réplica original, el clúster debe proporcionar espacio adicional temporal.

- Si planifica utilizar las características avanzadas, como la suma de comprobación de software o la deduplicación y la compresión, reserve capacidad adicional para controlar la sobrecarga operativa.

## Consideraciones sobre los objetos de máquinas virtuales

Cuando planifique la capacidad de almacenamiento del almacén de datos de Virtual SAN, considere el espacio requerido en el almacén de datos para los objetos del espacio de nombres del directorio principal de la máquina virtual, las instantáneas y los archivos de intercambio.

- Espacio de nombres del directorio principal de la máquina virtual. Puede asignar una directiva de almacenamiento específicamente para el espacio de nombres del directorio principal de una máquina virtual. Para prevenir una asignación innecesaria de capacidad y almacenamiento en caché, Virtual SAN aplica solamente la configuración de **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) y **Force provisioning** (Forzar aprovisionamiento) desde la directiva del espacio de nombres del directorio principal de la máquina virtual. Planifique el espacio de almacenamiento para cumplir con los requisitos de una directiva de almacenamiento asignada a un espacio de nombres del directorio principal de la máquina virtual cuyo valor de **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) sea mayor que 0.

- Instantáneas. Los dispositivos delta heredan la directiva del archivo de VMDK de base. Planifique espacio adicional de acuerdo con los valores esperados de tamaño y cantidad de instantáneas, y de acuerdo con la configuración de las directivas de almacenamiento de Virtual SAN.

Es posible que el espacio requerido sea diferente. El tamaño depende de la frecuencia con la que la máquina virtual cambia datos y del tiempo que una instantánea permanece asociada a la máquina virtual.

- Archivos de intercambio. Virtual SAN usa una directiva de almacenamiento individual para los archivos de intercambio de las máquinas virtuales. La directiva tolera un solo error, define ausencia de fraccionamiento y reserva de memoria caché de lectura, y permite el aprovisionamiento forzado.

## Consideraciones de diseño para dispositivos flash de almacenamiento en caché en Virtual SAN

Planifique la configuración de dispositivos flash para la capacidad basada íntegramente en tecnología flash y la memoria caché de Virtual SAN a fin de proporcionar alto rendimiento y el espacio de almacenamiento necesario, además de adaptarse al crecimiento futuro.

### Elegir entre dispositivos flash PCIe o SSD

Elija dispositivos flash PCIe o SSD en función de los requisitos de rendimiento, capacidad, resistencia de escritura y costo del almacenamiento de Virtual SAN.

- Compatibilidad. El modelo de los dispositivos PCIe o SSD debe enumerarse en la sección Virtual SAN de la *Guía de compatibilidad de VMware*.
- Rendimiento. Los dispositivos PCIe tienen, por lo general, un rendimiento más rápido que los dispositivos SSD.
- Capacidad. La capacidad máxima que está disponible para dispositivos PCIe, por lo general, es mayor que la capacidad máxima que se muestra actualmente para los dispositivos SSD para Virtual SAN en la *Guía de compatibilidad de VMware*.
- Resistencia de escritura. La resistencia de escritura de los dispositivos PCIe o SSD debe cumplir con los requisitos de capacidad o memoria caché en las configuraciones basadas íntegramente en tecnología flash y con los requisitos de memoria caché en las configuraciones híbridas.

Para obtener información sobre los requisitos de resistencia de escritura para las configuraciones híbridas y basadas íntegramente en tecnología flash, consulte la *Guía de diseño y dimensionamiento de VMware Virtual SAN*. Para obtener información sobre la clase de resistencia de escritura de los dispositivos PCIe y SSD, consulte la sección Virtual SAN de la *Guía de compatibilidad de VMware*.

- Costo. Los dispositivos PCIe tienen, por lo general, un costo más alto que los dispositivos SSD.

### **Dispositivos flash como memoria caché de Virtual SAN**

Diseñe la configuración de la memoria caché flash de Virtual SAN para cumplir con los requisitos de resistencia de escritura, rendimiento y crecimiento potencial en función de estas consideraciones.

**Tabla 3-1.** Dimensionar la memoria caché de Virtual SAN

Configuración de almacenamiento	Consideraciones
Configuraciones híbridas y basadas íntegramente en tecnología flash	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El dispositivo flash de almacenamiento en caché debe proporcionar, al menos, el 10 % del almacenamiento que se espera que se consuma en las máquinas virtuales, sin incluir réplicas, como los duplicados.</li> </ul> <p>El atributo <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) de la directiva de almacenamiento de máquina virtual no afecta el tamaño de la memoria caché.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Una proporción más alta entre la memoria caché y la capacidad facilita el crecimiento futuro de la capacidad. El sobredimensionamiento de la memoria caché le permite agregar más capacidad a un grupo de discos existente sin necesidad de aumentar el tamaño de la memoria caché.</li> <li>■ Los dispositivos flash de almacenamiento en caché deben tener una mayor resistencia de escritura.</li> <li>■ Cuando un dispositivo flash de almacenamiento en caché alcanza el fin de su vida útil, reemplazarlo es más complicado que reemplazar un dispositivo de capacidad porque esta operación afecta a todo el grupo de discos.</li> <li>■ Si agrega más dispositivos flash con la finalidad de aumentar el tamaño de la memoria caché, debe crear más grupos de discos. La proporción entre dispositivos flash de almacenamiento en caché y grupos de discos siempre es 1:1.</li> </ul> <p>Una configuración de varios grupos de discos proporciona las siguientes ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Menor riesgo de fallo porque habrá menos dispositivos de capacidad afectados si un dispositivo de almacenamiento en caché falla.</li> <li>■ Rendimiento potencialmente mejorado si se implementan varios grupos de discos que contengan dispositivos flash de almacenamiento en caché más pequeños.</li> </ul> <p>No obstante, cuando se configuran varios grupos de discos, aumenta el consumo de memoria de los hosts.</p>
Configuraciones basadas íntegramente en tecnología flash	<p>En las configuraciones basadas íntegramente en tecnología flash, Virtual SAN usa la capa de memoria caché únicamente para la memoria caché de escritura. La memoria caché de escritura debe poder controlar una gran cantidad de actividades de escritura. Este enfoque prolonga la vida útil de la tecnología flash de capacidad que puede ser menos costosa y puede tener una menor resistencia de escritura.</p>
Configuraciones híbridas	<p>Si, por motivos de rendimiento, se configura la reserva de memoria caché de lectura en la directiva de almacenamiento de máquina virtual activa, los hosts del clúster de Virtual SAN deben tener suficiente memoria caché para satisfacer la reserva durante una operación de mantenimiento o de reconstrucción posterior un error.</p> <p>Si la memoria caché de lectura disponible no es suficiente para satisfacer la reserva, se produce un error en la operación de mantenimiento o de reconstrucción. Use la reserva de memoria caché de lectura solamente si debe cumplir un requisito de rendimiento específico conocido para una carga de trabajo en particular.</p> <p>El uso de instantáneas consume recursos de memoria caché. Si tiene pensado usar varias instantáneas, considere la posibilidad de dedicar más memoria caché que la proporción convencional del 10 % entre la capacidad de memoria caché y la capacidad utilizada.</p>

## Consideraciones de diseño para dispositivos de capacidad en Virtual SAN

Planifique la configuración de dispositivos de capacidad para configuraciones basadas íntegramente en tecnología flash Virtual SAN a fin de proporcionar alto rendimiento y el espacio de almacenamiento necesario, además de adaptarse al crecimiento futuro.

### Elegir entre dispositivos flash PCIe o SSD

Elija dispositivos flash PCIe o SSD en función de los requisitos de rendimiento, capacidad, resistencia de escritura y costo del almacenamiento de Virtual SAN.

- **Compatibilidad.** El modelo de los dispositivos PCIe o SSD debe enumerarse en la sección Virtual SAN de la *Guía de compatibilidad de VMware*.
- **Rendimiento.** Los dispositivos PCIe tienen, por lo general, un rendimiento más rápido que los dispositivos SSD.
- **Capacidad.** La capacidad máxima que está disponible para dispositivos PCIe, por lo general, es mayor que la capacidad máxima que se muestra actualmente para los dispositivos SSD para Virtual SAN en la *Guía de compatibilidad de VMware*.
- **Resistencia de escritura.** La resistencia de escritura de los dispositivos PCIe o SSD debe cumplir con los requisitos de capacidad o memoria caché en las configuraciones basadas íntegramente en tecnología flash y con los requisitos de memoria caché en las configuraciones híbridas.

Para obtener información sobre los requisitos de resistencia de escritura para las configuraciones híbridas y basadas íntegramente en tecnología flash, consulte la *Guía de diseño y dimensionamiento de VMware Virtual SAN*. Para obtener información sobre la clase de resistencia de escritura de los dispositivos PCIe y SSD, consulte la sección Virtual SAN de la *Guía de compatibilidad de VMware*.

- **Costo.** Los dispositivos PCIe tienen, por lo general, un costo más alto que los dispositivos SSD.

### Dispositivos flash como dispositivos capacidad de Virtual SAN

En las configuraciones basadas íntegramente en tecnología flash, Virtual SAN no usa memoria caché para las operaciones de lectura y no aplica el ajuste de configuración de reserva de memoria caché de lectura establecido en la directiva de almacenamiento de máquina virtual. Para la memoria caché, puede usar una pequeña cantidad de dispositivos flash más costosos que ofrecen alta resistencia de escritura. Para la capacidad, puede usar dispositivos flash, que son menos costosos y ofrecen una menor resistencia de escritura.

Planifique una configuración de dispositivos de capacidad flash siguiendo estas directrices:

- Para obtener un mejor rendimiento de Virtual SAN, use más grupos de discos de dispositivos de capacidad flash más pequeños.
- Para obtener un rendimiento equilibrado y previsible, use dispositivos de capacidad flash del mismo tipo y modelo.

## Consideraciones de diseño para discos magnéticos en Virtual SAN

Planifique la cantidad y el tamaño de los discos magnéticos para la capacidad en las configuraciones híbridas en función de los requisitos de rendimiento y espacio de almacenamiento.

### Dispositivos magnéticos SAS, SAS NL y SATA

Use dispositivos magnéticos SAS, SAS NL o SATA en función de los requisitos de rendimiento, capacidad y costo del almacenamiento de Virtual SAN.

- **Compatibilidad.** El modelo del disco magnético debe estar certificado y enumerarse en la sección Virtual SAN de la *Guía de compatibilidad de VMware*.

- Rendimiento. Los dispositivos SAS y SAS NL ofrecen un rendimiento más rápido que los discos SATA.
- Capacidad. La capacidad de los discos magnéticos SAS, SAS NL y SATA para Virtual SAN está disponible en la sección Virtual SAN de la *Guía de compatibilidad de VMware*. Considere la posibilidad de usar una mayor cantidad de dispositivos más pequeños en lugar de una menor cantidad de dispositivos más grandes.
- Costo. Los dispositivos SAS y SAS NL son más costosos que los discos SATA.

El uso de discos SATA en lugar de dispositivos SAS y SAS NL se justifica en los entornos en los que la capacidad y la reducción del costo tienen una prioridad mayor que el rendimiento.

## Discos magnéticos como capacidad de Virtual SAN

Planifique una configuración de discos magnéticos siguiendo estas directrices:

- Para obtener un mejor rendimiento de Virtual SAN, use una gran cantidad de discos magnéticos de menor capacidad.

Debe contar con suficientes discos magnéticos para proporcionar un rendimiento agregado adecuado para la transferencia de datos entre dispositivos de memoria caché y de capacidad. El uso de una mayor cantidad de dispositivos pequeños proporciona un mejor rendimiento que el uso de una menor cantidad de dispositivos grandes. El uso de varios ejes de discos magnéticos puede agilizar el proceso de descarga.

En los entornos con muchas máquinas virtuales, la cantidad de discos magnéticos también es importante para las operaciones de lectura cuando no hay datos disponibles en la memoria caché de lectura y Virtual SAN lee los datos desde el disco magnético. En los entornos con una pequeña cantidad de máquinas virtuales, la cantidad de discos incide en las operaciones de lectura si **Number of disk stripes per object** (Cantidad de fracciones de discos por objeto) en la directiva de almacenamiento de máquina virtual activa es mayor que uno.

- Para obtener un rendimiento equilibrado y previsible, use discos magnéticos del mismo tipo y modelo en un almacén de datos de Virtual SAN.
- Dedique una alta cantidad de discos magnéticos para cumplir con el valor de los atributos **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) y **Number of disk stripes per object** (Cantidad de fracciones de discos por objeto) en las directivas de almacenamiento definidas. Si desea obtener información sobre el uso de directivas de almacenamiento de máquina virtual para Virtual SAN, consulte [Capítulo 11, “Usar directivas de Virtual SAN,”](#) página 113.

## Consideraciones de diseño para las controladoras de almacenamiento en Virtual SAN

Incluya las controladoras de almacenamiento en los hosts de un clúster de Virtual SAN que mejor se adecuen a los requisitos de rendimiento y disponibilidad.

- Use los modelos de las controladoras de almacenamiento y las versiones de firmware y controladores que se enumeran en la *Guía de compatibilidad de VMware*. Busque Virtual SAN en la *Guía de compatibilidad de VMware*.
- De ser posible, use varias controladoras de almacenamiento, a fin de mejorar el rendimiento y aislar un error potencial de una controladora y circunscribirlo a un solo subconjunto de grupos de discos.
- Use las controladoras de almacenamiento que ofrezcan la profundidad de cola más alta en la *Guía de compatibilidad de VMware*. El uso de controladoras de almacenamiento con una alta profundidad de cola mejora el rendimiento, por ejemplo, cuando Virtual SAN reconstruye componentes después de un error o cuando un host entra en modo de mantenimiento.



- Use las controladoras de almacenamiento en modo de acceso directo para obtener el mejor rendimiento de Virtual SAN. Las controladoras de almacenamiento en modo de RAID 0 requieren mayores esfuerzos de configuración y mantenimiento que las controladoras de almacenamiento en modo de acceso directo.

## Diseñar y dimensionar hosts Virtual SAN

Planifique la configuración de los hosts en el clúster de Virtual SAN para obtener los mejores niveles de rendimiento y disponibilidad.

### Memoria y CPU

Tamaño de la memoria y la CPU de los hosts en el clúster de Virtual SAN en función de las siguientes consideraciones.

**Tabla 3-2.** Dimensionar la memoria y la CPU de los hosts Virtual SAN

Compute Resource (Recurso informático)	Consideraciones
Memoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Memoria por máquina virtual</li> <li>■ Memoria por host en función de la cantidad esperada de máquinas virtuales</li> <li>■ Al menos 32 GB de memoria para Virtual SAN completamente operativo con 5 grupos de discos por host y 7 dispositivos de capacidad por grupo de discos</li> </ul> <p>Los hosts con una memoria de 512 GB o menos pueden arrancar desde un dispositivo USB, SD o SATADOM. Si la memoria del host supera los 512 GB, arranque el host desde un dispositivo de disco o SATADOM.</p>
CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ranuras por host</li> <li>■ Núcleos por ranura</li> <li>■ Cantidad de vCPU en función de la cantidad esperada de máquinas virtuales</li> <li>■ Proporción entre vCPU y núcleos</li> <li>■ Sobrecarga de CPU del 10 % para Virtual SAN</li> </ul>

### Redes de hosts

Proporcione más ancho de banda para el tráfico de Virtual SAN a fin de mejorar el rendimiento.

- Si tiene planificado usar hosts con adaptadores 1 GbE, dedique adaptadores para Virtual SAN únicamente. Para las configuraciones basadas íntegramente en tecnología flash, planifique hosts que tengan adaptadores 10 GbE dedicados o compartidos.
- Si tiene planificado usar adaptadores 10 GbE, pueden compartirse con otros tipos de tráfico para configuraciones híbridas y basadas íntegramente en tecnología flash.
- Si un adaptador 10 GbE se comparte con otros tipos de tráfico, use vSphere Distributed Switch para el tráfico de Virtual SAN a fin de aislar el tráfico mediante Network I/O Control y VLAN.
- Cree un grupo de adaptadores físicos para el tráfico de Virtual SAN a fin de obtener redundancia.

### Varios grupos de discos

Un grupo de discos completo puede fallar si la memoria caché flash o la controladora de almacenamiento dejan de responder. Como consecuencia, Virtual SAN reconstruye todos los componentes del grupo de discos con errores en otra ubicación del clúster.

Si se utilizan varios grupos de discos, y cada uno de ellos proporciona menos capacidad, se obtienen los siguientes beneficios y desventajas:

- **Beneficios**
  - El rendimiento mejora debido a que el almacén de datos tiene más memoria caché agregada y las operaciones de E/S son más rápidas.
  - El riesgo de error se extiende a varios grupos de discos y el rendimiento mejora en el caso de que se produzca un error en alguno de ellos, puesto que Virtual SAN tendrá que reconstruir menos componentes.
- **Desventajas**
  - Los costes aumentan porque se necesitan dos o más dispositivos de almacenamiento en caché.
  - Se precisa más memoria para gestionar más grupos de discos.
  - Se necesitan varias controladoras de almacenamiento para reducir el riesgo de tener un único punto de error.

## Bahías de unidades

A fin de facilitar las tareas de mantenimiento, considere usar hosts cuyas bahías de unidades y ranuras PCIe estén ubicadas en la parte frontal del cuerpo del servidor.

## Servidores blade y almacenamiento externo

Por lo general, la capacidad de los servidores blade no escala en un almacén de datos de Virtual SAN porque cuentan con una cantidad limitada de ranuras de discos. Para ampliar la capacidad planificada de servidores blade, use gabinetes de almacenamiento externos. Para obtener información sobre los modelos compatibles de gabinetes de almacenamiento externos, consulte la *Guía de compatibilidad de VMware*.

## Conectar e intercambiar dispositivos en caliente

Tenga en cuenta la compatibilidad con el modo de acceso directo a la controladora de almacenamiento para facilitar la conexión y la sustitución en caliente de los discos magnéticos y los dispositivos de capacidad flash en un host. Si una controladora funciona en modo RAID 0, deberá realizar pasos adicionales antes de que el host pueda detectar la unidad nueva.

## Consideraciones de diseño para un clúster de Virtual SAN

Diseñe la configuración de los hosts y los nodos de administración para obtener los mejores niveles de disponibilidad y tolerancia al crecimiento del consumo.

## Dimensionar el clúster de Virtual SAN en función de los errores que se deben tolerar

Debe configurar el atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) en las directivas de almacenamiento de máquina virtual para controlar los errores de los hosts. La cantidad de hosts requeridos para el clúster se calcula de la siguiente manera:  $2 * \text{number of failures to tolerate} + 1$ . Cuantos más errores se configura el clúster para tolerar, mayor será la capacidad requerida.

Si los hosts del clúster están conectados en servidores de bastidor, puede organizar los hosts en dominios de errores para mejorar la administración de errores. Consulte [“Diseñar y dimensionar componentes de dominios de errores de Virtual SAN,”](#) página 38.

## Limitaciones de una configuración de clúster de dos o tres hosts

En una configuración de dos o tres hosts, puede tolerar solo la falla de un host al establecer el atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) en 1. Virtual SAN almacena cada una de las dos réplicas requeridas de los datos de las máquinas virtuales en hosts por separado. El objeto testigo se ubica en el tercer host. Debido a la menor cantidad de hosts en el clúster, existen las siguientes limitaciones:

- Cuando se produce un error en un host, Virtual SAN no puede reconstruir los datos en otro host para protegerse contra otro error.
- Si un host debe entrar en modo de mantenimiento, Virtual SAN no puede reprotger los datos evacuados. Los datos quedan expuestos a un posible error mientras el host está en modo de mantenimiento.

Solo puede utilizar la opción de evacuación de datos **Ensure accessibility** (Garantizar disponibilidad). La opción **Full data migration** (Migración de datos completa) no está disponible porque el clúster no tiene un host de reserva que pueda usar para evacuar datos.

Como consecuencia, las máquinas virtuales quedan expuestas a riesgos, ya que no estarán accesibles si se produce otro error.

## Configuración de clúster equilibrada y desequilibrada

Virtual SAN funciona mejor en hosts con configuraciones uniformes.

Utilizar hosts con diferentes configuraciones tiene las siguientes desventajas en un clúster de Virtual SAN:

- Menor previsibilidad del rendimiento del almacenamiento, ya que Virtual SAN no almacena la misma cantidad de componentes en cada host.
- Diferentes procedimientos de mantenimiento.
- Reducción del rendimiento en los hosts del clúster que tienen tipos más pequeños o diferentes de dispositivos de memoria caché.

## Implementar vCenter Server en Virtual SAN

Si implementa vCenter Server en el almacén de datos de Virtual SAN, tal vez no pueda usar vCenter Server para la solución de problemas en caso de que se produzca un problema en el clúster de Virtual SAN.

## Diseñar la red Virtual SAN

Tenga en cuenta las características de red que pueden proporcionar disponibilidad, seguridad y ancho de banda garantizado en un clúster de Virtual SAN.

Para obtener detalles sobre la configuración de red de Virtual SAN, consulte *Guía de diseño y dimensionamiento de VMware Virtual SAN* y *Guía de diseño de red de Virtual SAN*.

## Conmutación por error y equilibrio de carga de red

Virtual SAN utiliza la directiva de formación de equipos y conmutación por error que está configurada en el conmutador virtual de respaldo solamente para redundancia de red. Virtual SAN no utiliza la directiva conmutación por error ni formación de equipos de NIC.

Si tiene planificado configurar un equipo de NIC para obtener disponibilidad, tenga en cuenta estas configuraciones de conmutación por error.

Algoritmo de formación de equipos	Configuración de conmutación por error de los adaptadores del equipo
Enrutar según el puerto virtual de origen	Activa/pasiva
Route based on IP hash (Enrutar según el hash de IP)	Activa/activa con EtherChannel estático para conmutador estándar y canal de puerto LACP para conmutador distribuido
Enrutar según carga de adaptador de red físico	Activa/activa con canal de puerto LACP para conmutador distribuido

Virtual SAN admite equilibrio de carga para hash de IP, pero no puede garantizar una mejora en el rendimiento para todas las configuraciones. Puede beneficiarse del hash de IP cuando Virtual SAN se encuentra entre su gran cantidad de consumidores. En este caso, el hash de IP realiza el equilibrio de carga. Si Virtual SAN es el único consumidor, es posible que no note ninguna mejora. Este comportamiento se aplica específicamente a los entornos 1 GbE. Por ejemplo, si usa cuatro adaptadores físicos 1 GbE con hash de IP para Virtual SAN, es posible que no pueda aprovechar más de 1 Gbps. Este comportamiento se aplica también a todas las directivas de formación de equipos de NIC que son compatibles con VMware.

Virtual SAN no admite varios adaptadores de VMkernel en la misma subred. Puede usar varios adaptadores de VMkernel en subredes diferentes, como otra VLAN o un tejido físico independiente. Si se utilizan varios adaptadores de VMkernel para proporcionar disponibilidad, existen desventajas de configuración, que afectan, por ejemplo, a vSphere y la infraestructura de red. La disponibilidad de red Network mediante la formación de equipos de adaptadores de red físicos se logra más fácilmente y con menos requisitos de configuración.

## Consideraciones de multidifusión en una red Virtual SAN

Es posible habilitar la multidifusión en los conmutadores físicos para habilitar el latido y el intercambio de metadatos entre los hosts y el clúster de Virtual SAN. Puede configurar un solicitante de intromisiones de IGMP en los conmutadores físicos para la entrega de mensajes de multidifusión únicamente por medio de los puertos de conmutadores físicos que están conectados a los adaptadores de red de host Virtual SAN. En caso de que haya varios clústeres de Virtual SAN en la misma red, antes de implementar un clúster adicional de Virtual SAN para producción, cambie la dirección de multidifusión del nuevo clúster, de modo que los hosts miembros no reciban mensajes de multidifusión no relacionados de otro clúster. Para obtener más información sobre cómo asignar una dirección de multidifusión a un clúster de Virtual SAN, consulte [“Cambiar la dirección de multidifusión para un clúster de Virtual SAN,”](#) página 50.

## Asignar ancho de banda para Virtual SAN mediante Network I/O Control

Si el tráfico de Virtual SAN usa adaptadores de red físicos de 10 GbE que se comparten con otros tipos de tráfico del sistema, como tráfico de vSphere vMotion, tráfico de vSphere HA, tráfico de máquinas virtuales, etc., puede usar vSphere Network I/O Control en vSphere Distributed Switch para garantizar la cantidad de ancho de banda que se necesita para Virtual SAN.

En vSphere Network I/O Control, puede configurar la reserva y los recursos compartidos para el tráfico saliente de Virtual SAN.

- Configure una reserva para que Network I/O Control garantice que el ancho de banda mínimo esté disponible en el adaptador físico para Virtual SAN.
- Configure recursos compartidos de modo que, cuando se sature el adaptador físico para Virtual SAN, haya un cierto ancho de banda disponible para Virtual SAN, y también para evitar que Virtual SAN consuma toda la capacidad del adaptador físico durante las operaciones de reconstrucción y sincronización. Por ejemplo, es posible que el adaptador físico se sature cuando se produce un error en otro adaptador físico del equipo y todo el tráfico del grupo de puertos se transfiere a los demás adaptadores del equipo.

Por ejemplo, es posible configurar ciertos recursos compartidos y ancho de banda en un adaptador físico de 10 GbE que controla tráfico para Virtual SAN, vSphere vMotion y máquinas virtuales.

**Tabla 3-3.** Ejemplo de configuración de Network I/O Control para un adaptador físico que controla Virtual SAN

Tipo de tráfico	Reserva (Gbps)	Shares (Recursos compartidos)
Virtual SAN	1	100
vSphere vMotion	0.5	70
Máquina virtual	0.5	30

Si el adaptador 10 GbE se satura, Network I/O Control asigna 5 Gbps a Virtual SAN en el adaptador físico.

Para obtener más información sobre cómo utilizar vSphere Network I/O Control para configurar la asignación de ancho de banda para el tráfico de Virtual SAN, consulte el documento *Redes de vSphere*.

## Marcar tráfico de Virtual SAN

El etiquetado prioritario es un mecanismo que permite indicar a los dispositivos de red conectados que el tráfico de Virtual SAN tiene grandes exigencias de calidad de servicio (QoS). Puede asignar tráfico de Virtual SAN a una determinada clase y, en consecuencia, marcar el tráfico con un valor de clase de servicio (CoS) de 0 (baja prioridad) a 7 (alta prioridad) mediante la directiva de filtrado y marcado de tráfico de vSphere Distributed Switch.

## Segmentar tráfico de Virtual SAN en una VLAN

Considere la posibilidad de aislar el tráfico de Virtual SAN en una VLAN a fin de obtener seguridad y rendimiento mejorados, especialmente si comparte la capacidad del adaptador físico de respaldo entre varios tipos de tráfico.

## Tramas gigantes

Si tiene planificado usar tramas gigantes con Virtual SAN para mejorar el rendimiento de las CPU, compruebe que las tramas gigantes estén habilitadas en todos los dispositivos de red y en todos los hosts del clúster.

De manera predeterminada, las características de descarga de segmentación TCP (TSO) y descarga de recepción grande (LRO) están habilitadas en ESXi. Evalúe si el uso de las tramas gigantes mejorará el rendimiento lo suficiente para justificar el costo que implica habilitarlas en todos los nodos de la red.

## Prácticas recomendadas para redes Virtual SAN

Tenga en cuenta las prácticas recomendadas de red de Virtual SAN para mejorar el rendimiento y la capacidad de proceso.

- Para las configuraciones híbridas, dedique, al menos, un adaptador de red físico 1 GbE. Para obtener el mejor rendimiento de red, coloque el tráfico de Virtual SAN en un adaptador físico 10 GbE dedicado o compartido.
- Para las configuraciones basadas íntegramente en tecnología flash, use un adaptador de red físico 10 GbE dedicado o compartido.
- Aprovechone una NIC física adicional como NIC de conmutación por error.
- Si usa un adaptador de red 10 GbE compartido, coloque el tráfico de Virtual SAN en un conmutador distribuido y configure Network I/O Control para garantizar el ancho de banda de Virtual SAN.

## Diseñar y dimensionar componentes de dominios de errores de Virtual SAN

La característica de dominios de errores de Virtual SAN le ordena a Virtual SAN que distribuya los componentes de redundancia entre los servidores de bastidores informáticos separados. De este modo, es posible proteger el entorno contra un error en el nivel de los bastidores como por ejemplo, una pérdida de la alimentación eléctrica o de la conectividad.

### Construcciones de dominios de errores

Virtual SAN requiere al menos dos dominios de errores, cada uno compuesto por uno o más hosts. Las definiciones de los dominios de errores deben reconocer las construcciones de hardware físico que pueden representar una zona de errores potencial como, por ejemplo, un gabinete individual de un bastidor informático.

De ser posible, use al menos cuatro dominios de errores. Tres dominios de errores no admiten determinados modos de evacuación de datos, y Virtual SAN no puede reprotger los datos después de un error. En este caso, necesitará un dominio de errores adicional con capacidad para la reconstrucción, que no puede proporcionar con solo tres dominios de errores.

Si se habilitan los dominios de errores, Virtual SAN aplica la directiva activa de almacenamiento de las máquinas virtuales a los dominios de errores y no solamente a los hosts individuales.

Calcule la cantidad de dominios de errores de un clúster en función del atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) de las directivas almacenamiento que piensa asignar a las máquinas virtuales.

$$\text{number of fault domains} = 2 * \text{number of failures to tolerate} + 1$$

Si un host no es miembro de un dominio de errores, Virtual SAN lo interpreta como un dominio de errores independiente.

### Usar dominios de errores para errores en varios hosts

Suponga que tiene un clúster que contiene cuatro bastidores de servidores, cada uno con dos hosts. Si **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) se establece en uno y no se han habilitado los dominios de errores, es posible que Virtual SAN almacene ambas réplicas de un objeto con hosts en el mismo gabinete de bastidor. De esta manera, es posible que las aplicaciones queden expuestas a una posible pérdida de datos ante un error en el nivel del bastidor. Cuando se configuran hosts que, potencialmente, pueden experimentar un error juntos en dominios de errores separados, Virtual SAN garantiza que cada componente de protección (réplicas y testigos) se coloque en un dominio de errores diferente.

Si agrega hosts y capacidad, puede usar la configuración de dominios de errores actual o puede definir dominios de errores.

Para obtener una tolerancia a errores y una carga de almacenamiento equilibrada al utilizar dominios de errores, tenga en cuenta las siguientes directrices:

- Proporcione suficientes dominios de errores para satisfacer el atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) según se ha configurado en las directivas de almacenamiento.

Defina, al menos, tres dominios de errores. Si desea obtener la mejor protección, defina un mínimo de cuatro dominios.

- Asigne la misma cantidad de hosts a cada dominio de errores.
- Use hosts con configuraciones uniformes.

- De ser posible, dedique un dominio de errores con capacidad libre para la reconstrucción de datos tras un error.

## Usar dispositivos de arranque y Virtual SAN

Iniciar la instalación de ESXi que forma parte de un clúster de Virtual SAN desde un dispositivo flash supone ciertas restricciones.

Use una unidad flash USB o SD de alta calidad de 4 GB de capacidad o más.

---

**NOTA:** Si la memoria del host ESXi supera los 512 GB, arranque el host desde un dispositivo de disco o SATADOM. Al arrancar un host Virtual SAN desde un dispositivo SATADOM, debe usar un dispositivo de celdas de un solo nivel (SLC) y el tamaño del dispositivo de arranque debe ser de 16 GB como mínimo. Además, los hosts que arrancan desde un disco tienen un VMFS local. Esto significa que se debe separar el disco para el arranque de ESXi que no es para Virtual SAN.

---

## Información de registros y dispositivos de arranque en Virtual SAN

Cuando se arranca ESXi desde un dispositivo USB o SD, la información de registros y los rastros de la pila se pierden al reiniciar el host, ya que la partición temporal se encuentra en una unidad RAM. Use almacenamiento persistente para los registros, los rastros de la pila y los volcados de memoria.

No debe almacenar información de registro en el almacén de datos de Virtual SAN. Un error en el clúster de Virtual SAN puede afectar la accesibilidad de la información de registros.

Tenga en cuenta las siguientes opciones para el almacenamiento persistente de registros:

- Use un dispositivo de almacenamiento que no se use para Virtual SAN que tenga formato de VMFS o NFS.
- Configure ESXi Dump Collector y vSphere Syslog Collector en el host para enviar los volcados de memoria y los registros del sistema a vCenter Server.

Para obtener más información sobre la configuración de la partición temporal con una ubicación persistente, consulte el documento *Instalación y configuración de vSphere*.

## Registrar de manera persistente en un clúster de Virtual SAN

Proporcione almacenamiento que se conserven los registros de los de los hosts en el clúster de Virtual SAN.

Si instala ESXi en un dispositivo USB o SD, y asigna almacenamiento local a Virtual SAN, es posible que no tenga espacio suficiente en el almacén de datos o en el almacenamiento local para los registros persistentes.

Para evitar una posible pérdida de información de registros, configure ESXi Dump Collector y vSphere Syslog Collector para que redirijan los registros del sistema y los volcados de memoria de ESXi a un servidor de red. Consulte la documentación de *Instalación y configuración de vSphere*.





# Preparar un clúster nuevo o existente para Virtual SAN

---

# 4

Antes de habilitar Virtual SAN en un clúster y comenzar a usarlo como almacenamiento de máquinas virtuales, proporcione la infraestructura necesaria para el funcionamiento correcto de Virtual SAN.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“Seleccionar o verificar la compatibilidad de los dispositivos de almacenamiento,”](#) página 41
- [“Preparar el almacenamiento,”](#) página 42
- [“Proporcionar memoria para Virtual SAN,”](#) página 46
- [“Preparar los hosts para Virtual SAN,”](#) página 47
- [“Compatibilidad con Virtual SAN y vCenter Server,”](#) página 47
- [“Preparar controladoras de almacenamiento,”](#) página 47
- [“Configurar la red Virtual SAN,”](#) página 48
- [“Cambiar la dirección de multidifusión para un clúster de Virtual SAN,”](#) página 50
- [“Consideraciones acerca de la licencia de Virtual SAN,”](#) página 50

## Seleccionar o verificar la compatibilidad de los dispositivos de almacenamiento

Un paso importante antes de implementar Virtual SAN es consultar la *Guía de compatibilidad de VMware* para comprobar que los dispositivos de almacenamiento, los controladores y el firmware sean compatibles con Virtual SAN.

Existen varias opciones que puede seleccionar para la compatibilidad de Virtual SAN.

- Use un servidor de Virtual SAN Ready Node, un servidor físico que los proveedores OEM y VMware validan como compatible con Virtual SAN.

- Ensamble un nodo seleccionando componentes individuales entre los modelos de dispositivos validados.

---

**Sección de la *Guía de compatibilidad de VMware***

	Tipo de componente para verificación
Sistemas	Servidor físico que ejecuta ESXi.
Virtual SAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modelo de disco magnético SAS o SATA para configuraciones híbridas.</li> <li>■ Modelo de dispositivo flash que se enumera en la <i>Guía de compatibilidad de VMware</i>. Ciertos modelos de dispositivos flash PCIe también pueden funcionar con Virtual SAN. Tenga en cuenta, también, la resistencia de escritura y la clase de rendimiento.</li> <li>■ Modelo de controladora de almacenamiento que admite acceso directo.</li> </ul> <p>Virtual SAN puede funcionar con controladoras de almacenamiento configuradas para el modo de RAID 0 si cada dispositivo de almacenamiento se representa como un grupo RAID 0 individual.</p>

---

## Preparar el almacenamiento

Proporcione espacio en disco suficiente para Virtual SAN y para las cargas de trabajo virtualizadas que usan el almacén de datos de Virtual SAN.

### Preparar los dispositivos de almacenamiento

Use discos magnéticos y dispositivos flash según los requisitos de Virtual SAN.

Compruebe que el clúster disponga de la capacidad suficiente para admitir el consumo esperado de las máquinas virtuales y la configuración de **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) en la directiva de almacenamiento para las máquinas virtuales.

Los dispositivos de almacenamiento deben cumplir con los siguientes requisitos para que Virtual SAN pueda recuperarlos:

- Los dispositivos de almacenamiento son locales para los hosts ESXi. Virtual SAN no puede recuperar dispositivos remotos.
- Los dispositivos de almacenamiento no tienen información previa sobre particiones.
- En el mismo host, no es posible tener grupos de discos híbridos y también grupos de discos basados íntegramente en tecnología flash.

### Preparar los dispositivos para los grupos de discos

Cada grupo de discos proporciona un dispositivo flash de almacenamiento en caché y, al menos, un disco magnético o un dispositivo de capacidad flash. El dispositivo flash de almacenamiento en caché debe proporcionar, al menos, el 10 % del almacenamiento que se espera que se consuma en los dispositivos de capacidad, sin incluir réplicas, como los duplicados.

Virtual SAN requiere, como mínimo, un grupo de discos en un host que contribuya almacenamiento a un clúster compuesto por al menos tres hosts. Use hosts que tengan una configuración uniforme para obtener el mejor rendimiento de Virtual SAN.

### Capacidad útil y sin procesar

Proporcione una capacidad de almacenamiento sin procesar que sea superior a la capacidad de las máquinas virtuales para controlar determinados casos.

- No incluya el tamaño de los dispositivos flash de almacenamiento en caché como capacidad. Estos dispositivos no aportan almacenamiento y se utilizan como memoria caché, a menos que se hayan agregado dispositivos flash para almacenamiento.

- Proporcione suficiente espacio para controlar el valor del atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) en la directiva de almacenamiento de una máquina virtual. Un valor del atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) mayor que 0 extiende el tamaño del dispositivo. Si el valor del atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) es igual a 1, el tamaño se duplica. Si el valor del atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) es igual a 2, el tamaño se triplica, y así sucesivamente.
- Compruebe si el almacén de datos de Virtual SAN cuenta con espacio suficiente para una operación. Para ello, examine el espacio en los hosts individuales en lugar del espacio en el objeto consolidado del almacén de datos de Virtual SAN. Por ejemplo, al evacuar un host, es posible que todo el espacio libre del almacén de datos esté en el host que va a evacuar y que el clúster no admita una evacuación a otro host.
- Si las cargas de trabajo que tienen almacenamiento con aprovisionamiento fino comienzan a consumir una gran cantidad de almacenamiento, proporcione suficiente espacio para prevenir que se agote la capacidad del almacén de datos.
- Compruebe que el almacenamiento físico admita el modo de mantenimiento y reprotección de los hosts en el clúster de Virtual SAN.
- Tenga en cuenta la sobrecarga de Virtual SAN para el espacio de almacenamiento utilizable.
  - El formato en disco versión 1.0 agrega una sobrecarga adicional de aproximadamente 1 GB por dispositivo de capacidad.
  - El formato en disco versión 2.0 agrega una sobrecarga adicional, que generalmente no excede el 1-2 % de capacidad por dispositivo.
  - El formato en disco versión 3.0 y posteriores agrega una sobrecarga adicional, que generalmente no excede el 1-2 % de capacidad por dispositivo. La deduplicación y la compresión con la suma de comprobación de software habilitada requieren una sobrecarga adicional de aproximadamente 6,2 % de capacidad por dispositivo.

Para obtener más información sobre la planificación de la capacidad de los almacenes de datos de Virtual SAN, consulte el documento *Guía de diseño y dimensionamiento de VMware Virtual SAN*.

## Impacto de la directiva de Virtual SAN en la capacidad

La directiva de almacenamiento de Virtual SAN de las máquinas virtuales afecta los dispositivos de capacidad de diversas maneras.

**Tabla 4-1.** Capacidad en bruto y directiva de máquina virtual de Virtual SAN

Aspectos de la incidencia de las directivas	Descripción
Cambios en las directivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) incide en el espacio de almacenamiento físico que se debe suministrar para las máquinas virtuales. Cuanto mayor es el valor del atributo <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) para obtener una disponibilidad más alta, mayor es el espacio que se debe proporcionar.</li> </ul> <p>Cuando el atributo <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) se establece en 1, impone dos réplicas del archivo de VMDK de una máquina virtual. Si el atributo <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) se configura en 1, un archivo de VMDK de 50 GB requiere 100 GB de espacio en diferentes hosts. Si el valor del atributo <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) se cambia a 2, debe contar con espacio suficiente para admitir tres réplicas del archivo de VMDK en los hosts del clúster (o 150 GB).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Algunos cambios de directivas, como un nuevo valor del atributo <b>Number of disk stripes per object</b> (Número de fracciones de disco por objeto), requieren recursos temporales. Virtual SAN vuelve a crear los objetos nuevos que se ven afectados por el cambio y, durante un tiempo determinado, el almacenamiento físico debe alojar los objetos nuevos y los antiguos.</li> </ul>
Espacio disponible para el modo de mantenimiento o re protección	Al poner un host en modo de mantenimiento o al clonar una máquina virtual, aunque el almacén de datos de Virtual SAN indica que hay suficiente espacio disponible, es posible que el almacén de datos no pueda evacuar los objetos de máquinas virtuales, debido a que el espacio libre se encuentra en el host que se va a poner en modo de mantenimiento.

## Marcar dispositivos flash como de capacidad mediante ESXCLI

Puede marcar manualmente los dispositivos flash de cada host como dispositivos de capacidad mediante `esxcli`.

### Prerequisitos

Compruebe que esté usando Virtual SAN 6.0 o una versión posterior.

### Procedimiento

- 1 Para conocer el nombre del dispositivo flash que desea marcar como dispositivo de capacidad, ejecute el siguiente comando en cada host.
  - a En ESXi Shell, ejecute el comando `esxcli storage core device list`.
  - b Busque el nombre del dispositivo en la parte superior de la salida del comando y anótelos.

El comando admite las siguientes opciones:

**Tabla 4-2.** Opciones de comandos

Opciones	Descripción
<code>-d --disk=str</code>	El nombre del dispositivo registro que desea etiquetar como dispositivo de capacidad. Por ejemplo, <code>mpx.vmhba1:C0:T4:L0</code>
<code>-t --tag=str</code>	Especifique la etiqueta que desea agregar o quitar. Por ejemplo, la etiqueta <code>capacityFlash</code> se usa para marcar un dispositivo flash para capacidad.

El comando muestra la información de todos los dispositivos identificados por ESXi.

- 2 En la salida, compruebe que el atributo `Is SSD` (Es SSD) para el dispositivo tenga el valor `true`.
- 3 Para etiquetar un dispositivo flash como de capacidad, ejecute el comando `esxcli vsan storage tag add -d <device name> -t capacityFlash`.  
  
Por ejemplo, el comando `esxcli vsan storage tag add -t capacityFlash -d mpx.vmhba1:C0:T4:L0`, donde `mpx.vmhba1:C0:T4:L0` es el nombre del dispositivo.
- 4 Compruebe si el dispositivo flash se ha marcado como de capacidad.
  - a En la salida, identifique si el atributo `IsCapacityFlash` para el dispositivo tiene el valor `1`.

### Ejemplo: Salida de comando

Puede ejecutar el comando `vdq -q -d <device name>` para comprobar el atributo `IsCapacityFlash`. Por ejemplo, la ejecución del comando `vdq -q -d mpx.vmhba1:C0:T4:L0` devuelve la siguiente salida.

```
\{
  "Name"      : "mpx.vmhba1:C0:T4:L0",
  "VSANUUID"  : "",
  "State"     : "Eligible for use by VSAN",
  "ChecksumSupport": "0",
  "Reason"    : "None",
  "IsSSD"     : "1",
  "IsCapacityFlash": "1",
  "IsPDL"     : "0",
  \},
```

## Desetiquetar dispositivos flash utilizados como dispositivos de capacidad mediante ESXCLI

Puede desetiquetar los dispositivos flash que se utilizan como dispositivos de capacidad, de modo que estén disponibles para almacenamiento en caché.

### Procedimiento

- 1 Para desetiquetar un dispositivo flash como dispositivo de capacidad, ejecute el comando `esxcli vsan storage tag remove -d <device name> -t capacityFlash`. Por ejemplo, el comando `esxcli vsan storage tag remove -t capacityFlash -d mpx.vmhba1:C0:T4:L0`, donde `mpx.vmhba1:C0:T4:L0` es el nombre del dispositivo.
- 2 Compruebe si el dispositivo flash se desetiquetó.
  - a En la salida, identifique si el atributo `IsCapacityFlash` para el dispositivo tiene el valor `0`.

### Ejemplo: Salida de comando

Puede ejecutar el comando `vdq -q -d <device name>` para comprobar el atributo `IsCapacityFlash`. Por ejemplo, la ejecución del comando `vdq -q -d mpx.vmhba1:C0:T4:L0` devuelve la siguiente salida.

```
[
  \{
    "Name"      : "mpx.vmhba1:C0:T4:L0",
    "VSANUUID"  : "",
    "State"     : "Eligible for use by VSAN",
    "ChecksumSupport": "0",
    "Reason"    : "None",
    "IsSSD"     : "1",
    "IsCapacityFlash": "0",
    "IsPDL"     : "0",
    \},
```

## Marcar dispositivos flash como de capacidad mediante RVC

Ejecute el comando de RVC `vsan.host_claim_disks_differently` RVC para marcar dispositivos almacenamiento como dispositivos flash, dispositivos de capacidad o discos magnéticos (HDD).

Puede usar la herramienta RVC para etiquetar dispositivos flash como dispositivos de capacidad individualmente, o bien en lotes especificando el modelo del dispositivo. Al etiquetar dispositivos flash como dispositivos de capacidad, puede incluirlos en grupos de discos basados íntegramente en tecnología flash.

---

**NOTA:** El comando `vsan.host_claim_disks_differently` no comprueba el tipo de dispositivo antes de etiquetarlo. El comando etiqueta cualquier dispositivo que se anexe mediante la opción del comando `capacity_flash`, incluidos los discos magnéticos y los dispositivos que ya están en uso. Asegúrese de comprobar el estado del dispositivo antes de etiquetarlo.

---

Si desea obtener información sobre los comandos de RVC para la administración de Virtual SAN, consulte la *Guía de referencia de los comandos de RVC*.

### Prerequisitos

- Compruebe que esté usando Virtual SAN 6.0 o una versión posterior.
- Compruebe que SSH esté habilitado en vCenter Server Appliance.

### Procedimiento

- 1 Abra una conexión SSH a vCenter Server Appliance.
- 2 Inicie sesión en el dispositivo con una cuenta local que tenga privilegios de administrador.
- 3 Ejecute el comando siguiente para iniciar la herramienta RVC:

```
rvc local_user_name@target_vCenter_Server
```

Por ejemplo, si desea usar el mismo vCenter Server Appliance para marcar dispositivos flash para capacidad como usuario raíz, ejecute el comando siguiente:

```
rvc root@localhost
```

- 4 Escriba la contraseña para el usuario.
- 5 Desplácese hasta el directorio `vcenter_server/data_center/computers/cluster/hosts` en la infraestructura de vSphere.
- 6 Ejecute el comando `vsan.host_claim_disks_differently` con las opciones `--claim-type capacity_flash --model model_name` para marcar todos los dispositivos flash del mismo modelo como dispositivos de capacidad en todos los hosts del clúster.

```
vsan.host_claim_disks_differently --claim-type capacity_flash --model model_name *
```

### Qué hacer a continuación

Habilite Virtual SAN en el clúster y recupere dispositivos de capacidad.

## Proporcionar memoria para Virtual SAN

Debe aprovisionar hosts con memoria en función de la cantidad máxima de dispositivos y grupos de discos que desea asignar a Virtual SAN.

Para satisfacer el caso de la cantidad máxima de dispositivos y grupos de discos, debe aprovisionar hosts con 32 GB de memoria para las operaciones del sistema. Para obtener información sobre la configuración máxima de dispositivos, consulte el documento *Valores máximos de configuración de vSphere*.

## Preparar los hosts para Virtual SAN

Como parte de la preparación para habilitar Virtual SAN, consulte los requisitos y las recomendaciones sobre la configuración de hosts para el clúster.

- Compruebe que los dispositivos de almacenamiento incluidos en los hosts, al igual que las versiones de los controladores y el firmware correspondientes, aparezcan en la sección Virtual SAN de la *Guía de compatibilidad de VMware*.
- Asegúrese de que al menos tres hosts aporten almacenamiento al almacén de datos de Virtual SAN.
- Para las operaciones de mantenimiento y corrección de errores, agregue al menos cuatro hosts al clúster.
- Designe hosts que tengan una configuración uniforme para obtener el mejor equilibrio de almacenamiento en el clúster.
- No agregue al clúster los hosts que tengan solamente recursos informáticos para evitar una distribución desequilibrada de los componentes de almacenamiento de los hosts que aportan almacenamiento. Las máquinas virtuales que requieren mucho espacio de almacenamiento y que se ejecutan en hosts únicamente informáticos pueden almacenar una gran cantidad de componentes en hosts de capacidad individuales. Como consecuencia, es posible que disminuya el rendimiento de almacenamiento en el clúster.
- No configure directivas exigentes de administración de la energía de las CPU en los hosts para ahorrar energía. Ciertas aplicaciones que son sensibles a la latencia en la velocidad de las CPU pueden experimentar un rendimiento muy deficiente. Para obtener información sobre las directivas de administración de la energía de las CPU, consulte el documento *Administración de recursos de vSphere*.
- Si el clúster contiene servidores blade, considere la posibilidad de ampliar la capacidad del almacén de datos mediante un gabinete de almacenamiento externo que esté conectado a los servidores blade y que se enumere en la sección Virtual SAN de la *Guía de compatibilidad de VMware*.
- Tenga en cuenta la configuración de las cargas de trabajo que coloque en una configuración híbrida o basada íntegramente en tecnología flash.
  - Para obtener niveles altos de rendimiento predecible, proporcione un clúster de grupos de discos basados íntegramente en tecnología flash.
  - Para obtener un equilibrio entre rendimiento y costo, proporcione un clúster de grupos de discos híbridos.

## Compatibilidad con Virtual SAN y vCenter Server

Sincronice las versiones de vCenter Server y ESXi a fin de evitar posibles errores debido a diferencias en la compatibilidad con Virtual SAN en vCenter Server y ESXi.

Para obtener la mejor integración entre los componentes de Virtual SAN en vCenter Server y ESXi, implemente la versión más reciente de los dos componentes de vSphere. Consulte los documentos *Instalación y configuración de vSphere* y *Actualización de vSphere*.

## Preparar controladoras de almacenamiento

Configure la controladora de almacenamiento en un host en función de los requisitos de Virtual SAN.

Compruebe que las controladoras de almacenamiento en los hosts Virtual SAN cumplan con ciertos requisitos para las características avanzadas y de modo, controladores, versión de firmware, profundidad de cola y almacenamiento en caché.

**Tabla 4-3.** Examinar la configuración de controladoras de almacenamiento para Virtual SAN

Característica de la controladora de almacenamiento	Requisito de la controladora de almacenamiento
Modo requerido	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consulte en la <i>Guía de compatibilidad de VMware</i> los requisitos de Virtual SAN para el modo requerido (de acceso directo o de RAID 0) de la controladora.</li> <li>■ Si se admiten tanto el modo de acceso directo o como el de RAID 0, configure el modo de acceso directo y en lugar del modo de RAID0. RAID 0 implica complejidad para el reemplazo de discos.</li> </ul>
Modo de RAID	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En el caso de RAID 0, cree un volumen RAID para el dispositivo del disco físico.</li> <li>■ Excepto el modo que se enumera en la <i>Guía de compatibilidad de VMware</i>, no habilite el modo de RAID.</li> <li>■ No habilite la distribución de controladoras.</li> </ul>
Versión de firmware y del controlador	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Use la versión más reciente del firmware y del controlador para la controladora según la información proporcionada en la <i>Guía de compatibilidad de VMware</i>.</li> <li>■ Si usa el controlador incluido en el paquete de la controladora, compruebe que esté certificado para Virtual SAN.</li> </ul> <p>Es posible que las versiones de ESXi del fabricante del equipo original (OEM) contengan controladores que no estén certificados y que no figuren en la <i>Guía de compatibilidad de VMware</i>.</p>
Profundidad de la cola	Compruebe que la profundidad de la cola de la controladora sea de 256 o superior. La profundidad de cola superior proporciona un rendimiento mejorado.
Memoria caché	Deshabilite la memoria caché de la controladora de almacenamiento o, en caso de que esto no sea posible, configúrela con un valor de lectura del 100 %.
Características avanzadas	Deshabilite las características avanzadas como HP SSD Smart Path.

## Configurar la red Virtual SAN

Antes de habilitar Virtual SAN en un clúster y en hosts ESXi, debe construir la red necesaria para transportar la comunicación de Virtual SAN.

Virtual SAN proporciona una solución de almacenamiento distribuida, que supone un intercambio de datos entre los hosts ESXi que participan en el clúster. La preparación de la red para la instalación de Virtual SAN incluye ciertos aspectos de configuración.

Para obtener información sobre directrices para el diseño de redes, consulte [“Diseñar la red Virtual SAN,”](#) página 35.

### Poner hosts en la misma subred

Para obtener el mejor rendimiento de red, los hosts deben conectarse a la misma subred. En Virtual SAN 6.0 y versiones posteriores, si es necesario, también se pueden conectar hosts de la misma red de capa 3.

### Habilitar multidifusión IP en los conmutadores físicos

Compruebe que los conmutadores físicos estén configurados para tráfico de multidifusión, de modo que los hosts puedan intercambiar metadatos de Virtual SAN. Configure un solicitante de intromisiones de IGMP en los conmutadores físicos para la entrega de mensajes de multidifusión únicamente por medio de los puertos de conmutadores físicos que están conectados a los hosts Virtual SAN.

Si tiene varios clústeres de Virtual SAN en la misma subred, cambie la multidifusión de multidifusión predeterminada para el clúster agregado.



## Dedicar ancho de banda de red en un adaptador físico

Asigne un ancho de banda de, al menos, 1 Gbps para Virtual SAN. Puede usar una de las siguientes opciones de configuración:

- Dedique adaptadores físicos 1 GbE para una configuración de host híbrida.
- Use adaptadores físicos 10 GbE dedicados o compartidos para las configuraciones basadas íntegramente en tecnología flash.
- De ser posible, use adaptadores físicos 10 GbE dedicados o compartidos para las configuraciones híbridas.
- Dirija el tráfico de Virtual SAN en un adaptador físico 10 GbE que controle el tráfico del sistema y use vSphere Network I/O Control en un conmutador distribuido a fin de reservar ancho de banda para Virtual SAN.

## Configurar un grupo de puertos en un conmutador distribuido

Configure un grupo de puertos en un conmutador distribuido para Virtual SAN.

- Asigne el adaptador físico de Virtual SAN al grupo de puertos como un vínculo superior activo.  
En el caso de un equipo de tarjetas NIC para disponibilidad de red, seleccione un algoritmo de formación de equipos en función de la conexión de los adaptadores físicos al conmutador.
- Si se ha diseñado, asigne el tráfico de Virtual SAN a una VLAN habilitando el etiquetado en el conmutador virtual.

## Examinar el firewall en un host para Virtual SAN

Virtual SAN envía mensajes en ciertos puertos en cada host del clúster. Compruebe que los firewalls del host permitan el tráfico en estos puertos.

**Tabla 4-4.** Puertos en los hosts de Virtual SAN

Servicio de Virtual SAN	Dirección del tráfico	Nodos de comunicación	Protocolo de transporte	Puerto
Proveedor de Virtual SAN (vsanvp)	Entrante y saliente	vCenter Server y ESXi	TCP	8080
Servicio de agrupación en clústeres de Virtual SAN		ESXi	UDP	12345, 23451
Transporte de Virtual SAN		ESXi	TCP	2233
Agente de unidifusión		ESXi	UDP	12321

## Cambiar la dirección de multidifusión para un clúster de Virtual SAN

En un entorno que contiene varios clústeres de Virtual SAN en la misma red de capa 2, se debe asignar una dirección de multidifusión única para los hosts de cada clúster, de modo que únicamente reciban tráfico para los hosts del clúster.

### Prerequisitos

- Si cambia la dirección de multidifusión para un clúster activo de Virtual SAN, debe deshabilitar Virtual SAN en dicho clúster.
- Compruebe que SSH esté habilitado en el host.

### Procedimiento

- 1 Abra una conexión SSH a un host del clúster de Virtual SAN.
- 2 Para identificar los adaptadores de VMkernel de Virtual SAN, ejecute el comando `esxcli vsan network list` de la consola y tome nota de los identificadores de los adaptadores de VMkernel.
- 3 Para cambiar los adaptadores de VMkernel del clúster de Virtual SAN, ejecute el comando `esxcli vsan network set` de la consola en cada adaptador de VMkernel para Virtual SAN.

```
esxcli vsan network ip set -i vmkX -d agent_group_multicast_address -u
master_group_multicast_address
```

Por ejemplo, para configurar la dirección de multidifusión del grupo maestro a 224.2.3.5 y cambiar la dirección de multidifusión del grupo de agentes a 224.2.3.6 en el adaptador de VMkernel vmk1 del host, ejecute el siguiente comando:

```
esxcli vsan network ip set -i vmk1 -d 224.2.3.6 -u 224.2.3.5
```

## Consideraciones acerca de la licencia de Virtual SAN

Cuando prepare el clúster para Virtual SAN, consulte los requisitos de la licencia de Virtual SAN.

- Asegúrese de haber obtenido una licencia válida para control completo de configuración del host en el clúster. La licencia debe ser distinta a la que utilizó para fines de evaluación.

Después de que caduque la licencia o el período de evaluación de Virtual SAN, podrá seguir usando la configuración actual de los recursos de Virtual SAN. Sin embargo, no podrá agregar capacidad a un grupo de discos ni tampoco crear grupos de discos.

- Si el clúster está compuesto por grupos de discos basados íntegramente en tecnología flash, asegúrese de que la característica de componentes basados íntegramente en tecnología flash esté disponible con su licencia.
- Si el clúster de Virtual SAN utiliza características avanzadas como la deduplicación y la compresión o el clúster ampliado, verifique que dicha característica esté disponible con su licencia.
- Tenga en cuenta la capacidad de CPU de la licencia Virtual SAN en el clúster al agregar o quitar hosts en el clúster.

Las licencias de Virtual SAN ofrecen capacidad por CPU. Cuando asigne una licencia de Virtual SAN a un clúster, la cantidad de capacidad de licencia que se utiliza es igual a la cantidad total de CPU de los hosts que participan en el clúster.

## Crear un clúster de Virtual SAN

---

Puede activar Virtual SAN al crear un clúster o habilitar Virtual SAN en los clústeres existentes.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“características de un clúster de Virtual SAN,”](#) página 51
- [“Antes de crear un clúster de Virtual SAN,”](#) página 52
- [“Habilitar Virtual SAN,”](#) página 53

### características de un clúster de Virtual SAN

Antes de trabajar en un entorno de Virtual SAN, debe conocer las características de un clúster de Virtual SAN.

Un clúster de Virtual SAN cuenta con las siguientes características:

- Es posible tener varios clústeres de Virtual SAN para cada instancia de vCenter Server. Es posible usar un solo vCenter Server para administrar más de un clúster de Virtual SAN.
- Virtual SAN utiliza capacidad de todos los dispositivos, incluidos los dispositivos flash de memoria caché y de capacidad, y no comparte dispositivos con otras funcionalidades.
- Los clústeres de Virtual SAN pueden incluir hosts con o sin dispositivos de capacidad. El requisito mínimo es de tres hosts con dispositivos de capacidad. Para obtener mejores resultados, cree un clúster de Virtual SAN con hosts configurados de manera uniforme.
- Si un host aporta capacidad, debe tener, al menos, un dispositivo flash de almacenamiento en caché y un dispositivo de capacidad.
- En los clústeres híbridos, se utilizan discos magnéticos para los dispositivos flash y de capacidad para la memoria caché de lectura y de escritura. Virtual SAN asigna el 70 % de la memoria caché disponible para lectura y el 30 % restante para el búfer de escritura. En estas configuraciones, los dispositivos flash funcionan como una memoria caché de lectura y un búfer de escritura.
- En un clúster basado íntegramente en tecnología flash, hay un dispositivo flash designado que se utiliza como memoria caché de lectura y dispositivos flash adicionales que se utilizan para capacidad. En los clústeres basados íntegramente en tecnología flash, todas las solicitudes provienen directamente de la capacidad del grupo flash.
- Solamente los dispositivos de capacidad locales o con conexión directa pueden participar en un clúster de Virtual SAN. Virtual SAN no puede utilizar capacidad de otros sistemas de almacenamiento externos, como SAN o NAS, conectados al clúster.

Para conocer las prácticas recomendadas sobre el diseño y el dimensionamiento de un clúster de Virtual SAN, consulte [Capítulo 3, “Diseñar y dimensionar un clúster de Virtual SAN,”](#) página 25.

## Antes de crear un clúster de Virtual SAN

Este tema proporciona una lista de verificación de los requisitos de software y hardware para la creación de un clúster de Virtual SAN. También puede usar la lista de verificación para comprobar que el clúster cumpla con las directrices y con los requisitos básicos.

### Requisitos para el clúster de Virtual SAN

Antes de comenzar, consulte los modelos específicos de los dispositivos de hardware y las versiones específicas de los controladores y del firmware en el sitio web de la Guía de compatibilidad de VMware, en la siguiente URL: <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>. La siguiente tabla muestra los requisitos clave de software y hardware que admite Virtual SAN.



**ADVERTENCIA:** El uso de componentes de software y hardware, controladores, controladoras y firmware no certificados puede ocasionar pérdida de datos y problemas de rendimiento inesperados.

**Tabla 5-1.** Requisitos de clústeres de Virtual SAN

Requisitos	Descripción
Hosts ESXi	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe que esté usando la versión más reciente de ESXi en los hosts.</li> <li>■ Compruebe que haya al menos tres hosts ESXi con configuraciones de almacenamiento compatibles disponibles para asignar al clúster de Virtual SAN. Para obtener mejores resultados, configure el clúster de Virtual SAN con cuatro hosts o más.</li> </ul>
Memoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe que cada host tenga un mínimo de 8 GB de memoria.</li> <li>■ Para las configuraciones más grandes y para obtener un mejor rendimiento, se debe tener un mínimo de 32 GB de memoria en el clúster. Consulte <a href="#">“Diseñar y dimensionar hosts Virtual SAN,”</a> página 33.</li> </ul>
Controladores, firmware y controladoras de E/S	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe que las versiones de los controladores, el firmware y las controladoras de E/S de almacenamiento estén certificadas y se enumeren en el sitio web de VCG, en la siguiente URL: <a href="http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php">http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php</a>.</li> <li>■ Compruebe que la controladora esté configurada para el modo de acceso directo o de RAID 0.</li> <li>■ Compruebe que las características avanzadas y la memoria caché de la controladora estén deshabilitadas. Si no puede deshabilitar la memoria caché, debe configurar la memoria caché de lectura en el 100 %.</li> <li>■ Compruebe que esté usando las controladoras con la profundidad de cola más alta. El uso de controladoras con una profundidad de cola inferior a 256 puede afectar de manera considerable el rendimiento de las máquinas virtuales durante el mantenimiento y los errores.</li> </ul>
Memoria caché y de capacidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe que los hosts Virtual SAN que aportan almacenamiento al clúster tengan, al menos, un dispositivo de memoria caché y un dispositivo de capacidad. Virtual SAN requiere acceso exclusivo a los dispositivos locales de memoria caché y de capacidad de los hosts que se agregan al clúster de Virtual SAN y no puede compartir estos dispositivos con otros usos, como Virtual Flash File System (VFFS), particiones de VMFS o una partición de arranque de ESXi.</li> <li>■ Para obtener mejores resultados, cree un clúster de Virtual SAN con hosts configurados de manera uniforme.</li> </ul>

**Tabla 5-1.** Requisitos de clústeres de Virtual SAN (Continúa)

Requisitos	Descripción
Conectividad de red	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe que cada host esté configurado con, al menos, un adaptador de red.</li> <li>■ Para las configuraciones híbridas, compruebe que los hosts Virtual SAN tengan un ancho de banda dedicado mínimo de 1 GbE.</li> <li>■ Para las configuraciones basadas íntegramente en tecnología flash, compruebe que los hosts Virtual SAN tengan un ancho de banda mínimo de 10 GbE.</li> </ul> <p>Para obtener información de prácticas recomendadas y consideraciones sobre el diseño de la red de Virtual SAN, consulte <a href="#">“Diseñar la red Virtual SAN,”</a> página 35 y <a href="#">“Requisitos de red de Virtual SAN,”</a> página 23.</p>
Compatibilidad con Virtual SAN y vCenter Server	Compruebe que esté usando la versión más reciente de vCenter Server.
Clave de licencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe que tenga una número de licencia válida para Virtual SAN.</li> <li>■ Para utilizar la característica de componentes basados íntegramente en tecnología flash, la licencia debe admitir esta característica.</li> <li>■ Para utilizar las características avanzadas, como los clústeres ampliados o la deduplicación y compresión, estas deben estar admitidas por su licencia.</li> <li>■ Compruebe que la cantidad de capacidad de licencia que planea usar coincida con el número total de las CPU en los hosts que participan en el clúster de Virtual SAN y no solo con los hosts que proporcionan capacidad al clúster. Si desea obtener información sobre las licencias para Virtual SAN, consulte el documento sobre la <i>administración de vCenter Server y hosts</i>.</li> </ul>

Para obtener información detallada sobre los requisitos de los clústeres de Virtual SAN, consulte el [Capítulo 2, “Requisitos para habilitar Virtual SAN,”](#) página 21.

Para obtener información exhaustiva sobre el diseño y el dimensionamiento de un clúster de Virtual SAN, consulte la *Guía de diseño y dimensionamiento de VMware Virtual SAN*.

## Habilitar Virtual SAN

Para usar Virtual SAN, debe crear un clúster de host y habilitar Virtual SAN en el clúster.

Un clúster de Virtual SAN puede incluir hosts con y sin capacidad. Al crear un clúster de Virtual SAN, siga estas directrices.


- Un clúster de Virtual SAN debe incluir un mínimo de tres hosts ESXi. Para que un clúster de Virtual SAN tolere los errores de los hosts y los dispositivos, al menos tres hosts que se unan al clúster de Virtual SAN deben aportar capacidad al clúster. Para obtener mejores resultados, considere la posibilidad de agregar cuatro hosts o más que aporten capacidad al clúster.
- Solo los hosts ESXi 5.5 Update 1 o posteriores pueden unirse al clúster de Virtual SAN.
- Todos los hosts del clúster de Virtual SAN deben tener el mismo formato en disco.
- Antes de transferir un host de un clúster de Virtual SAN a otro clúster, asegúrese de que el clúster de destino sea compatible con Virtual SAN.
- Para poder acceder al almacén de datos de Virtual SAN, un host ESXi debe ser miembro del clúster de Virtual SAN.

Después de habilitar Virtual SAN, el proveedor de almacenamiento de Virtual SAN se registra de manera automática con vCenter Server y se crea el almacén de datos de Virtual SAN. Para obtener información sobre proveedores de almacenamiento, consulte el documento *Almacenamiento de vSphere*.

## Configurar una red de VMkernel para Virtual SAN

Para habilitar el intercambio de datos en el clúster de Virtual SAN, debe proporcionar un adaptador de red de VMkernel para el tráfico de Virtual SAN en cada host ESXi.

### Procedimiento

- 1 En vSphere Web Client, desplácese hasta el host.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Networking** (Redes).
- 3 Seleccione **VMkernel adapters** (Adaptadores de VMkernel) y haga clic en el icono **Add host networking** (Agregar redes de hosts ) para abrir el asistente Add Networking (Agregar redes).
- 4 En la página Select connection type (Seleccionar tipo de conexión), seleccione **VMkernel Network Adapter** (Adaptador de red de VMkernel) y haga clic en **Next** (Siguiente).
- 5 Configure el dispositivo de conmutación de destino.
- 6 En la página Port properties (Propiedades de puerto), seleccione **Virtual SAN traffic** (Tráfico de Virtual SAN).
- 7 Complete la configuración del adaptador de VMkernel.
- 8 En la página Ready to complete (Listo para finalizar), verifique que Virtual SAN esté habilitado en el estado del adaptador de VMkernel y haga clic en **Finish** (Finalizar).

La red de Virtual SAN está habilitada para el host.

### Qué hacer a continuación

Puede habilitar Virtual SAN en el clúster del host.

## Crear un clúster de Virtual SAN

Al crear un clúster, puede habilitar Virtual SAN.

### Procedimiento

- 1 Haga clic con el botón derecho en un centro de datos de vSphere Web Client y seleccione **New Cluster** (Clúster nuevo).
- 2 Escriba un nombre para el clúster en el cuadro de texto **Name** (Nombre).  
Este nombre aparece en el navegador de vSphere Web Client.
- 3 Active la casilla **Turn ON** (Activar) de Virtual SAN y haga clic en **OK** (Aceptar).  
El clúster aparecerá en el inventario.
- 4 Agregue hosts al clúster de Virtual SAN. Consulte [“Agregar un host al clúster de Virtual SAN,”](#) página 102.

Los clústeres de Virtual SAN pueden incluir hosts con o sin dispositivos de capacidad. Para obtener los mejores resultados, agregue hosts con capacidad.

Habilitar Virtual SAN genera un almacén de datos de Virtual SAN y registra el proveedor de almacenamiento de Virtual SAN. Los proveedores de almacenamiento de Virtual SAN son componentes de software integrados que comunican las funcionalidades de almacenamiento del almacén de datos a vCenter Server.

### Qué hacer a continuación

Compruebe que se haya creado el almacén de datos de Virtual SAN. Consulte [“Ver almacén de datos de Virtual SAN,”](#) página 60.

Compruebe que el proveedor de almacenamiento de Virtual SAN esté registrado. Consulte [“Ver proveedores de almacenamiento de Virtual SAN,”](#) página 117.

Si usa el modo manual para recuperar dispositivos de almacenamiento, recupere dispositivos o cree grupos de discos. Consulte [Capítulo 9, “Administrar dispositivos en un clúster de Virtual SAN,”](#) página 91.

Configure el clúster de Virtual SAN. Consulte [“Configurar un clúster para Virtual SAN,”](#) página 55.

## Configurar un clúster para Virtual SAN

Puede utilizar el asistente Configure Virtual SAN (Configurar Virtual SAN) para completar la configuración básica del clúster de Virtual SAN.

### Prerequisitos

Debe configurar un clúster y agregar hosts al clúster antes de utilizar el asistente Configure Virtual SAN (Configurar Virtual SAN) para completar la configuración básica.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta un clúster existente en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, seleccione **General** y haga clic en **Configure** (Configurar) para abrir el asistente Configure Virtual SAN (Configurar Virtual SAN).

4 Seleccione **Virtual SAN capabilities** (Funcionalidades de Virtual SAN).

- a Seleccione el modo en el que deben recuperarse los dispositivos de almacenamiento.

Opción	Descripción
<b>Automatic (Automático)</b>	Recupera todos los dispositivos vacíos en los hosts incluidos para Virtual SAN. Virtual SAN en modo automático recupera solamente dispositivos locales en los hosts ESXi del clúster. Puede agregar manualmente dispositivos remotos no compartidos.
<b>Manual</b>	Requiere una recuperación manual de los dispositivos en los hosts incluidos. Los dispositivos nuevos del host no se agregan a Virtual SAN. En el modo manual, existen dos métodos para organizar los dispositivos en grupos de discos: semiautomático y manual. <b>NOTA:</b> Cuando se usa este modo, se crea un almacén de datos Virtual SAN, con el tamaño inicial de cero bytes. El almacén de datos permanece inutilizable hasta que se recuperan dispositivos manualmente.

- b Active la casilla **Enable** (Habilitar) si desea habilitar la deduplicación y compresión en el clúster.

Puede activar la casilla **Allow Reduced Redundancy** (Permitir redundancia reducida) para habilitar la deduplicación y compresión en un clúster de Virtual SAN que tiene recursos limitados, como un clúster de tres hosts con la opción **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) establecida en 1. Si permite la redundancia reducida, es posible que los datos estén en riesgo durante la operación de reformato de disco.

- c Seleccione el modo de tolerancia ante errores del clúster.

Opción	Descripción
<b>Do not configure (No configurar)</b>	Configuración predeterminada utilizada para un clúster de Virtual SAN de un solo sitio.
<b>2 host Virtual SAN cluster (Clúster de Virtual SAN de 2 hosts)</b>	Proporciona tolerancia ante errores para un clúster que tiene dos hosts en la oficina remota, con un host testigo en la oficina principal. Establezca la directiva <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) en 1.
<b>Stretched cluster (Clúster ampliado)</b>	Admite dos sitios activos, incluso con un número par de hosts y dispositivos de almacenamiento, y un host testigo en el tercer sitio.
<b>Configure fault domains (Configurar dominios de errores)</b>	Admite dominios de errores que puede utilizar para agrupar hosts de Virtual SAN que podrían fallar en conjunto. Asigne uno o más hosts a cada dominio de errores.

5 Haga clic en **Next** (Siguiente).

- 6 En la página Network validation (Validación de red), compruebe la configuración para los adaptadores de VMkernel de Virtual SAN y haga clic en **Next** (Siguiente).

- 7 (Opcional) Si elige utilizar el modo manual para recuperar discos, recupere los discos para el uso por parte de los clústeres y haga clic en **Next** (Siguiente).

- 8 Siga el asistente para completar la configuración del clúster, según el modo de tolerancia ante errores.

- a Si seleccionó **Configure two host Virtual SAN cluster** (Configurar clúster de Virtual SAN de 2 hosts), seleccione un host testigo para el clúster y recupere los discos para el host testigo.
- b Si seleccionó **Configure stretched cluster** (Configurar clúster ampliado), defina los dominios de errores para el clúster, seleccione un host testigo y recupere los discos para el host testigo.
- c Si seleccionó **Configure fault domains** (Configurar dominios de errores), defina los dominios de errores para el clúster.



Para obtener más información sobre los dominios de errores, consulte [“Administrar dominios de errores en clústeres de Virtual SAN,”](#) página 107.

Para obtener más información sobre los clústeres ampliados, consulte [Capítulo 6, “Extender un almacén de datos a dos sitios con clústeres ampliados,”](#) página 63.

- 9 En la página Ready to complete (Listo para finalizar), revise la configuración y haga clic en **Finish** (Finalizar).

## Editar configuración de Virtual SAN

Puede editar la configuración de su clúster de Virtual SAN para cambiar el método para recuperar discos y para habilitar la deduplicación y la compresión.

Edite la configuración de un clúster de Virtual SAN existente si desea habilitar la deduplicación y la compresión, o para cambiar el método para recuperar los discos. Si habilita la deduplicación y la compresión, el formato en disco del clúster se actualiza automáticamente a la versión más reciente.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster del host de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, seleccione **General**.
- 4 En Virtual SAN is turned ON (Virtual SAN está activado), haga clic en **Edit** (Editar).
- 5 (Opcional) Seleccione el modo para los dispositivos de almacenamiento que recuperarán.

Opción	Descripción
<b>Automatic (Automático)</b>	Recupera todos los dispositivos vacíos en los hosts incluidos para Virtual SAN. Virtual SAN en modo automático recupera solamente dispositivos locales en los hosts ESXi del clúster. Puede agregar manualmente dispositivos remotos no compartidos.
<b>Manual</b>	Requiere una recuperación manual de los dispositivos en los hosts incluidos. Los dispositivos nuevos del host no se agregan a Virtual SAN. En el modo manual, existen dos métodos para organizar los dispositivos en grupos de discos: semiautomático y manual. <b>NOTA:</b> Cuando se usa este modo, se crea un almacén de datos Virtual SAN, con el tamaño inicial de cero bytes. El almacén de datos permanece inutilizable hasta que se recuperan dispositivos manualmente.

- 6 (Opcional) Si desea habilitar la deduplicación y compresión en el clúster, seleccione **Enabled** (Habilitado) para Deduplication and compression (Deduplicación y compresión).

Virtual SAN actualizará automáticamente el formato en disco, lo que provocará un reformato sucesivo de cada grupo de discos del clúster.

- 7 Haga clic en **OK** (Aceptar).

## Habilitar Virtual SAN en clústeres existentes

Puede editar las propiedades de un clúster a fin de habilitar Virtual SAN para un clúster existente.

Después de habilitar Virtual SAN en el clúster, no debe transferir hosts de Virtual SAN de un clúster habilitado para Virtual SAN a un clúster no habilitado para Virtual SAN.

### Prerequisitos

Compruebe que el entorno cumpla con todos los requisitos. Consulte [Capítulo 2, “Requisitos para habilitar Virtual SAN,”](#) página 21.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta un clúster del host existente en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, seleccione **General** y haga clic en **Edit** (Editar) para editar la configuración del clúster.
- 4 Seleccione el modo para los dispositivos de almacenamiento que recuperarán.

Opción	Descripción
<b>Automatic (Automático)</b>	Recupera todos los dispositivos vacíos en los hosts incluidos para Virtual SAN. Virtual SAN en modo automático recupera solamente dispositivos locales en los hosts ESXi del clúster. Puede agregar manualmente dispositivos remotos no compartidos.
<b>Manual</b>	Requiere una recuperación manual de los dispositivos en los hosts incluidos. Los dispositivos nuevos del host no se agregan a Virtual SAN. En el modo manual, existen dos métodos para organizar los dispositivos en grupos de discos: semiautomático y manual. <b>NOTA:</b> Cuando se usa este modo, se crea un almacén de datos Virtual SAN, con el tamaño inicial de cero bytes. El almacén de datos permanece inutilizable hasta que se recuperan dispositivos manualmente.

- 5 Si desea habilitar la deduplicación y compresión en el clúster, seleccione **Enabled** (Habilitado) para Deduplication and compression (Desduplicación y compresión).  
  
Virtual SAN actualizará automáticamente el formato en disco, lo que provocará un reformato sucesivo de cada grupo de discos del clúster.
- 6 Haga clic en **OK** (Aceptar).

### Qué hacer a continuación

Si usa el modo manual para recuperar dispositivos de almacenamiento, recupere dispositivos o cree grupos de discos. Consulte [Capítulo 9, “Administrar dispositivos en un clúster de Virtual SAN,”](#) página 91.

## Deshabilitar Virtual SAN

Puede desactivar Virtual SAN para un clúster de host.

Cuando se deshabilita el clúster de Virtual SAN, todas las máquinas virtuales ubicadas en el almacén de datos compartido de Virtual SAN dejan de estar accesibles. Si va a usar la máquina virtual mientras Virtual SAN está deshabilitado, asegúrese de migrar las máquinas virtuales del almacén de datos de Virtual SAN a otro almacén de datos antes de deshabilitar el clúster de Virtual SAN.

### Prerequisitos

Compruebe que los hosts estén en modo de mantenimiento.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster del host en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, seleccione **General** y haga clic en **Edit** (Editar) para editar la configuración de Virtual SAN.
- 4 Anule la selección de la casilla **Turn On** (Activar) de Virtual SAN.

## Configurar las opciones de licencia de un clúster de Virtual SAN

Debe asignar una licencia a un clúster de Virtual SAN antes de que venzan el período de evaluación o la licencia asignada actualmente.

Si actualiza, combina o divide licencias de Virtual SAN, deberá asignar las licencias nuevas a clústeres de Virtual SAN. Cuando asigne una licencia de Virtual SAN a un clúster, la cantidad de capacidad de licencia que se utiliza es igual a la cantidad total de CPU de los hosts que participan del clúster. La utilización de licencias del clúster de Virtual SAN se recalcula y administra cada vez que agrega o elimina un host del clúster. Para desea obtener sobre la administración de licencias y sobre la terminología y las definiciones de licencias, consulte el documento sobre la *administración de vCenter Server y hosts*.

Si se habilita Virtual SAN en un clúster, se puede utilizar Virtual SAN en el modo de evaluación para explorar sus características. El período de evaluación se inicia cuando se habilita Virtual SAN y caduca después de 60 días. Para utilizar Virtual SAN, debe otorgar una licencia al clúster antes de que venza el período de evaluación. Al igual que las licencias de vSphere, las licencias de Virtual SAN tienen una capacidad por CPU. Algunas características avanzadas, como la configuración basada íntegramente en tecnología flash y los clústeres ampliados, requieren una licencia que admita la característica.

### Prerequisitos

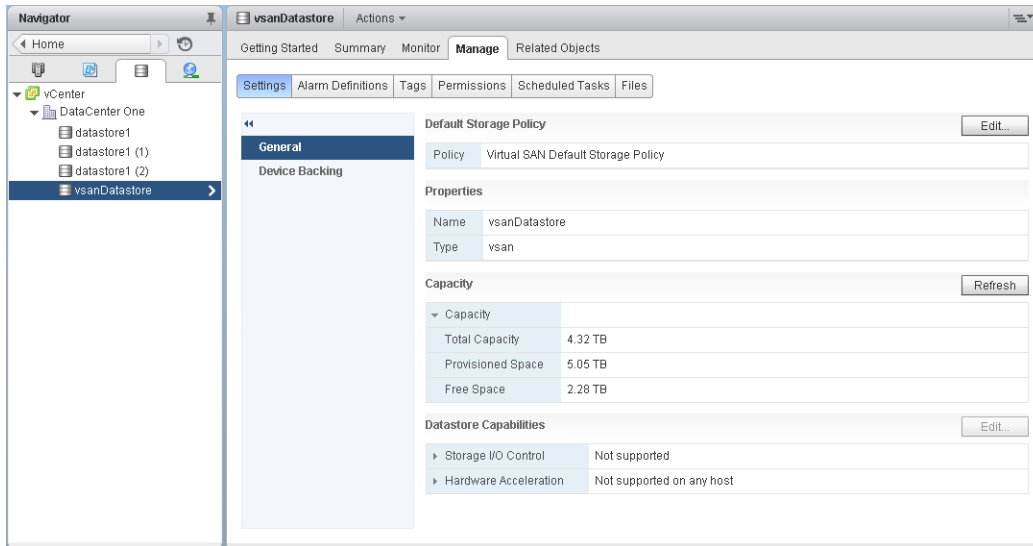
- Para ver y administrar las licencias de Virtual SAN, debe tener el privilegio de **licencias .globales** en los sistemas vCenter Server, donde se ejecuta vSphere Web Client.

### Procedimiento

- 1 En vSphere Web Client, desplácese hasta el clúster en el que ha habilitado Virtual SAN.
- 2 En la pestaña **Manage** (Administrar), haga clic en **Settings** (Configuración).
- 3 En **Configuration** (Configuración), seleccione **Licensing** (Concesión de licencias) y haga clic en **Assign License** (Asignar licencia).
- 4 Seleccione una opción de concesión de licencias.
  - Seleccione una licencia existente y haga clic en **OK** (Aceptar).
  - Cree una nueva licencia de Virtual SAN.
    - a Haga clic en el icono Create New License (+).
    - b En el cuadro de diálogo New Licenses (Licencias nuevas), introduzca o copie y pegue una clave de licencia de Virtual SAN y haga clic en **Next** (Siguiente).
    - c En la página Edit license names (Editar nombres de licencias), cambie el nombre de la licencia nueva según corresponda y haga clic en **Next** (Siguiente).
    - d Haga clic en **Finish** (Finalizar).
    - e En el diálogo Assign License (Asignar licencia), seleccione la nueva licencia creada y haga clic en **OK** (Aceptar).

## Ver almacén de datos de Virtual SAN

Después de activar Virtual SAN, se crea un solo almacén de datos. Puede revisar la capacidad del almacén de datos de Virtual SAN.



### Prerequisitos

Active Virtual SAN y configure grupos de discos.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta Storage (Almacenamiento) en vSphere Web Client.
- 2 Seleccione el almacén de datos de Virtual SAN.
- 3 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y, a continuación, en **Settings** (Configuración).
- 4 Revise la capacidad del almacén de datos de Virtual SAN.

El tamaño del almacén de datos de Virtual SAN depende de la cantidad de dispositivos de capacidad por cada host ESXi de la cantidad de hosts ESXi en el clúster. Por ejemplo, si un host tiene siete dispositivos de capacidad de 2 TB y el clúster incluye ocho hosts, la capacidad de almacenamiento aproximada sería:  $7 \times 2 \text{ TB} \times 8 = 112 \text{ TB}$ . Tenga en cuenta que al usar una configuración basada íntegramente en tecnología flash, se utilizan dispositivos flash para la capacidad. Para las configuraciones híbridas, se utilizan discos magnéticos para la capacidad.

A los metadatos se les asigna aproximadamente 1 GB de capacidad por dispositivo de capacidad con el formato en disco 1.0, y un 1 o 2 por ciento de capacidad por dispositivo con el formato en disco 2.0. El formato en disco 3.0 no suele necesitar más de un 1 o 2 por ciento de capacidad por dispositivo. La deduplicación y la compresión con la suma de comprobación de software habilitada requieren una sobrecarga adicional de aproximadamente 6,2 % de capacidad por dispositivo.

### Qué hacer a continuación

Use las funcionalidades de almacenamiento del almacén de datos de Virtual SAN para crear una directiva de almacenamiento para las máquinas virtuales. Para obtener información, consulte el documento *Almacenamiento de vSphere*.

## Usar Virtual SAN y vSphere HA

Puede habilitar vSphere HA y Virtual SAN en el mismo clúster. Al igual que con los almacenes de datos tradicionales, vSphere HA proporciona el mismo nivel de protección para las máquinas virtuales en los almacenes de datos de Virtual SAN. El nivel de protección impone restricciones específicas cuando interactúan vSphere HA y Virtual SAN.

### Requisitos del host ESXi

Puede usar Virtual SAN con un clúster de vSphere HA solamente si se satisfacen las siguientes condiciones:

- Todos los hosts ESXi del clúster deben corresponder a la versión 5.5 Update 1 o posterior.
- El clúster debe tener un mínimo de tres hosts ESXi. Para obtener mejores resultados, configure el clúster de Virtual SAN con cuatro hosts o más.

### Diferencias de red

Virtual SAN usa su propia red lógica. Cuando Virtual SAN y vSphere HA están habilitados para el mismo clúster, el tráfico entre agentes de HA se envía por medio de la red de almacenamiento y no por medio de la red de administración. vSphere HA usa la red de administración solamente cuando Virtual SAN está deshabilitado. vCenter Server elige la red apropiada cuando vSphere HA está configurado en un host.

---

**NOTA:** You must disable Deberá deshabilitar vSphere HA antes de habilitar Virtual SAN en el clúster. A continuación, puede volver a habilitar vSphere HA.

---

Cuando solo se puede acceder parcialmente a una máquina virtual en todas las particiones de red, no es posible encender la máquina virtual ni obtener acceso completo a ella en ninguna partición. Por ejemplo, si un clúster se particiona en P1 y P2, el objeto del espacio de nombres de la máquina virtual está accesible para la partición P1 y no para P2. El VMDK está accesible para la partición P2 y no para P1. En estos casos, no es posible encender la máquina virtual ni obtener acceso completo a ella en ninguna partición.

En la siguiente tabla, se muestran las diferencias de red de vSphere HA, según si se usa o no Virtual SAN.

**Tabla 5-2.** Diferencias de red de vSphere HA

	Virtual SAN habilitado	Virtual SAN deshabilitado
Red utilizada por vSphere HA	Red de almacenamiento de Virtual SAN	Red de administración
Almacenes de datos de latidos	Cualquier almacén de datos montado en más de un host, pero no almacenes de datos de Virtual SAN	Cualquier almacén de datos montado en más de un host
Host declarado aislado	No se puede hacer ping a las direcciones de aislamiento y la red de almacenamiento de Virtual SAN no está accesible	No se puede hacer ping a las direcciones de aislamiento y la red de administración no está accesible

Si cambia la configuración de red de Virtual SAN, los agentes de vSphere HA no adquieren los nuevos parámetros de red de manera automática. Para realizar cambios en la red de Virtual SAN, debe volver a habilitar la supervisión de hosts para el clúster de vSphere HA mediante vSphere Web Client:

- 1 Deshabilite la supervisión de hosts para el clúster de vSphere HA.
- 2 Efectúe los cambios en la red de Virtual SAN.
- 3 Haga clic con el botón derecho en todos los hosts y seleccione **Reconfigure HA** (Volver a configurar HA).
- 4 Vuelva a habilitar la supervisión de hosts para el clúster de vSphere HA.

## Configurar reserva de capacidad

Cuando se reserva capacidad para el clúster de vSphere HA con una directiva de control de admisión, este parámetro de configuración debe estar coordinado con la configuración correspondiente de la directiva **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) en el conjunto de reglas de Virtual SAN y no debe ser inferior a la capacidad reservada por el parámetro de configuración de control de admisión de vSphere HA. Por ejemplo, si el conjunto de reglas de Virtual SAN solamente permite dos errores, la directiva de control de admisión de vSphere HA debe reservar una capacidad que sea equivalente a los errores de solamente un host o dos hosts. Si usa la directiva **Percentage of Cluster Resources Reserved** (Porcentaje de recursos del clúster reservados) para un clúster que tiene ocho hosts, no debe reservar más del 25 % de los recursos del clúster. En el mismo clúster, con la directiva **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran), la configuración no debe ser superior a dos hosts. Si vSphere HA reserva menos capacidad, la actividad de conmutación por error puede ser impredecible. La reserva de capacidad en exceso restringe el encendido de las máquinas virtuales y las migraciones entre clústeres de vSphere vMotion. Para obtener información sobre la directiva **Percentage of Cluster Resources Reserved** (Porcentaje de recursos del clúster reservados), consulte el documento *Disponibilidad de vSphere*.

## Comportamiento de Virtual SAN y vSphere HA ante un error en varios hosts

Después de que se produce un error en un clúster de Virtual SAN con una pérdida de quórum de conmutación por error para un objeto de una máquina virtual, es posible que vSphere HA no pueda reiniciar la máquina virtual aunque se restaure el quórum de clúster. vSphere HA garantiza el reinicio únicamente cuando tiene quórum de clúster y puede acceder a la copia más reciente del objeto de la máquina virtual. La copia más reciente es la última copia que se escribió.

Piense en un ejemplo en el que se aprovisiona una máquina virtual de Virtual SAN para tolerar un error de host. La máquina virtual se ejecuta en un clúster de Virtual SAN que incluye tres hosts: H1, H2 y H3. Se produce un error de manera secuencial en los tres hosts, donde H3 es el último en experimentar el error.

Una vez que H1 y H2 se recuperan, el clúster tiene quórum (se tolera un error de host). A pesar de este quórum, vSphere HA no puede reiniciar la máquina virtual porque el último host que experimentó el error (H3) contiene la copia más reciente del objeto de la máquina virtual y aún está inaccesible.

En este ejemplo, los tres hosts deben recuperarse al mismo tiempo o el quórum de dos hosts debe incluir el host H3. Si no se cumple ninguna de estas condiciones, HA intenta reiniciar la máquina virtual cuando el host H3 vuelve a estar en línea.

# Extender un almacén de datos a dos sitios con clústeres ampliados

# 6

Es posible crear un clúster ampliado que abarque dos ubicaciones geográficas (o sitios). Los clústeres ampliados permiten extender el almacén de datos de Virtual SAN a dos sitios para utilizarlo como almacenamiento ampliado. El clúster ampliado continúa funcionando si se produce un error o se realizan tareas de mantenimiento programadas en un sitio.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“Introducción a los clústeres ampliados,”](#) página 63
- [“Consideraciones de diseño para clústeres ampliados,”](#) página 65
- [“Prácticas recomendadas para trabajar con clústeres ampliados,”](#) página 66
- [“Diseño de red para clústeres ampliados,”](#) página 66
- [“Configurar un clúster ampliado de Virtual SAN,”](#) página 67
- [“Cambiar el dominio de errores preferido,”](#) página 68
- [“Reemplazar el host testigo,”](#) página 68
- [“Implementar un dispositivo testigo de Virtual SAN,”](#) página 69
- [“Convertir un clúster ampliado en un clúster estándar de Virtual SAN,”](#) página 70

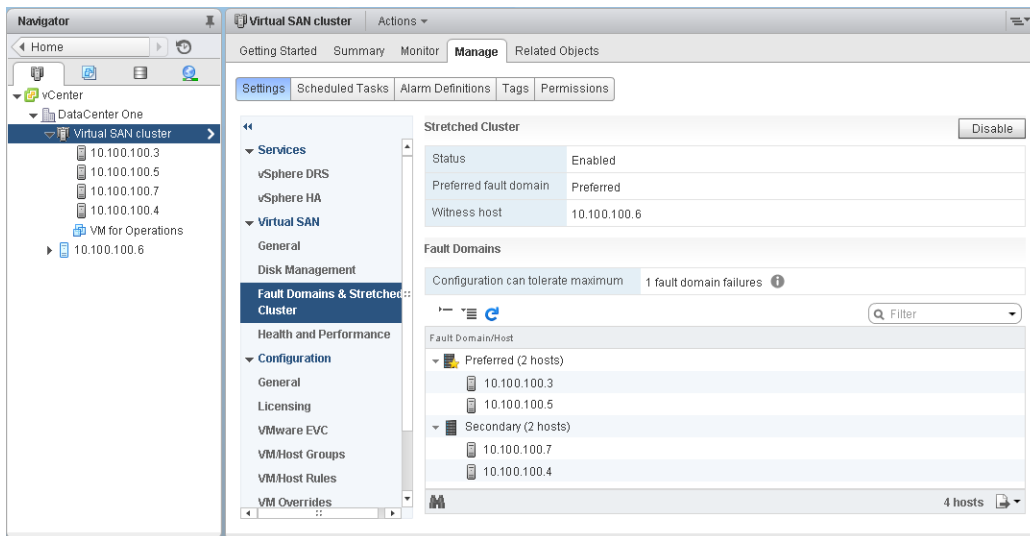
## Introducción a los clústeres ampliados

Los clústeres ampliados extienden el clúster de Virtual SAN de un solo sitio a dos sitios para obtener un mayor nivel de disponibilidad y de equilibrio de carga entre sitios. Los clústeres ampliados en general se implementan en entornos donde la distancia entre los centros de datos es limitada, por ejemplo, entornos metropolitanos o de campus.

Los clústeres ampliados se pueden utilizar para administrar el mantenimiento planificado y evitar situaciones problemáticas, ya que el mantenimiento o la pérdida de un sitio no afectan la operación general del clúster. En la configuración de un clúster ampliado, los dos sitios son sitios activos. Si uno de los sitios tiene errores, Virtual SAN usa el almacenamiento del otro sitio. vSphere HA reinicia las máquinas virtuales que deben reiniciarse en el sitio activo restante.

Un clúster ampliado de Virtual SAN puede tolerar un error de vínculo por vez sin perder la disponibilidad de los datos. Un error de vínculo es una pérdida de conexión de red entre los dos sitios o entre un sitio y el host testigo. Durante la falla de un sitio o la pérdida de conexión de red, Virtual SAN cambia de manera automática a sitios funcionales en su totalidad.

Cada clúster ampliado está compuesto por dos sitios y un host testigo ubicado en el tercer sitio. Un sitio está designado como el sitio preferido, y el otro sitio se convierte en el sitio secundario o no preferido. El sistema utiliza el sitio preferido solo cuando existe una pérdida de conexión entre los dos sitios activos, así que el sitio designado como preferido es el que se mantiene operativo.



Para obtener más información sobre el trabajo con clústeres ampliados, consulte la *guía de clúster ampliado de Virtual SAN*.

## Host testigo

El host testigo reside en un tercer sitio y contiene los componentes testigo de los objetos de la máquina virtual. Solo contiene metadatos, y no participa de las operaciones de almacenamiento.

El host testigo sirve como factor determinante cuando se debe tomar una decisión en relación con la disponibilidad de los componentes del almacén de datos cuando se pierde la conexión de red entre dos sitios. En este caso, el host testigo por lo general forma un clúster Virtual SAN con el sitio preferido. Pero si el sitio preferido queda aislado del sitio secundario y del testigo, el host testigo forma un clúster con el sitio secundario. Una vez que el sitio preferido está conectado nuevamente, se vuelven a sincronizar los datos para garantizar que ambos sitios posean las copias más recientes de todos los datos.

Si se produce un error en el host testigo, todos los objetos correspondientes dejan de ser compatibles, pero se puede acceder a ellos en su totalidad.

El host testigo tiene las siguientes características:

- El host testigo puede utilizar vínculos de poco ancho de banda/latencia alta.
- El host testigo no puede ejecutar máquinas virtuales.
- Un solo host testigo admite solamente un clúster ampliado de Virtual SAN.
- El host testigo debe tener al menos un adaptador de VMkernel con tráfico de Virtual SAN habilitado y conexiones a todos los hosts del clúster.
- El host testigo debe ser un host independiente y no debe ser miembro de ningún clúster de vCenter donde se haya habilitado Virtual SAN. No se puede agregar a ningún otro clúster ni mover en el inventario mediante vCenter Server.

---

**NOTA:** Solo los metadatos se envían al host testigo, y estos datos no están cifrados. Respete su directiva corporativa al considerar la protección de la comunicación con el host testigo.

---



El host testigo puede ser un host físico o un host ESXi que se ejecuta en una máquina virtual. El host testigo de máquina virtual no proporciona otro tipo de funcionalidad, como almacenamiento o ejecución de máquinas virtuales. Se pueden ejecutar varios hosts testigo como máquinas virtuales en un solo servidor físico. En el caso de las revisiones y la configuración básica de redes y supervisión, el host testigo de máquina virtual funciona de la misma forma que lo hace un host ESXi típico. Puede administrarlo con vCenter Server, aplicar revisiones y actualizaciones mediante `esxcli` o vSphere Update Manager, y supervisarlos con herramientas estándar que interactúen con hosts ESXi.

Puede usar un dispositivo virtual testigo como host testigo en un clúster ampliado. El dispositivo virtual testigo es un host ESXi en una máquina virtual, empaquetado como OVF u OVA. El dispositivo está disponible en varias opciones, según el tamaño de la implementación.

## Clúster ampliado versus dominios de errores

Los clústeres ampliados proporcionan protección contra redundancias y errores entre los centros de datos de dos ubicaciones geográficas. Los dominios de errores brindan protección contra errores en el nivel del gabinete dentro del mismo sitio. Cada sitio de un clúster ampliado reside en un dominio de errores distinto.

Un clúster ampliado requiere tres dominios de errores: el sitio preferido, el sitio secundario y el host testigo.

## Consideraciones de diseño para clústeres ampliados

Tenga en cuenta las siguientes directrices cuando trabaje con un clúster ampliado de Virtual SAN.

- Configure las opciones de DRS para el clúster ampliado.
  - DRS debe estar habilitado en el clúster. Si DRS se coloca en el modo parcialmente automatizado, se puede controlar qué máquinas virtuales se deben migrar a cada sitio.
  - Cree dos grupos de hosts, uno para el sitio preferido y otro para el sitio secundario.
  - Cree dos grupos de máquinas virtuales, uno para mantener las máquinas virtuales en el sitio preferido y otro para mantener las máquinas virtuales en el sitio secundario.
  - Cree dos reglas de afinidad de máquina virtual-host para asignar máquinas virtuales a grupos de hosts, y especifique qué máquinas virtuales y hosts residen en el sitio preferido y qué máquinas virtuales y hosts residen en el sitio secundario.
  - Configure reglas de afinidad de máquina virtual-host para realizar la colocación inicial de las máquinas virtuales en el clúster.
- Configure las opciones de HA para el clúster ampliado.
  - HA debe estar habilitado en el clúster.
  - La configuración de la regla de HA debe respetar las reglas de afinidad de máquina virtual-host durante la conmutación por error.
  - Deshabilite los latidos de almacén de datos de HA.
- Los clústeres ampliados requieren un formato en disco 2.0 o posterior. Si es necesario, actualice el formato en disco antes de configurar un clúster ampliado. Consulte [“Actualizar el formato de disco de Virtual SAN mediante vSphere Web Client,”](#) página 85.
- Configure la opción **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) con el valor 1 (FTT=1) para los clústeres ampliados.
- Los clústeres ampliados de Virtual SAN no admiten Fault Tolerance con multiprocesador simétrico (SMP-FT).
- Cuando un host se desconecta o no responde, no se puede agregar ni quitar el host testigo. Esta limitación garantiza que Virtual SAN recopile suficiente información de todos los hosts antes de iniciar las operaciones de reconfiguración.

- No se admite el uso de `esxcli` para agregar o quitar hosts de clústeres ampliados.

## Prácticas recomendadas para trabajar con clústeres ampliados

Cuando trabaje con clústeres ampliados de Virtual SAN, siga estas recomendaciones para obtener un rendimiento apropiado.

- Aún si no se puede acceder a uno de los sitios (dominios de errores) de un clúster ampliado, se pueden aprovisionar nuevas máquinas virtuales en el subclúster que contiene los otros dos sitios. Estas máquinas virtuales nuevas se aprovisionan en forma forzada e implícita y no serán compatibles hasta que el sitio particionado vuelva a unirse al clúster. El aprovisionamiento en forma forzada e implícita se realiza solo cuando dos de los tres sitios están disponibles. Un sitio aquí se refiere tanto a un sitio de datos como al host testigo.
- Si un sitio entero queda sin conexión debido a un corte de suministro eléctrico o a una pérdida de conexión de red, reinicie el sitio inmediatamente, sin demorarse mucho. En lugar de reiniciar los hosts de Virtual SAN uno por uno, conecte todos los hosts casi al mismo tiempo, idealmente dentro de un lapso de 10 minutos. Al seguir este proceso, evita la resincronización de gran cantidad de datos entre los sitios.
- Si un host no está disponible en forma permanente, quite el host del clúster antes de realizar tareas de reconfiguración.
- Si desea clonar un host testigo de máquina virtual para que admita varios clústeres ampliados, no configure la máquina virtual como host testigo antes de clonarla. Primero, implemente la máquina virtual desde el archivo de OVF; después, clone la máquina virtual y, por último, configure cada clon como host testigo para un clúster diferente. O bien puede implementar tantas máquinas virtuales como necesite desde el archivo de OVF y configurar cada una como host testigo para un clúster diferente.

## Diseño de red para clústeres ampliados

Los tres sitios en un clúster ampliado se comunican en la red de administración y la red de Virtual SAN. Las máquinas virtuales en los dos sitios de datos se comunican en una red de máquina virtual común.

Un clúster ampliado de Virtual SAN debe cumplir con ciertos requisitos básicos de red.

- La red de administración requiere conectividad entre los tres sitios, mediante una red ampliada de Capa 2 o una red de Capa 3.
- La red de Virtual SAN requiere conectividad entre los tres sitios. VMware recomienda utilizar una red ampliada de Capa 2 entre los dos sitios de datos y una red de Capa 3 entre los sitios de datos y el host testigo.
- La red de máquina virtual requiere conectividad entre los sitios de datos, pero no el host testigo. VMware recomienda utilizar una red ampliada de Capa 2 entre los sitios de datos. En caso de que se produzca un error, las máquinas virtuales no requieren una dirección IP nueva para funcionar en el sitio remoto.
- La red de vMotion requiere conectividad entre los sitios de datos, pero no el host testigo. VMware admite el uso de una red ampliada de Capa 2 o una red de Capa 3 entre los sitios de datos.

## Uso de rutas estáticas en hosts de ESXi

Si utiliza una sola puerta de enlace predeterminada en los hosts ESXi, tenga en cuenta que cada host ESXi contiene una pila de TCP/IP predeterminada que posee una única puerta de enlace predeterminada. Por lo general, la ruta predeterminada se asocia con la pila de TCP/IP de la red de administración.

Es posible que la red de administración y la red de Virtual SAN estén separadas una de otra. Por ejemplo, la red de administración puede usar `vmk0` en una NIC física 0, mientras que la red de Virtual SAN puede usar `vmk2` en una NIC física 1 (adaptadores de red distintos para dos pilas de TCP/IP diferentes). Esta configuración implica que la red de Virtual SAN no posee una puerta de enlace predeterminada.

Considere una red de Virtual SAN que abarca dos sitios de datos en un dominio de difusión de Capa 2 (por ejemplo, 172.10.0.0) y el host testigo se encuentra en otro dominio de difusión (por ejemplo, 172.30.0.0). Si los adaptadores de VMkernel de un sitio de datos intentan conectarse a la red de Virtual SAN en el host testigo, se producirán errores en la conexión, ya que la puerta de enlace predeterminada en el host ESXi está asociada a la red de administración y no existe una ruta desde la red de administración hacia la red de Virtual SAN.

Se pueden usar rutas estáticas para solucionar este problema. Defina una nueva entrada de enrutamiento que indique qué ruta seguir para alcanzar una red en particular. Para una red de Virtual SAN en un clúster ampliado es posible agregar rutas estáticas para garantizar una comunicación apropiada entre los hosts.

Por ejemplo, se puede agregar una ruta estática a los hosts en cada sitio de datos, de modo que las solicitudes que deben llegar a la red testigo 172.30.0.0 se enruten mediante la interfaz 172.10.0.0. También se puede agregar una ruta estática al host testigo, de modo que las solicitudes que deben llegar a la red 172.10.0.0 para los sitios de datos se enruten mediante la interfaz 172.30.0.0.

---

**NOTA:** Si utiliza rutas estáticas, debe agregar de manera manual las rutas estáticas para los hosts ESXi nuevos que se agreguen a alguno de los sitios a fin de que esos hosts puedan comunicarse en todo el clúster. Si reemplaza el host testigo, debe actualizar la configuración de la ruta estática.

---

Use el comando `esxcli network ip route` para agregar rutas estáticas.

## Configurar un clúster ampliado de Virtual SAN

Configure un clúster de Virtual SAN que abarque dos sitios o ubicaciones geográficas.

### Prerequisitos

- Compruebe que dispone de un mínimo de tres hosts: uno para el sitio preferido, uno para el sitio secundario y un host para que funcione como testigo.
- Asegúrese de haber configurado un host para que sirva como host testigo para el clúster ampliado. Compruebe que el host testigo no sea parte del clúster de Virtual SAN.
- Asegúrese de que el host testigo esté vacío y no contenga ningún componente. Para configurar un host Virtual SAN como host testigo, primero evacúe los datos del host y elimine el grupo de discos.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Fault Domains and Stretched Cluster** (Dominios de errores y clúster ampliado).
- 4 Haga clic en el botón **Configure** (Configurar) para clúster ampliado para abrir el asistente de configuración de clúster ampliado.
- 5 Seleccione el dominio de errores que desea asignar al sitio secundario y haga clic en **>>**.  
Los hosts que se enumeran debajo del dominio de errores preferido se encuentran en el sitio preferido.
- 6 Haga clic en **Next** (Siguiente).

- 7 Seleccione un host testigo que no sea miembro del clúster ampliado de Virtual SAN y haga clic en **Next** (Siguiente).

Seleccione el modo para los dispositivos de almacenamiento del host testigo que desea recuperar y haga clic en **Next** (Siguiente).

Opción	Descripción
<b>Automatic (Automático)</b>	Recupera todos los dispositivos vacíos en los hosts incluidos para Virtual SAN. Virtual SAN en modo automático recupera solamente dispositivos locales en los hosts ESXi del clúster. Puede agregar manualmente dispositivos remotos no compartidos.
<b>Manual</b>	Requiere una recuperación manual de los dispositivos en los hosts incluidos. Los dispositivos nuevos del host no se agregan a Virtual SAN. En el modo manual, existen dos métodos para organizar los dispositivos en grupos de discos: semiautomático y manual. <b>NOTA:</b> Cuando se usa este modo, se crea un almacén de datos de Virtual SAN, con el tamaño inicial de cero bytes. El almacén de datos permanece inutilizable hasta que se recuperan dispositivos manualmente.

- 8 En la página Ready to complete (Listo para finalizar), revise la configuración y haga clic en **Finish** (Finalizar).

## Cambiar el dominio de errores preferido

Es posible configurar el sitio secundario como el sitio preferido. El sitio preferido actual se convierte en el sitio secundario.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Fault Domains and Stretched Cluster** (Dominios de errores y clúster ampliado).
- 4 Seleccione el dominio de errores secundario y haga clic en el icono **Mark Fault Domain as preferred for Stretched Cluster** (Marcar dominio de errores como preferido para un clúster ampliado) (🏆).
- 5 Haga clic en **Yes** (Sí) para confirmar.

El dominio de errores seleccionado se marca como el dominio de errores preferido.

## Reemplazar el host testigo

Es posible reemplazar el host testigo de un clúster ampliado de Virtual SAN.

Quite el host testigo existente y agregue un nuevo host testigo.

### Prerequisitos

Compruebe que el host testigo no esté en uso.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Fault Domains and Stretched Cluster** (Dominios de errores y clúster ampliado).
- 4 Haga clic en el botón **Disable** (Deshabilitar).

- 5 Haga clic en **Yes** (Sí) para confirmar la eliminación del host testigo.  
Se eliminará el host testigo, y el clúster se convertirá en un clúster de Virtual SAN normal con dos dominios de errores.
- 6 Haga clic en el botón **Configure** (Configurar) del clúster ampliado para abrir el asistente de configuración de clúster ampliado y vuelva a configurar el clúster ampliado con un nuevo host testigo.

## Implementar un dispositivo testigo de Virtual SAN

Ciertas configuraciones de Virtual SAN, como los clústeres ampliados, requieren un host testigo. En lugar de usar un host de ESXi físico dedicado como host testigo, puede implementar el dispositivo testigo de Virtual SAN. El dispositivo es una máquina virtual preconfigurada que se ejecuta en ESXi y se distribuye como un archivo OVA.

Al contrario que los hosts de ESXi de uso genérico, el dispositivo testigo no ejecuta máquinas virtuales. Su único propósito es funcionar como testigo de Virtual SAN.

El flujo de trabajo para implementar y configurar el dispositivo testigo de Virtual SAN incluye este proceso.

- 1 Descargue el dispositivo del sitio web de VMware.
- 2 Implemente el dispositivo en un host o un clúster de Virtual SAN. Para obtener más información, consulte Implementar plantillas OVF en la documentación de *Administración de máquinas virtuales de vSphere*.
- 3 Configure la red de Virtual SAN en el dispositivo testigo.
- 4 Configure la red de administración de en el dispositivo testigo.
- 5 Agregue el dispositivo a vCenter Server como un host testigo de ESXi. Asegúrese de configurar la interfaz de VMkernel de Virtual SAN en el host.

## Configurar la red de Virtual SAN en el dispositivo testigo

El dispositivo testigo de Virtual SAN incluye dos adaptadores de red preconfigurados. Debe cambiar la configuración del segundo adaptador de modo que el dispositivo se pueda conectar a la red de Virtual SAN.

### Procedimiento

- 1 En el vSphere Web Client, desplácese hasta el dispositivo virtual que contenga el host testigo.
- 2 Haga clic con el botón derecho en el dispositivo y seleccione **Editar configuración**.
- 3 En la pestaña **Hardware virtual**, expanda el segundo adaptador de red.
- 4 En el menú desplegable, seleccione el grupo de puertos de Virtual SAN y haga clic en **Aceptar**.

## Configurar la red de administración

Configure el dispositivo testigo de modo que se pueda acceder a él en la red.

De forma predeterminada, el dispositivo puede obtener automáticamente los parámetros de red si esta incluye un servidor DHCP. Si no es así, debe configurar los ajustes correspondientes.

### Procedimiento

- 1 Encienda el dispositivo testigo y abra su consola.  
Debido a que el dispositivo es un host de ESXi, verá la interfaz de usuario de consola directa (DCUI).
- 2 Pulse F2 y desplácese hasta la página Adaptadores de red.
- 3 En la página Adaptadores de red, compruebe que se haya seleccionado al menos un vmnic para el transporte.

- 4 Configure los parámetros de IPv4 para la red de administración.
  - a Desplácese hasta la sección Configuración de IPv4 y cambie el ajuste predeterminado de DHCP a estático.
  - b Introduzca los siguientes ajustes:
    - Dirección IP
    - Máscara de subred
    - Puerta de enlace predeterminada
- 5 Configure los parámetros de DNS.
  - Servidor DNS principal
  - Servidor DNS alternativo
  - Nombre de host

## Convertir un clúster ampliado en un clúster estándar de Virtual SAN

Puede retirar un clúster ampliado y convertirlo en un clúster estándar de Virtual SAN.

Cuando se deshabilita un clúster ampliado, se elimina el host testigo, pero se conserva la configuración del dominio de errores. Debido a que el host testigo no está disponible, no habrá componentes testigo para las máquinas virtuales. Para garantizar la disponibilidad completa para las máquinas virtuales, repare los objetos de clúster de forma inmediata.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster ampliado de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Deshabilite el clúster ampliado.
  - a Haga clic en la pestaña **Configurar**.
  - b En Virtual SAN, haga clic en **Dominios de errores y clúster ampliado**.
  - c Haga clic en el botón **Configurar** del clúster ampliado.  
Se abrirá el asistente para la configuración del clúster ampliado.
  - d Haga clic en **Deshabilitar** y, a continuación, en **Sí** para confirmar.
- 3 Elimine la configuración de dominio de errores.
  - a Seleccione un dominio de errores y haga clic en el icono **Quitar dominios de errores seleccionados** (✖). Haga clic en **Sí** para confirmar.
  - b Seleccione el otro dominio de errores y haga clic en el icono **Quitar dominios de errores seleccionados** (✖). Haga clic en **Sí** para confirmar.
- 4 Repare los objetos del clúster.
  - a Haga clic en la pestaña **Supervisar** y, a continuación, seleccione **Virtual SAN**.
  - b En Virtual SAN, haga clic en **Estado** y, a continuación, en **Estado del objeto de Virtual SAN**.
  - c Haga clic en **Reparar objeto inmediatamente**.

Virtual SAN volverá a crear los componentes testigo en el clúster.

# Aumentar la eficiencia del espacio en un clúster de Virtual SAN

# 7

Puede utilizar las técnicas de eficiencia de espacio para reducir la cantidad de espacio para el almacenamiento de datos. Estas técnicas reducen el espacio de almacenamiento total requerido para satisfacer sus necesidades.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“Introducción a la eficiencia de espacio de Virtual SAN,”](#) página 71
- [“Uso de la deduplicación y compresión,”](#) página 71
- [“Usar la codificación de borrado RAID 5 o RAID 6,”](#) página 76
- [“Consideraciones de diseño de RAID 5 o RAID 6,”](#) página 77

## Introducción a la eficiencia de espacio de Virtual SAN

Puede utilizar las técnicas de eficiencia de espacio para reducir la cantidad de espacio para el almacenamiento de datos. Estas técnicas reducen la capacidad de almacenamiento total requerida para satisfacer sus necesidades.

Puede habilitar la deduplicación y compresión en un clúster de Virtual SAN para eliminar los datos duplicados y reducir la cantidad de espacio necesario para almacenar datos.

Puede establecer el atributo de la directiva **Failure tolerance method** (Método de tolerancia ante errores) para utilizar la codificación de borrado RAID 5 o RAID 6. La codificación de borrado puede proteger sus datos y, al mismo tiempo, utilizar menos espacio de almacenamiento que el método de reflejo RAID 1 predeterminado.

Puede utilizar la deduplicación y compresión, y la codificación de borrado RAID 5 o RAID 6 para aumentar los ahorros en espacio de almacenamiento. RAID 5 o RAID 6 proporcionan ahorros de espacio claramente definidos en comparación con RAID 1. La deduplicación y la compresión pueden proporcionar ahorros adicionales.

## Uso de la deduplicación y compresión

Virtual SAN puede realizar la deduplicación y compresión a nivel de bloque para ahorrar espacio de almacenamiento. Cuando habilite la deduplicación y compresión en un clúster basado íntegramente en tecnología flash de Virtual SAN, se reducen los datos redundantes dentro de cada grupo de discos.

La deduplicación elimina los bloques de datos redundantes, mientras que la compresión elimina los datos redundantes adicionales dentro de cada bloque de datos. Estas técnicas funcionan en conjunto para reducir la cantidad de espacio requerido para almacenar los datos. Virtual SAN aplica la deduplicación y luego la compresión a medida que traslada los datos desde el nivel de almacenamiento en caché al nivel de capacidad.

Puede habilitar la deduplicación y compresión como una configuración integral del clúster, pero se aplican en cada grupo de discos en particular. Cuando habilite la deduplicación y compresión en un clúster de Virtual SAN, se reducen los datos redundantes dentro de un grupo de discos en particular a una sola copia.

Puede habilitar la deduplicación y compresión cuando cree un clúster basado íntegramente en tecnología flash de Virtual SAN nuevo o cuando edite un clúster basado íntegramente en tecnología flash de Virtual SAN existente. Para obtener más información sobre la creación y edición de los clústeres de Virtual SAN, consulte [“Habilitar Virtual SAN,”](#) página 53.

Cuando habilite o deshabilite la deduplicación y compresión, Virtual SAN realizará un reformato secuencial de cada grupo de discos de cada host. De acuerdo con los datos almacenados en el almacén de datos de Virtual SAN, este proceso podría demorar bastante tiempo. Se recomienda que no realice estas operaciones de forma frecuente. Si planifica deshabilitar la deduplicación y compresión, deberá verificar en primer lugar que exista suficiente capacidad física para colocar los datos.

## Cómo administrar los discos en un clúster con deduplicación y compresión

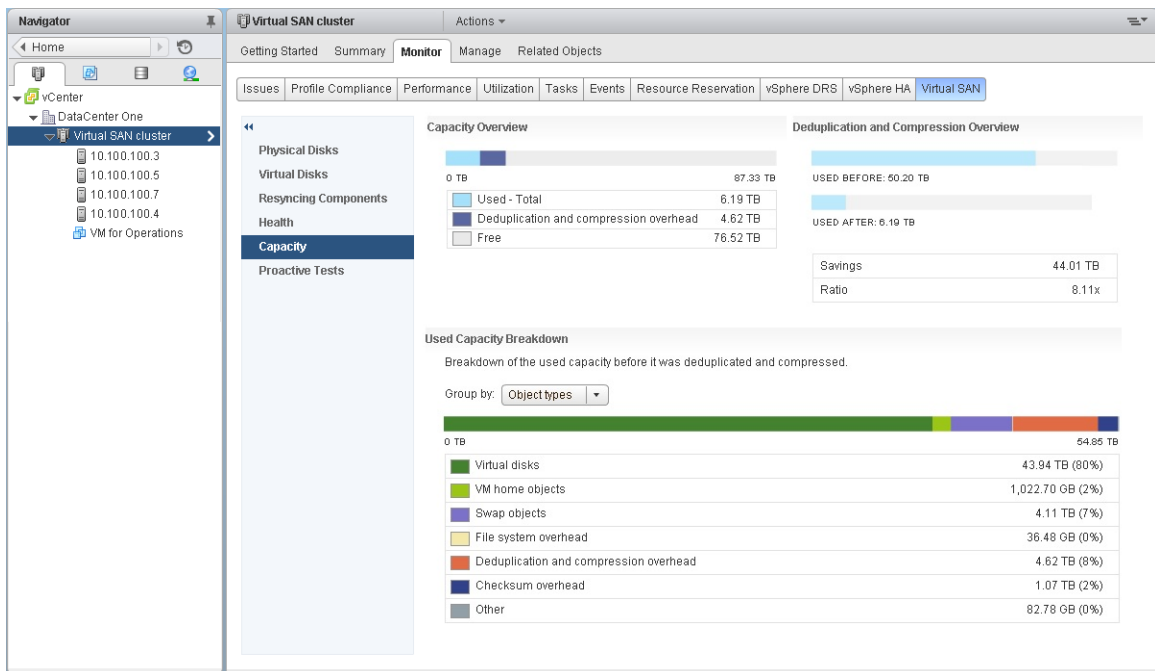
Considere las siguientes directrices al administrar discos en un clúster con la deduplicación y compresión habilitadas.

- Evite agregar discos a un grupo de discos de forma incremental. Para una deduplicación y compresión más eficientes, considere agregar un grupo de discos nuevo para aumentar la capacidad de almacenamiento del clúster.
- Cuando agregue un grupo de discos nuevo de forma manual, agregue todos los discos de capacidad al mismo tiempo.
- No es posible eliminar un solo disco de un grupo de discos. Deberá eliminar el grupo de discos entero para realizar modificaciones.
- El error de un solo disco provocará errores en el grupo de discos entero.

## Cómo verificar los ahorros de espacio generados por la deduplicación y compresión

La cantidad de reducción de espacio generada por la deduplicación y compresión depende de varios factores, incluido el tipo de datos almacenados y la cantidad de bloques duplicados. Los grupos de discos más grandes tienden a brindar una proporción de deduplicación más elevada. Puede comprobar los resultados de la deduplicación y compresión accediendo a Deduplication and Compression Overview (Descripción general de deduplicación y compresión) en Capacity monitor (Supervisión de capacidad) de Virtual SAN.





Puede visualizar la opción Deduplication and Compression Overview (Descripción general de deduplicación y compresión) cuando supervise la capacidad de Virtual SAN en vSphere Web Client. Muestra información sobre los resultados de la deduplicación y compresión. El espacio Used Before (Usado antes) indica el espacio lógico requerido antes de aplicar la deduplicación y compresión, mientras que el espacio Used After (Usado después) indica el espacio físico usado después de aplicar la deduplicación y compresión. El espacio Used After (Usado después) también muestra una descripción general de la cantidad de espacio ahorrado, y la proporción de la deduplicación y compresión.

La proporción de deduplicación y compresión se basa en el espacio Used Before (Usado antes) lógico requerido para almacenar los datos antes de la implementación de la deduplicación y compresión, en relación con el espacio Used After (Usado después) físico requerido después de aplicar la deduplicación y compresión. Específicamente, la proporción es el espacio Used Before (Usado antes) dividido por el espacio Used After (Usado después). Por ejemplo, si el espacio Used Before (Usado antes) es 3 GB, pero el espacio Used After (Usado después) físico es 1 GB, la proporción de deduplicación y compresión es 3x.

Cuando se habilita la deduplicación y la compresión en el clúster de Virtual SAN, es posible que las actualizaciones de capacidad demoren varios minutos en aparecer en Capacity monitor (Supervisión de capacidad), a medida que se va recuperando y reasignando el espacio en disco.

## Consideraciones de diseño de deduplicación y compresión

Considere estas directrices al configurar la deduplicación y compresión en un clúster de Virtual SAN.



- La deduplicación y compresión están disponibles solo en grupos de discos basados íntegramente en tecnología flash.
- Se requiere el formato en disco versión 3.0 o posterior para admitir la deduplicación y compresión.
- Deberá tener una licencia válida para poder habilitar la deduplicación y compresión en un clúster.
- Puede habilitar la deduplicación y compresión solo si el método de recuperación de almacenamiento está establecido en manual. Puede cambiar el método de recuperación de almacenamiento a automático después de habilitar la deduplicación y compresión.
- Cuando habilite la deduplicación y compresión en un clúster de Virtual SAN, todos los grupos de discos participarán en la reducción de datos a través de la deduplicación y compresión.

- Virtual SAN puede eliminar los bloques de datos duplicados dentro de cada grupo de discos, pero no entre los grupos de discos.
- La sobrecarga de capacidad para la deduplicación y compresión es aproximadamente un 5 % de la capacidad en bruto total.
- Las directivas deben tener reservas de espacio de objeto del 0 o del 100 %. Las directivas con reservas de espacio de objeto del 100 % siempre se respetan, pero pueden reducir la eficiencia de la deduplicación y la compresión.

## Habilitar la deduplicación y la compresión en un nuevo clúster de Virtual SAN

Puede habilitar la deduplicación y la compresión cuando se configura un nuevo clúster basado íntegramente en tecnología flash de Virtual SAN.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta un clúster existente en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Configurar**.
- 3 En Virtual SAN, seleccione **General** y haga clic en el botón **Configurar Virtual SAN**.
- 4 Configure la deduplicación y la compresión en el clúster.
  - a En la página **Funcionalidades de Virtual SAN**, marque la casilla **Habilitar** en Deduplicación y compresión.  
Reclamo de discos cambiará automáticamente a Manual.
  - b (Opcional) Habilite la redundancia reducida de las máquinas virtuales.  
Consulte [“Reducir la redundancia de máquinas virtuales del clúster de Virtual SAN,”](#) página 76.
- 5 En la página **Reclamar discos**, especifique los discos que se reclamarán para el clúster de Virtual SAN.
  - a Seleccione el dispositivo flash que se utilizará para capacidad y haga clic en el icono **Claim for capacity tier** (Recuperar para nivel de capacidad) ().
  - b Seleccione un dispositivo flash que se utilizará para almacenamiento en caché y haga clic en el icono **Claim for cache tier** (Recuperar para nivel de almacenamiento en caché) ().
- 6 Complete la configuración del clúster.

### Qué hacer a continuación

Tras habilitar la deduplicación y la compresión en el clúster basado íntegramente en tecnología flash, podrá cambiar el reclamo de discos al modo automático.

## Habilitar la deduplicación y la compresión en un clúster de Virtual SAN existente

Puede habilitar la deduplicación y la compresión mediante la edición de los parámetros de configuración de un clúster de Virtual SAN existente.

### Prerequisitos

Cree un clúster de Virtual SAN.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster del host de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Configurar**.

- 3 En Virtual SAN, seleccione **General**.
- 4 En el panel Virtual SAN está activado, haga clic en el botón **Editar**.
- 5 Configure la deduplicación y la compresión.
  - a Establezca el modo de reclamo de discos como **Manual**.
  - b Establezca la deduplicación y la compresión como **Habilitado**.
  - c (Opcional) Habilite la redundancia reducida de las máquinas virtuales.  
Consulte [“Reducir la redundancia de máquinas virtuales del clúster de Virtual SAN,”](#) página 76.
  - d Haga clic en Aceptar para guardar los cambios realizados en la configuración.

Mientras se habilitan la deduplicación y la compresión, Virtual SAN cambia el formato de disco de todos los grupos de discos del clúster. Para llevar a cabo este cambio, Virtual SAN evacua los datos del grupo de discos, quita el grupo de discos y lo vuelve a crear con un nuevo formato que admite deduplicación y compresión.

La operación de habilitación no requiere migración de máquinas virtuales ni DRS. El tiempo necesario para llevar a cabo esta operación depende de la cantidad de hosts del clúster y de la cantidad de datos. Puede supervisar el progreso en la pestaña **Tareas y eventos**.

## Deshabilitar la deduplicación y la compresión

Puede deshabilitar la deduplicación y la compresión en el clúster de Virtual SAN.

Cuando se deshabilitan la deduplicación y la compresión en el clúster de Virtual SAN, se puede expandir el tamaño de la capacidad usada en el clúster (en función de la proporción de deduplicación). Antes de deshabilitar la deduplicación y la compresión, compruebe que el clúster tenga suficiente capacidad para gestionar el tamaño de los datos ampliados.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster del host de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Configurar**.
- 3 En Virtual SAN, seleccione **General**.
- 4 En el panel Virtual SAN está activado, haga clic en el botón **Editar**.
- 5 Deshabilite la deduplicación y la compresión.
  - a Establezca el modo de reclamo de discos como **Manual**.
  - b Establezca la deduplicación y la compresión como **Deshabilitado**.
  - c Haga clic en Aceptar para guardar los cambios realizados en la configuración.

Mientras se deshabilitan la deduplicación y la compresión, Virtual SAN cambia el formato de disco de todos los grupos de discos del clúster. Para llevar a cabo este cambio, Virtual SAN evacua los datos del grupo de discos, quita el grupo de discos y lo vuelve a crear con un formato que no admite deduplicación y compresión.

El tiempo necesario para llevar a cabo esta operación depende de la cantidad de hosts del clúster y de la cantidad de datos. Puede supervisar el progreso en la pestaña **Tareas y eventos**.

## Reducir la redundancia de máquinas virtuales del clúster de Virtual SAN

Cuando se habilitan la deduplicación y la compresión, en algunos casos, puede que sea necesario reducir el nivel de protección de las máquinas virtuales.

Habilitar la deduplicación y la compresión requiere un cambio de formato de los grupos de discos. Para llevar a cabo este cambio, Virtual SAN evacua los datos del grupo de discos, quita el grupo de discos y lo vuelve a crear con un nuevo formato que admite deduplicación y compresión.

En algunos entornos, puede que el clúster de Virtual SAN no tenga suficientes recursos para evacuar por completo el grupo de discos. Un ejemplo de dicha implementación puede ser un clúster de tres nodos sin recursos para evacuar la réplica o el testigo manteniendo una protección completa. Otro ejemplo consiste en un clúster de cuatro nodos con objetos RAID-5 ya implementados. En el último caso, no habrá espacio para mover parte de la fracción RAID-5, ya que los objetos RAID-5 requieren un mínimo de cuatro nodos.

Aún así, se podrán habilitar la deduplicación y la compresión, y usar la opción Permitir redundancia reducida. Esta opción mantiene las máquinas virtuales en ejecución, pero puede que estas no sean capaces de tolerar la cantidad total de errores definidos en la directiva de almacenamiento de máquina virtual. Por tanto, durante el cambio de formato para la deduplicación y la compresión, existiría el riesgo temporal de que las máquinas virtuales perdiesen datos. Virtual SAN restaura la redundancia y el cumplimiento completos una vez finalizada la conversión de formato.

## Agregar o quitar discos cuando se han habilitado la deduplicación y la compresión

Cuando se agregan discos a un clúster de Virtual SAN donde se han habilitado la deduplicación y la compresión, se aplican unas consideraciones específicas.

- Puede agregar un disco de capacidad a un grupo de discos con la deduplicación y la compresión habilitadas. No obstante, para una deduplicación y compresión más eficientes, en vez de agregar discos de capacidad, cree un grupo de discos para aumentar la capacidad de almacenamiento del clúster.
- Cuando se quita un disco de un nivel de memoria caché, se quita el grupo de discos completo. Si se quita un disco de nivel de memoria caché cuando la deduplicación y la compresión están habilitadas, se activa la evacuación de datos.
- La deduplicación y la compresión se implementan a nivel de grupo de discos. No puede quitar un disco de capacidad del clúster con la deduplicación y la compresión habilitadas. Deberá eliminar el grupo de discos completo.
- Si se produce un error en un disco de capacidad, no se podrá acceder a ninguno de los discos del grupo. Para solucionar este problema, identifique y sustituya el componente con errores inmediatamente. Al quitar el grupo de discos, use la opción Sin migración de datos.

## Usar la codificación de borrado RAID 5 o RAID 6

Puede utilizar la codificación de borrado RAID 5 o RAID 6 para ofrecer una protección frente a la pérdida de datos y aumentar la eficiencia del almacenamiento. La codificación de borrado puede proporcionar el mismo nivel de protección de datos que el reflejo (RAID 1) y, al mismo tiempo, usar menos capacidad de almacenamiento.

La codificación de borrado RAID 5 o RAID 6 permite que Virtual SAN tolere los errores de hasta dos dispositivos de capacidad del almacén de datos. Puede configurar RAID 5 en clústeres basados íntegramente en tecnología flash con cuatro o más dominios de errores. Puede configurar RAID 5 o RAID 6 en clústeres basados íntegramente en tecnología flash con seis o más dominios de errores.

La codificación de borrado RAID 5 o RAID 6 requiere menos capacidad adicional para proteger los datos en comparación con el reflejo RAID 1. Por ejemplo, una máquina virtual protegida con un valor de **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) de 1 con RAID 1 requiere el doble del tamaño de disco virtual. Sin embargo, con RAID 5, se requiere 1,33 veces el tamaño de disco virtual. La siguiente tabla muestra una comparación general entre RAID 1 y RAID 5 o RAID 6.

**Tabla 7-1.** Capacidad requerida para almacenar y proteger los datos con diferentes niveles de RAID

Configuración de RAID	Número de errores que se toleran	Tamaño de los datos	Capacidad requerida
RAID 1 (reflejo)	1	100 GB	200 GB
RAID 5 o RAID 6 (codificación de borrado) con cuatro dominios de errores	1	100 GB	133 GB
RAID 1 (reflejo)	2	100 GB	300 GB
RAID 5 o RAID 6 (codificación de borrado) con seis dominios de errores	2	100 GB	150 GB

La codificación de borrado RAID 5 o RAID 6 es un atributo de directiva que puede aplicar a los componentes de las máquinas virtuales. Para utilizar RAID 5, establezca **Failure tolerance method** (Método de tolerancia ante errores) en **RAID-5/6 (Erasure Coding) - Capacity** (RAID-5/6 [codificación de borrado]: capacidad) y **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) en 1. Para utilizar RAID 6, establezca **Failure tolerance method** (Método de tolerancia ante errores) en **RAID-5/6 (Erasure Coding) - Capacity** (RAID-5/6 [codificación de borrado]: capacidad) y **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) en 2. La codificación de borrado RAID 5 o RAID 6 no admite un valor de 3 de **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran).

Para utilizar RAID 1, establezca **Failure tolerance method** (Método de tolerancia ante errores) en **RAID-1 (Mirroring) - Performance** (RAID-1 [reflejo]: rendimiento). El reflejo RAID 1 requiere menos operaciones de E/S en los dispositivos de almacenamiento y, por lo tanto, puede proporcionar un mejor rendimiento. Por ejemplo, una resincronización del clúster demora menos tiempo en completarse con RAID 1.

Para obtener más información sobre la configuración de las directivas, consulte [Capítulo 11, “Usar directivas de Virtual SAN,”](#) página 113.

## Consideraciones de diseño de RAID 5 o RAID 6

Considere estas directrices al configurar la codificación de borrado RAID 5 o RAID 6 en un clúster de Virtual SAN.

- La codificación de borrado RAID 5 o RAID 6 está disponible solo en grupos de discos basados íntegramente en tecnología flash.
- Se requiere el formato en disco versión 3.0 o posterior para admitir RAID 5 o RAID 6.
- Deberá tener una licencia válida para poder habilitar RAID 5/6 en un clúster.
- RAID 5/6 no se admite en los clústeres ampliados.
- Puede lograr ahorros de espacio adicionales al habilitar la deduplicación y la compresión en el clúster de Virtual SAN.



# Actualizar el clúster de Virtual SAN

---

La actualización de Virtual SAN es un proceso de varias etapas, en el cual los procedimientos de actualización se deben llevar a cabo en el orden que se describe aquí.

Antes de intentar realizar la actualización, asegúrese de comprender claramente todo el proceso de actualización, a fin de garantizar una actualización correcta y sin interrupciones. Si no está familiarizado con el procedimiento general de actualización de vSphere, primero debe consultar el documento *Actualización de vSphere*.

---

**NOTA:** Si no se respeta la secuencia de tareas para la actualización que se describe aquí, se perderán datos y se producirán errores en el clúster.

---

La actualización del clúster de Virtual SAN se lleva a cabo en la siguiente secuencia de tareas.

- 1 Actualización de vCenter Server. Consulte la documentación sobre la *actualización de vSphere*.
- 2 Actualización de los hosts ESXi hosts. Consulte [“Actualizar los hosts ESXi,”](#) página 81. Para obtener información sobre la migración y la preparación para la actualización de los hosts ESXi, consulte el documento *Actualización de vSphere*.
- 3 Actualización del formato de disco de Virtual SAN. La actualización del formato de disco es opcional, pero, para obtener los mejores resultados, actualice los objetos a la versión más reciente. El formato en disco expone el entorno al conjunto completo de características de Virtual SAN. Consulte [“Actualizar el formato de disco de Virtual SAN mediante la herramienta RVC,”](#) página 86.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“Antes de actualizar Virtual SAN,”](#) página 80
- [“Actualizar vCenter Server,”](#) página 81
- [“Actualizar los hosts ESXi,”](#) página 81
- [“Acerca del formato de disco de Virtual SAN,”](#) página 83
- [“Comprobar la actualización del clúster de Virtual SAN,”](#) página 88
- [“Usar las opciones de comandos de actualización de RVC,”](#) página 88

## Antes de actualizar Virtual SAN

Planifique y diseñe la actualización para que sea a prueba de errores. Antes de intentar actualizar Virtual SAN, compruebe que el entorno cumpla con los requisitos de hardware y software de vSphere.

### Requisito previo de actualización

Tenga en cuenta los aspectos que pueden retrasar el proceso general de actualización. Para obtener instrucciones y prácticas recomendadas, consulte el documento *Actualización de vSphere*.

Consulte los requisitos clave antes de actualizar el clúster a Virtual SAN 6.2.

**Tabla 8-1.** Requisito previo de actualización

Requisitos previos de actualización	Descripción
Software, hardware, controladores, firmware y controladoras de E/S de almacenamiento	Compruebe que los componentes de software y hardware, los controladores, el firmware y las controladoras de E/S de almacenamiento que tiene pensado usar sean compatibles con Virtual SAN 6.0 y versiones posteriores, y se enumeren en el sitio web de la Guía de compatibilidad de VMware, en la URL: <a href="http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php">http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php</a> .
Versión de Virtual SAN	Compruebe que esté usando la versión más reciente de Virtual SAN. Si actualmente ejecuta una versión beta y tiene pensado actualizar a Virtual SAN 6.2, se producirá un error en la actualización. Cuando se actualiza desde una versión beta, se debe realizar una implementación nueva de Virtual SAN.
Espacio en disco	Compruebe que tenga espacio suficiente disponible para completar la actualización de la versión de software. La cantidad de almacenamiento en disco que se necesita para la instalación de vCenter Server depende de la configuración de vCenter Server. Para obtener instrucciones sobre el espacio en disco que se necesita para la actualización de vSphere, consulte el documento <i>Actualización de vSphere</i> .
Formato de disco de Virtual SAN	Asegúrese de contar con capacidad de almacenamiento suficiente para actualizar el formato de disco. Para actualizar al formato en disco, debe contar con espacio libre equivalente a la capacidad consumida del grupo de discos más grande. Este espacio debe estar disponible en grupos de discos que no sean los grupos de discos que se están convirtiendo actualmente.  Por ejemplo, el grupo de discos más grande de un clúster tiene 10 TB de capacidad física, pero solamente se están usando 5 TB. Será necesaria una capacidad de reserva adicional de 5 TB en otra ubicación del clúster, excepto los grupos de discos que se van a migrar. Al actualizar el formato de disco de Virtual SAN, compruebe que los hosts no estén en modo de mantenimiento. Cuando cualquier host miembro de un clúster de Virtual SAN entra en modo de mantenimiento, la capacidad del clúster se reduce de manera automática, ya que el host miembro deja de aportar almacenamiento al clúster y su capacidad deja de estar disponible para los datos. Para obtener información sobre los diversos modos de evacuación, consulte <i>“Poner un miembro de un clúster de Virtual SAN en modo de mantenimiento,”</i> página 106.



**Tabla 8-1.** Requisito previo de actualización (Continúa)

Requisitos previos de actualización	Descripción
hosts Virtual SAN	<p>Asegúrese de haber puesto los hosts de Virtual SAN en modo de mantenimiento y de haber seleccionado la opción <b>Ensure Accessibility</b> (Garantizar disponibilidad) o <b>Full data migration</b> (Migración de datos completa).</p> <p><b>Puede usar vSphere Update Manager para automatizar y probar el proceso de actualización.</b> Sin embargo, cuando se usa vSphere Update Manager para actualizar Virtual SAN, el modo de evacuación predeterminado es <b>Ensure Accessibility</b> (Garantizar disponibilidad). Cuando se usa el modo <b>Ensure Accessibility</b> (Garantizar disponibilidad), los datos no están completamente protegidos y, en caso de que se produzca un error durante la actualización de Virtual SAN, es posible que se experimente una pérdida de datos inesperada. No obstante, el modo <b>Ensure Accessibility</b> (Garantizar disponibilidad) es más rápido que el modo <b>Full data migration</b> (Migración de datos completa), ya que no es necesario transferir todos los datos a otro host del clúster. Para obtener información sobre los diversos modos de evacuación, consulte <a href="#">“Poner un miembro de un clúster de Virtual SAN en modo de mantenimiento,”</a> página 106.</p>
Virtual Machines (Máquinas virtuales)	Compruebe que se haya creado una copia de seguridad de las máquinas virtuales.

## Recomendaciones

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones al implementar hosts ESXi para su uso con Virtual SAN:

- Si los hosts de ESXi están configurados con una capacidad de memoria de 512 GB o menos, use dispositivos SATADOM, SD, USB o discos duros como medios de instalación.
- Si los hosts de ESXi están configurados con una capacidad de memoria superior a 512 GB, use un dispositivo flash o un disco magnético independiente como dispositivo de instalación. Si usa un dispositivo independiente, compruebe que Virtual SAN no intente recuperar el dispositivo.
- Al arrancar un host Virtual SAN desde un dispositivo SATADOM, debe usar un dispositivo de celdas de un solo nivel (SLC) y el tamaño del dispositivo de arranque debe ser de 16 GB como mínimo.

## Actualizar vCenter Server

La primera tarea que se realizará durante la actualización de Virtual SAN es una actualización general de vSphere, que incluye la actualización de vCenter Server y los hosts ESXi.

VMware admite actualizaciones locales en sistemas de 64 bits de vCenter Server 4.x, vCenter Server 5.0.x, vCenter Server 5.1.x y vCenter Server 5.5 a vCenter Server 6.0 y posteriores. La actualización de vCenter Server incluye una actualización del esquema de la base de datos y una actualización de vCenter Server. En lugar de realizar una actualización local a vCenter Server, se puede utilizar otro equipo para llevar a cabo la actualización. Para obtener instrucciones detalladas y varias opciones de actualización, consulte el documento *Actualización de vSphere*.

## Actualizar los hosts ESXi

Después de actualizar vCenter Server, la siguiente tarea en la actualización del clúster de Virtual SAN es actualizar los hosts ESXi para que usen la versión actual.

Si tiene varios hosts en el clúster de Virtual SAN y usa vSphere Update Manager para actualizar los hosts, el modo de evacuación predeterminado es **Ensure Accessibility** (Garantizar disponibilidad). Si usa este modo y se produce un error durante la actualización de Virtual SAN, los datos quedarán expuestos a riesgos. Para obtener información sobre cómo trabajar con los modos de evacuación, consulte [“Poner un miembro de un clúster de Virtual SAN en modo de mantenimiento,”](#) página 106

Para obtener información sobre el uso de vSphere Update Manager, consulte el sitio web de documentación en [https://www.vmware.com/support/pubs/vum\\_pubs.html](https://www.vmware.com/support/pubs/vum_pubs.html).

Antes de intentar realizar una actualización de los hosts ESXi, consulte las prácticas recomendadas que se describen en el documento *Actualización de vSphere*. VMware proporciona varias opciones de actualización de ESXi. Seleccione la opción de actualización que resulte más adecuada para el tipo de host que va a actualizar. Para obtener más información sobre las diversas opciones de actualización, consulte el documento *Actualización de vSphere*.

### Prerequisitos

- Compruebe que tenga espacio suficiente en disco para actualizar los hosts ESXi. Para obtener instrucciones en relación con los requisitos de espacio en disco, consulte el documento *Actualización de vSphere*.
- Compruebe que esté usando la versión más reciente de ESXi. Puede descargar la versión más reciente del instalador de ESXi desde el sitio web de descargas de productos VMware, en <https://my.vmware.com/web/vmware/downloads>.
- Compruebe que esté usando la versión más reciente de vCenter Server.
- Compruebe la compatibilidad de la configuración de red, la controladora de E/S de almacenamiento, el dispositivo de almacenamiento y el software de copia de seguridad.
- Compruebe que se haya creado una copia de seguridad de las máquinas virtuales.
- Use Distributed Resource Scheduler (DRS) para prevenir el tiempo de inactividad de las máquinas virtuales durante la actualización. Compruebe que el nivel de automatización de cada máquina virtual se configure en el modo **Fully Automated** (Completamente automatizado) para ayudar a DRS a migrar máquinas virtuales cuando los hosts entran en modo de mantenimiento. Como alternativa, también puede apagar todas las máquinas virtuales o ejecutar una migración manual.

### Procedimiento

- 1 Coloque en modo de mantenimiento el host que desea actualizar.

Debe comenzar la ruta de actualización con los hosts ESXi 5.5 o los más recientes en el clúster de Virtual SAN.

- 2 Seleccione el modo de evacuación **Ensure Accessibility** (Garantizar disponibilidad) o **Full data migration** (Migración de datos completa), según sus requisitos, y espere hasta que el host entre en modo de mantenimiento.

Si usa vSphere Update Manager para actualizar el host, o si trabaja con un clúster de tres hosts, el modo de evacuación predeterminado es **Ensure Accessibility** (Garantizar disponibilidad). Este modo es más rápido que el modo de evacuación **Full data migration** (Migración de datos completa). Sin embargo, el modo **Ensure Accessibility** (Garantizar disponibilidad) no ofrece protección completa para los datos. Durante un error, es posible que los datos queden expuestos a riesgos y que experimente tiempo de inactividad, además de una pérdida de datos inesperada.

- 3 Cargue el software en el almacén de datos del host ESXi y compruebe que el archivo esté disponible en el directorio dentro del almacén de datos. Por ejemplo, puede cargar el software en `/vmfs/volumes/<datastore>/VMware-ESXi-6.0.0-1921158-depot.zip`.
- 4 Ejecute el comando `esxcli install -d /vmfs/volumes/53b536fd-34123144-8531-00505682e44d/depot/VMware-ESXi-6.0.0-1921158-depot.zip --no-sig-check`. Use el VIB de software `esxcli` para ejecutar este comando.

Una vez que el host ESXi se haya instalado correctamente, verá el siguiente mensaje:

The update completed successfully, but the system needs to be rebooted for the changes to be effective. (La actualización ha finalizado correctamente, pero es necesario reiniciar el sistema para que se apliquen los cambios).

- 5 Debe reiniciar manualmente el host ESXi desde vSphere Web Client.
  - a Desplácese hasta el host ESXi en el inventario de vSphere Web Client.
  - b Haga clic con el botón derecho en el host, seleccione **Power > Reboot** (Encender > Reiniciar), haga clic en **Yes (Sí)** para confirmar y espere hasta que se reinicie el host.
  - c Haga clic con el botón derecho en el host, seleccione **Connection > Disconnect** (Conexión > Desconectar) y, a continuación, seleccione **Connection > Connect** (Conexión > Conectar) para volver a conectarse al host.

Para actualizar los hosts restantes del clúster, repita este procedimiento para cada host.

Si tiene varios hosts en el clúster de Virtual SAN, puede usar vSphere Update Manager para actualizar los hosts restantes.
- 6 Salga del modo de mantenimiento.

#### Qué hacer a continuación

- 1 (Opcional) Actualización del formato de disco de Virtual SAN. Consulte [“Actualizar el formato de disco de Virtual SAN mediante la herramienta RVC,”](#) página 86.
- 2 Compruebe la licencia del host. En la mayoría de los casos, deberá volver a aplicar la licencia del host. Puede usar vSphere Web Client y vCenter Server para aplicar licencias de hosts. Para obtener información acerca de cómo aplicar licencias de hosts, consulte el documento sobre la *administración de vCenter Server y hosts*.
- 3 (Opcional) Actualice las máquinas virtuales en los hosts mediante vSphere Web Client o vSphere Update Manager.

## Acerca del formato de disco de Virtual SAN

La actualización del formato de disco es opcional, y un clúster de Virtual SAN seguirá funcionando correctamente si utiliza una versión de formato de disco anterior.

Para obtener mejores resultados, actualice los objetos para que usen la versión de formato en disco más reciente. El formato en disco más reciente proporciona el conjunto completo de características de Virtual SAN.

Según el tamaño de los grupos de discos, la actualización del formato de disco puede ser lenta, debido a que los grupos de discos se actualizan de a uno por vez. Para cada actualización de grupo de discos, se evacúan todos los datos de cada dispositivo de un grupo de discos y se quita el grupo de discos del clúster de Virtual SAN. Luego, el grupo de discos vuelve a agregarse a Virtual SAN con el nuevo formato en disco.

Cuando inicie una actualización del formato en disco, Virtual SAN realizará varias operaciones que puede supervisar desde la página Resyncing Components (Resincronización de componentes). La tabla resume todos los procesos que se realizan durante la actualización del formato de disco.

**Tabla 8-2.** Progreso de la actualización

% de finalización	Descripción
0 - 5 %	<p>Comprobación del clúster. Se comprueban y preparan los componentes del clúster para la actualización. Este proceso demora algunos minutos. Virtual SAN verifica que no existan problemas no resueltos que podrían impedir que se complete la actualización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Todos los hosts están conectados.</li> <li>■ Todos los hosts poseen la versión de software correcta.</li> <li>■ Todos los discos tienen un estado correcto.</li> <li>■ La recuperación automática de discos está deshabilitada.</li> <li>■ Es posible acceder a todos los objetos.</li> </ul>
5 - 10 %	<p>Actualización del grupo de discos. Virtual SAN realiza la actualización inicial de los discos sin migración de datos. Este proceso demora algunos minutos.</p>
10 - 15 %	<p>Realineación de objetos. Virtual SAN modifica la distribución de todos los objetos para garantizar que están correctamente alineados. Este proceso puede demorar algunos minutos para un sistema pequeño con pocas instantáneas, pero muchas horas o incluso días en el caso de sistemas grandes con muchas instantáneas, muchas escrituras fragmentas y muchos objetos desalineados.</p>
15 % - 95 %	<p>Eliminación y reformato del grupo de discos. Cada grupo de discos se elimina del clúster, se reformatea y se vuelve a agregar al clúster. El tiempo requerido para este proceso puede variar en función de los megabytes asignados y el uso del sistema. Un sistema con casi su capacidad máxima de E/S tendrá una transferencia sumamente lenta.</p>
95 % - 100 %	<p>Actualización final de la versión de los objetos. Se completa la conversión de los objetos al formato en disco nuevo y la resincronización. El tiempo requerido para este proceso puede variar en función de la cantidad de espacio usado y si está seleccionada la opción <b>Allow reduced redundancy</b> (Permitir redundancia reducida).</p>

Durante la actualización, puede supervisar el proceso de la actualización desde vSphere Web Client cuando se desplace a la página Resyncing Components (Resincronización de componentes). Consulte [“Supervisar las tareas de resincronización en el clúster de Virtual SAN,”](#) página 126. También puede utilizar el comando `vsan.upgrade_status <cluster>` de RVC para supervisar la actualización. Utilice la marca `-r <seconds>` opcional para actualizar el estado de la actualización de forma periódica hasta que presione Ctrl+C. La cantidad mínima de segundos permitida entre cada actualización es 60.

También puede supervisar otras tareas de actualización, como la actualización y la eliminación de dispositivos, desde vSphere Web Client, en el panel Recent Tasks (Tareas recientes) de la barra de estado.

Al actualizar el formato de disco, se aplican las siguientes consideraciones:

- Si va a actualizar un clúster de Virtual SAN que contiene tres hosts y cada host contiene un grupo de discos, y desea realizar una evacuación completa para estar protegido contra un posible error que podría ocasionar una pérdida de datos, se producirá un error en la evacuación de los objetos que tienen la opción **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) configurada en un valor mayor que cero. Esto se debe a que un clúster de tres hosts no puede volver a proteger un grupo de discos que se va a evacuar por completo utilizando los recursos de dos hosts únicamente. Por ejemplo, cuando se establece en 1 el atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran), Virtual SAN requiere tres componentes de protección (dos reflejos y un testigo), cada uno de los cuales se coloca en un host distinto.

Para un clúster de tres hosts, se debe seleccionar el modo de evacuación **Ensure Accessibility** (Garantizar disponibilidad). En este modo, cualquier error de hardware puede producir una pérdida de datos.

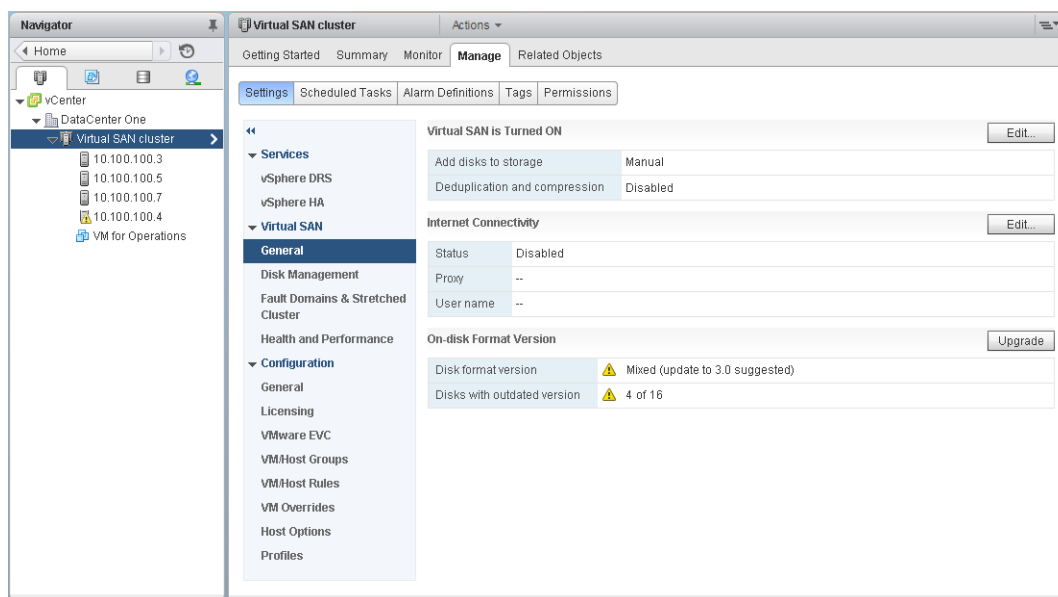
Además, debe asegurarse de disponer de espacio libre suficiente. El espacio debe ser equivalente a la capacidad lógica consumida del grupo de discos más grande. La capacidad debe estar disponible en un grupo de discos independiente del que se va a migrar.

- Al trabajar con un clúster de tres hosts o al actualizar Virtual SAN con recursos limitados, ejecute el comando de RVC con la opción `vsan.ondisk_upgrade --allow-reduced-redundancy` a fin de permitir que las máquinas virtuales funcionen en modo de redundancia reducida durante la actualización.
- Si usa la opción de comando `--allow-reduced-redundancy` es posible que ciertas máquinas virtuales no puedan tolerar errores durante la migración. Esta tolerancia a errores reducida también puede producir pérdida de datos. Virtual SAN restaura la redundancia y el cumplimiento completos una vez finalizada la actualización. Durante la actualización, el estado de cumplimiento de las máquinas virtuales y sus redundancias experimentan un incumplimiento temporal. Una vez que finalizan la actualización y todas las tareas de reconstrucción, las máquinas virtuales pasan a estado de cumplimiento.
- Cuando la actualización se encuentre en progreso, no extraiga ni desconecte ningún host, y no coloque un host en el modo de mantenimiento. Estas acciones podrían provocar errores en la actualización.

Para obtener información sobre los comandos y las opciones de comandos de RVC, consulte la *Guía de referencia de los comandos de RVC*.

## Actualizar el formato de disco de Virtual SAN mediante vSphere Web Client

Una vez que haya terminado de actualizar los hosts de Virtual SAN, puede realizar la actualización del formato de disco.



**NOTA:** Si habilita la deduplicación y la compresión en un clúster de Virtual SAN existente, el formato en disco se actualizará automáticamente a la versión más reciente, y no se requerirá este procedimiento. Puede evitar reformatear los grupos de discos dos veces. Consulte [“Editar configuración de Virtual SAN,”](#) página 57.

### Prerequisitos

- Compruebe que esté usando la versión actualizada de vCenter Server.

- Compruebe que esté usando la versión más reciente de los hosts ESXi.
- Compruebe que los discos se encuentren en buen estado. Desplácese hasta la página Disk Management (Administración de discos) en vSphere Web Client para comprobar el estado del objeto.
- Compruebe que los componentes de hardware y software que planea usar estén certificados y aparezcan en el sitio web de la Guía de compatibilidad de VMware, en la siguiente URL: <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>.
- Compruebe que tenga espacio suficiente para ejecutar la actualización del formato de disco. Ejecute el comando de RVC, `vsan.whatif_host_failures`, para determinar si dispone de capacidad suficiente para finalizar en forma correcta la actualización o realizar una reconstrucción de componentes en caso de que haya errores durante la actualización.
- Compruebe que los hosts no estén en modo de mantenimiento. Al actualizar el formato de disco, los hosts no se deben poner en modo de mantenimiento. Cuando cualquier host miembro de un clúster de Virtual SAN entra en modo de mantenimiento, la capacidad de recursos disponible se reduce porque el host miembro deja de aportar capacidad al clúster, y es posible que se produzca un error en la actualización del clúster.
- Compruebe que no haya tareas de reconstrucción de componentes en curso en el clúster de Virtual SAN. Consulte “Supervisar las tareas de resincronización en el clúster de Virtual SAN,” página 126.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, seleccione **General**.
- 4 En On-disk Format Version (Versión de formato en disco), haga clic en **Upgrade** (Actualizar).
- 5 Haga clic en **Yes** (Sí) en el diálogo Upgrade (Actualizar) para realizar la actualización del formato en disco.

Virtual SAN realiza un reinicio secuencial de cada grupo de discos del clúster. La columna On-disk Format Version (Versión de formato en disco) muestra la versión del formato de disco de los dispositivos de almacenamiento del clúster. La columna Disks with outdated version (Discos con versión desactualizada) indica la cantidad de dispositivos con el nuevo formato. Cuando la actualización se realice de forma correcta, el valor Disks with outdated version (Discos con versión desactualizada) será 0.

Si ocurre un error durante la actualización, puede consultar la página Resyncing Components (Resincronización de componentes) en vSphere Web Client. Espere a que se complete la resincronización y vuelva a ejecutar la actualización. También puede comprobar el estado del clúster mediante el servicio de estado. Después de resolver cualquier problema que haya surgido a partir de las comprobaciones de estado, puede volver a ejecutar la actualización.

## Actualizar el formato de disco de Virtual SAN mediante la herramienta RVC

Una vez que haya terminado de actualizar los hosts de Virtual SAN, puede usar la herramienta Ruby vSphere Console (RVC) para continuar con la actualización del formato de disco.

### Prerequisitos

- Compruebe que esté usando la versión actualizada de vCenter Server.
- Compruebe que la versión de los hosts ESXi que se ejecutan en el clúster de Virtual SAN sea la versión 6.0 o una versión posterior.

- Compruebe que los discos estén en buen estado. Para ello, vaya a la página Disk Management (Administración de discos) en vSphere Web Client. También puede ejecutar el comando de RVC `vsan.disk_stats` para comprobar el estado del disco.
- Compruebe que los componentes de hardware y software que planea usar estén certificados y aparezcan en el sitio web de la Guía de compatibilidad de VMware, en la siguiente URL: <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>.
- Compruebe que tenga espacio suficiente para ejecutar la actualización del formato de disco. Ejecute el comando de RVC `vsan.whatif_host_failures` para determinar si dispone de capacidad suficiente para finalizar en forma correcta la actualización o realizar una reconstrucción de componentes en caso de que haya errores durante la actualización.
- Compruebe que PuTTY o un cliente SSH similar estén instalados para acceder a la herramienta RVC.  
Para obtener información detallada sobre la descarga de la herramienta RVC y sobre el uso de comandos de RVC, consulte la *Guía de referencia de los comandos de RVC*.
- Compruebe que los hosts no estén en modo de mantenimiento. Al actualizar el formato en disco, no coloque los hosts en el modo de mantenimiento. Cuando cualquier host miembro de un clúster de Virtual SAN entra en modo de mantenimiento, la capacidad de recursos disponible se reduce porque el host miembro deja de aportar capacidad al clúster, y es posible que se produzca un error en la actualización del clúster.
- Compruebe que no haya tareas de reconstrucción de componentes en curso en el clúster de Virtual SAN mediante la ejecución del comando de RVC `vsan.resync_dashboard`.

## Procedimiento

- 1 Inicie sesión en vCenter Server con la herramienta RVC.
- 2 Ejecute el comando `vsan.disks_stats /< vCenter IP address or hostname>/<data center name>/computers/<cluster name>` para ver el estado del disco.

Por ejemplo: `vsan.disks_stats /192.168.0.1/BetaDC/computers/VSANCluster`

El comando enumera los nombres de todos los dispositivos y los hosts del clúster de Virtual SAN. El comando también muestra el formato de disco actual y su estado de mantenimiento. También puede comprobar el estado actual de los dispositivos de la columna **Health Status** (Estado de mantenimiento) de la página Disk Management (Administración de discos). Por ejemplo, el estado del dispositivo que se muestra es Unhealthy (Estado incorrecto) en la columna **Health Status** (Estado de mantenimiento) para los hosts o los grupos de discos que tienen dispositivos que presentan errores.

- 3 Ejecute el comando `vsan.ondisk_upgrade <path to vsan cluster>`.

Por ejemplo: `vsan.ondisk_upgrade /192.168.0.1/BetaDC/computers/VSANCluster`

- 4 Supervise el progreso en RVC.

RVC actualiza un grupo de discos a la vez.

Una vez que la actualización del formato de disco finalice correctamente, aparecerá el siguiente mensaje:

Done with disk format upgrade phase (Finalizó la fase de actualización del formato de disco)

There are n v1 objects that require upgrade Object upgrade progress: n upgraded, 0 left (Hay n objetos de v1 que requieren una actualización. Progreso de actualización de objetos: n actualizados, 0 restantes)

n upgraded (Finalizó la actualización de objetos: n actualizados)

Done VSAN upgrade (Finalizó la actualización de VSAN)

- 5 Ejecute el comando `vsan.obj_status_report` para verificar que las versiones de los objetos se actualicen al nuevo formato en disco.

## Comprobar la actualización del formato de disco de Virtual SAN

Una vez finalizada la actualización del formato de disco, debe comprobar si el clúster de Virtual SAN está usando el nuevo formato en disco.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y haga clic en **Settings** (Configuración) > **Virtual SAN** > **Disk Management** (Administración de discos)

La versión actual del formato de disco aparece en la columna Disk Format Version (Versión de formato de disco). Por ejemplo, si usa el formato de disco 2.0, este aparece como la versión 2 en la columna Disk Format Version (Versión de formato de disco). Para el formato en disco 3.0, la versión de formato de disco aparece como la versión 3.

## Comprobar la actualización del clúster de Virtual SAN

La actualización del clúster de Virtual SAN no finalizará hasta que compruebe que está usando la versión más reciente de vSphere y que Virtual SAN está disponible para su uso.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y haga clic en **Settings** (Configuración), y verifique que Virtual SAN aparezca en la lista.
  - ◆ También puede desplazarse hasta el host ESXi y seleccionar **Summary** (Resumen) > **Configuration** (Configuración) y comprobar que utiliza la versión más reciente del host ESXi.

## Usar las opciones de comandos de actualización de RVC

El comando `vsan.ondisk_upgrade` proporciona diversas opciones de comando que pueden utilizarse para controlar y administrar la actualización del clúster de Virtual SAN. Por ejemplo, es posible degradar los formatos de disco y eliminar la actualización de versiones de objetos.

Ejecute el comando `vsan.ondisk_upgrade --help` para visualizar la lista de las opciones de comandos de RVC.

Use estas opciones de comandos con el comando `vsan.ondisk_upgrade`.

**Tabla 8-3.** Opciones de comandos de actualización

Opciones	Descripción
<code>--hosts_and_clusters</code>	Use esta opción para especificar rutas de acceso a todos los sistemas host del clúster o los recursos informáticos del clúster.
<code>--ignore-objects, -i</code>	Use esta opción para omitir la actualización de un objeto de Virtual SAN. También puede usar esta opción de comando para eliminar la actualización de la versión de un objeto. Cuando use esta opción de comando, los objetos continuarán utilizando la versión de formato en disco actual.
<code>--downgrade-format, -d:</code>	Use esta opción para degradar el sistema de archivos y el formato de disco. Use esta opción únicamente si no hay ningún objeto de la versión 2.0 o 3.0 en el clúster de Virtual SAN. Esta opción también deshabilita la versión 2.0 o 3.0 del sistema de archivos Virtual SAN en los hosts seleccionados y restringe la creación de grupos de discos basados en dicha versión.



**Tabla 8-3.** Opciones de comandos de actualización (Continúa)

Opciones	Descripción
<code>--allow-reduced-redundancy, -a</code>	Use esta opción para eliminar la necesidad de contar con espacio libre equivalente a un grupo de discos durante la actualización de discos. Con esta opción, las máquinas virtuales funcionan en modo de redundancia reducida durante la actualización, lo que significa que es posible que ciertas máquinas virtuales no toleren errores temporalmente, y esta incapacidad puede producir pérdida de datos. Virtual SAN restaura la redundancia y el cumplimiento completos una vez finalizada la actualización.
<code>--force, -f</code>	Use esta opción para permitir forzar el procedimiento y responder automáticamente todas las preguntas de confirmación.
<code>--help, -h</code>	Use esta opción para mostrar las opciones de ayuda.

Para obtener información sobre el uso de los comandos de RVC, consulte la *Guía de referencia de los comandos de RVC*.



# Administrar dispositivos en un clúster de Virtual SAN

# 9

Puede realizar varias tareas de administración de dispositivos en un clúster de Virtual SAN. Puede crear grupos de discos híbridos o basados íntegramente en tecnología flash, habilitar Virtual SAN para recuperar automáticamente los dispositivos para memoria caché y capacidad, habilitar o deshabilitar los indicadores LED en los dispositivos, marcar los dispositivos como dispositivos flash, marcar los dispositivos remotos como locales, etc.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“Administración de grupos de discos y dispositivos,”](#) página 91
- [“Trabajar con dispositivos individuales,”](#) página 94

## Administración de grupos de discos y dispositivos

Cuando habilite Virtual SAN en un clúster, seleccione un modo de recuperación de discos para organizar los dispositivos en grupos.

### Modo automático

En el modo automático, Virtual SAN detecta y recupera de manera automática todos los dispositivos locales, vacíos y utilizables de cada host, y los organiza en grupos de discos predeterminados con un dispositivo de almacenamiento en caché y un dispositivo de capacidad, o varios, en cada host del clúster. Si se agrega más capacidad a los hosts o si se agregan hosts nuevos con capacidad al clúster de Virtual SAN, Virtual SAN recupera de manera automática el almacenamiento local del host y se aumenta la capacidad total del almacén de datos de Virtual SAN. Virtual SAN en modo automático recupera solamente dispositivos locales en los hosts de Virtual SAN del clúster. En un clúster basado íntegramente en tecnología flash, deberá marcar manualmente los dispositivos flash para utilizarlos para capacidad. En un entorno sin discos HDD, si no hay discos flash marcados para flash de capacidad, Virtual SAN en modo automático no recuperará los discos ni creará grupos de discos. Consulte [“Marcar dispositivos flash como de capacidad mediante ESXCLI,”](#) página 44 o [“Marcar dispositivos flash como de capacidad mediante RVC,”](#) página 46.

---

**NOTA:** Cuando los hosts usan controladoras SAS, es posible que Virtual SAN identifique ciertos dispositivos como remotos, que no pueda recuperar los dispositivos de manera automática como locales y que dichos dispositivos se muestren como remotos. En el caso de dichos dispositivos, puede crear manualmente grupos de discos, incluso si el clúster está configurado para recuperar los discos de forma automática. También se pueden agregar manualmente dispositivos remotos no compartidos.

---

Después de que Virtual SAN haya recuperado los discos de forma automática, crea el almacén de datos compartido de Virtual SAN. El tamaño total del almacén de datos refleja la capacidad de todos los dispositivos de capacidad en los grupos de discos de todos los hosts del clúster, excepto algunas sobrecargas utilizadas para los metadatos. El formato en disco versión 1.0 agrega una sobrecarga adicional de aproximadamente 1 GB por dispositivo de capacidad. El formato en disco versión 2.0 agrega una sobrecarga adicional, que generalmente no excede el 1-2 % de capacidad por dispositivo. El formato en disco versión 3.0 y posteriores agrega una sobrecarga adicional, que generalmente no excede el 1-2 % de capacidad por dispositivo. La deduplicación y la compresión con la suma de comprobación de software habilitada requieren una sobrecarga adicional de aproximadamente 6,2 % de capacidad por dispositivo.

### Modo manual

En el modo manual, deberá especificar manualmente cada host y cada dispositivo que se desea utilizar para el almacén de datos de Virtual SAN. Los dispositivos se pueden organizar en grupos de discos mediante el método semiautomático o manual.

Cuando se emplea el método semiautomático, Virtual SAN recupera y organiza los dispositivos que se especifican en los grupos de discos predeterminados.

Cuando emplee el método manual, defina los grupos de discos y seleccione dispositivos individualmente para incluir en cada grupo de discos. Cuando cree manualmente un grupo de discos, considere la proporción de memoria caché flash con la capacidad consumida. Si bien la proporción depende de los requisitos y la carga de trabajo del clúster, considere la posibilidad de usar una proporción entre la memoria caché flash y la capacidad consumida de por lo menos un 10 % (sin incluir réplicas como los duplicados).

En el modo manual, el clúster de Virtual SAN contiene inicialmente un solo almacén de datos de Virtual SAN con cero bytes consumidos.

A medida que se crean grupos de discos en cada host y se agregan al menos un dispositivo flash de almacenamiento en caché y un dispositivo de capacidad o más a cada grupo de discos, el tamaño del almacén de datos aumenta en función de la cantidad de capacidad física que se agrega al clúster. Virtual SAN crea un solo almacén de datos distribuido de Virtual SAN utilizando la capacidad local vacía que está disponible en los hosts agregados al clúster.

Si el clúster requiere varios dispositivos de almacenamiento en caché flash, deberá crear varios grupos de discos de forma manual, debido a que se permite un máximo de un dispositivo de almacenamiento en caché flash por grupo de discos.

---

**NOTA:** Si se agrega un nuevo host ESXi al clúster de Virtual SAN, configurado en modo manual, el almacenamiento local de ese host no se agrega automáticamente al almacén de datos de Virtual SAN. Debe crear grupos de discos y agregar los dispositivos al grupo de discos manualmente para poder usar el nuevo almacenamiento del nuevo host ESXi.






---

El modo manual proporciona un método semiautomático y un método manual para la recuperación de dispositivos. Si utiliza el método semiautomático, puede seleccionar varios dispositivos para su consumo a través de Virtual SAN, y Virtual SAN crea grupos de discos predeterminados por usted. Si utiliza el método manual, puede organizar los dispositivos seleccionados en grupos de discos. Primero se selecciona un dispositivo de almacenamiento en caché y después se agregan un dispositivo de capacidad o varios para formar un grupo de discos.

## Uso del método semiautomático de recuperación de dispositivos

Si se habilita Virtual SAN en el modo manual para el clúster de hosts, se deben seleccionar dispositivos de almacenamiento en caché y de capacidad que sean compatibles con el clúster. Después de seleccionar los dispositivos, Virtual SAN los organiza en grupos de discos predeterminados.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Disk Management** (Administración de discos).
- 4 Haga clic en el icono **Claim Disks** (Recuperar discos) ()
- 5 Seleccione los dispositivos que se agregarán al grupo de discos.
  - Cada host que aporte almacenamiento a un grupo de discos híbridos debe aportar un dispositivo de almacenamiento en caché flash y un dispositivo de capacidad, o varios. Puede agregar solamente un dispositivo flash de almacenamiento en caché por grupo de discos.
    - En la lista de dispositivos, seleccione un dispositivo HDD para usar como capacidad y haga clic en el icono **Claim for capacity tier** (Recuperar para nivel de capacidad) ()
    - Seleccione un dispositivo flash que se utilizará para almacenamiento en caché y haga clic en el icono **Claim for cache tier** (Recuperar para nivel de almacenamiento en caché) ()
    - Haga clic en **OK** (Aceptar).
  - Para los grupos de discos basados íntegramente en tecnología flash, seleccione los dispositivos flash tanto para capacidad como para almacenamiento en caché.
    - Seleccione el dispositivo flash que se utilizará para capacidad y haga clic en el icono **Claim for capacity tier** (Recuperar para nivel de capacidad) ()
    - Seleccione un dispositivo flash que se utilizará para almacenamiento en caché y haga clic en el icono **Claim for cache tier** (Recuperar para nivel de almacenamiento en caché) ()
    - Haga clic en **OK** (Aceptar).

Para comprobar la función de cada dispositivo agregado al grupo de discos basado íntegramente en tecnología flash, desplácese hasta la columna Disk Role (Función de disco) en la parte inferior de la página Disk Management (Administración de discos). La columna muestra la lista de dispositivos y su función en un grupo de discos.


Virtual SAN recupera los dispositivos seleccionados y los organiza en grupos de discos predeterminados que respaldan el almacén de datos de Virtual SAN.

## Uso del método manual de recuperación de dispositivos para Virtual SAN

Cuando se habilita Virtual SAN en el modo manual para el clúster de hosts, se pueden combinar en forma manual dispositivos de almacenamiento en caché específicos con dispositivos de capacidad específicos para definir grupos de discos en un host en particular.

En este método, se deben seleccionar manualmente los dispositivos a fin de crear grupos de discos para cada host y se deben agregar, al menos, un dispositivo de almacenamiento en caché y un dispositivo de capacidad para cada grupo de discos.

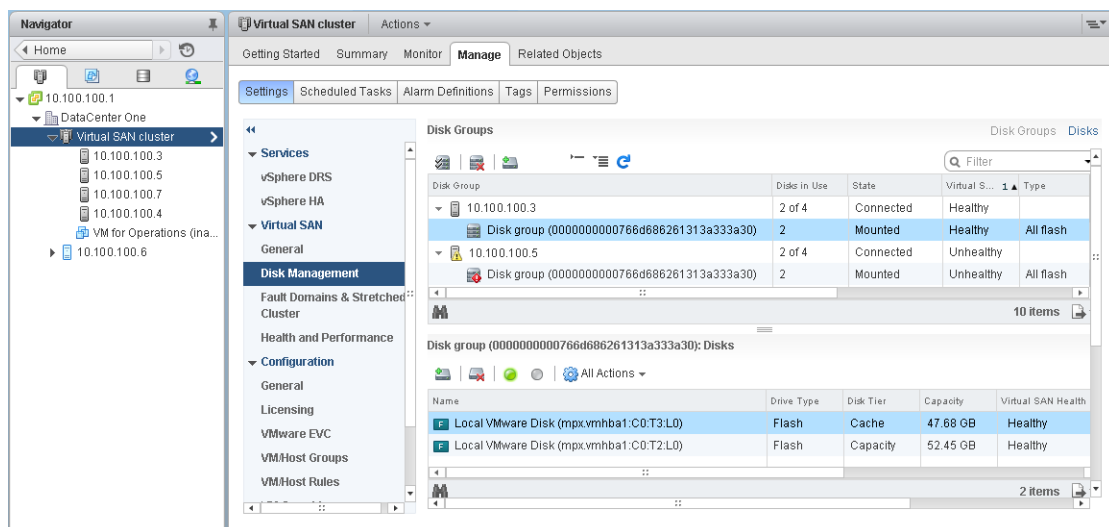
### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Disk Management** (Administración de discos).
- 4 Seleccione el host y haga clic en el icono **Create a new disk group** (Crear un nuevo grupo de discos) .
  - Seleccione el dispositivo flash que se utilizará para el almacenamiento en caché.
  - En el menú desplegable **Capacity type** (Tipo de capacidad), seleccione el tipo de discos de capacidad que desea utilizar, según el tipo de grupo de discos que desea crear (HDD para componentes híbridos o Flash para componentes basados íntegramente en tecnología flash).
  - ◆ Seleccione los dispositivos que desea utilizar para capacidad.
- 5 Haga clic en **OK** (Aceptar).

El nuevo grupo de discos se muestra en la lista.

## Trabajar con dispositivos individuales

Puede realizar varias tareas de administración de dispositivos en el clúster de Virtual SAN, como agregar dispositivos a un grupo de discos, eliminar dispositivos de un grupo de discos, habilitar o deshabilitar los LED del localizador y marcar dispositivos.




## Agregar dispositivos al grupo de discos

Cuando configura Virtual SAN para recuperar discos en modo manual, puede agregar dispositivos locales adicionales a los grupos de discos existentes.

Los dispositivos deben ser del mismo tipo que los dispositivos existentes en los grupos de discos, como discos de estado sólido (SSD) o discos magnéticos.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Disk Management** (Administración de discos).
- 4 Seleccione el grupo de discos y haga clic en el icono **Add a disk to the selected disk group** (Agregar un disco al grupo de discos seleccionado) ()
- 5 Seleccione el dispositivo que desea agregar y haga clic en **Aceptar**.

Si agrega un dispositivo utilizado que contenga datos residuales o información de particiones, debe limpiar el dispositivo en primer lugar. Para conocer cuál es el procedimiento para quitar información de particiones de los dispositivos, consulte [“Quitar particiones de dispositivos,”](#) página 100. También es posible ejecutar el comando de RVC `host_wipe_vsan_disks` para aplicar formato al dispositivo. Para obtener más información sobre los comandos de RVC, consulte la *Guía de referencia de los comandos de RVC*.

## Quitar grupos de discos o dispositivos de Virtual SAN

Puede quitar dispositivos seleccionados del grupo de discos o un grupo de discos completo.

Dado que quitar dispositivos no protegidos puede ser un proceso disruptivo para el almacén de datos de Virtual SAN y las máquinas virtuales del almacén de datos, evite quitar dispositivos o grupos de discos.

Por lo general, se quitan dispositivos o grupos de discos de Virtual SAN cuando se actualiza un dispositivo o se reemplaza un dispositivo con errores, o cuando se debe quitar un dispositivo de almacenamiento en caché. Otras características de almacenamiento de vSphere pueden usar cualquier dispositivo basado en flash que se quite del clúster de Virtual SAN.

La eliminación permanente de un grupo de discos elimina los miembros del disco y también los datos almacenados en los dispositivos.

---

**NOTA:** Al quitar un dispositivo flash de almacenamiento en caché o todos los dispositivos de capacidad de un grupo de discos, se quita el grupo de discos completo.

---



La evacuación de datos de dispositivos o grupos de discos puede ocasionar un incumplimiento temporal de las directivas de almacenamiento de máquinas virtuales.

### Prerequisitos

- Puede poner el host Virtual SAN en modo de mantenimiento seleccionando la opción **Full data migration** (Migración de datos completa) o seleccionando **Ensure accessibility** (Garantizar disponibilidad) al eliminar un dispositivo o un grupo de discos. Si selecciona **No data migration** (Sin migración de datos) desde el menú desplegable, es posible que los datos estén en riesgo si ocurre un error durante la evacuación.
- Solamente puede quitar dispositivos o grupos de discos cuando el clúster de Virtual SAN está configurado en modo manual. Para el modo de recuperación automática de dispositivos, no se admite la acción de quitar dispositivos.

## Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Disk Management** (Administración de discos).
- 4 Quite el grupo de discos o los dispositivos seleccionados.

Opción	Descripción
<b>Remove the Disk Group (Quitar el grupo de discos)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a En Disk Groups (Grupos de discos), seleccione el grupo de discos que desea quitar y haga clic en el icono <b>Remove the disk group</b> (.</li> <li>b Seleccione un modo de evacuación de datos.</li> </ol> <p><b>NOTA:</b> El icono <b>Remove the disk group</b> (Quitar el grupo de discos) no aparece cuando el clúster de Virtual SAN está configurado en modo automático. El icono aparece solo cuando el clúster está en modo manual.</p>
<b>Remove the Selected Device (Quitar el dispositivo seleccionado)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a En Disk Groups (Grupos de discos), seleccione el grupo de discos que contiene el dispositivo que desea quitar.</li> <li>b En Disks (Discos), seleccione el dispositivo que desea quitar y haga clic en el icono <b>Remove the selected disk(s) from the disk group</b> (Quitar disco(s) seleccionado(s) del grupo de discos) (.</li> <li>c Seleccione un modo de evacuación de datos.</li> </ol>

Puede transferir los datos evacuados a otro disco u otro grupo de discos del mismo host.

- 5 Haga clic en **Yes** (Sí) para confirmar.

Los datos se evacúan de los dispositivos seleccionados o de un grupo de discos, y dejan de estar disponibles en Virtual SAN.

## Usar los LED del localizador

No puede usar los LED del localizador para identificar la ubicación de los dispositivos de almacenamiento.

Virtual SAN puede encender el LED del localizador en un dispositivo con errores a fin de que pueda identificar fácilmente el dispositivo. Esto resulta especialmente útil al trabajar con varios escenarios de conexión e intercambio en caliente.

Considere utilizar controladoras de almacenamiento de E/S con el modo de paso, debido a que las controladoras con el modo RAID 0 requieren pasos adicionales para habilitar el reconocimiento de las controladoras de los LED del localizador.

Para obtener información sobre la configuración de las controladoras de almacenamiento en modo RAID 0, consulte la documentación del proveedor.

## Habilitar y deshabilitar los LED del localizador

Puede activar o desactivar los LED del localizador de los dispositivos de almacenamiento de Virtual SAN. Cuando active el LED del localizador, puede identificar la ubicación de un dispositivo de almacenamiento específico.

Cuando ya no necesite una alerta visual de los dispositivos de Virtual SAN, puede desactivar los LED del localizador en los dispositivos seleccionados.

## Prerequisitos

- Compruebe que haya instalado los controladores compatibles para las controladoras de E/S de almacenamiento que habilitan esta característica. Para obtener información sobre los controladores que están certificados por VMware, consulte la *Guía de compatibilidad de VMware* en la URL: <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>.



- En algunos casos, es posible que necesite usar utilidades de otros fabricantes para configurar la característica de los LED del localizador en las controladoras de E/S de almacenamiento. Por ejemplo, al usar HP, debe comprobar que esté instalada la CLI de HP SSA.

Para obtener más información sobre la instalación de VIB de otros fabricantes, consulte el documento *Actualización de vSphere*.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Disk Management** (Administración de discos).
- 4 Seleccione un host para ver la lista de dispositivos.
- 5 En la parte inferior de la página, seleccione un dispositivo de almacenamiento o más de la lista, y habilite o deshabilite los LED del localizador en los dispositivos seleccionados.

Opción	Acción
<b>Icono Turns on the locator LED of the selected disk(s) (Activa el LED del localizador del icono de los discos seleccionados)</b>	Habilita el LED del localizador en el dispositivo de almacenamiento seleccionado. Los LED del localizador se pueden habilitar desde la pestaña <b>Manage</b> (Administrar) y haciendo clic en <b>Storage</b> (Almacenamiento) > <b>Storage Devices</b> (Dispositivos de almacenamiento).
<b>Icono Turns off the locator LED of the selected disk(s) (Desactiva el LED del localizador de los discos seleccionados)</b>	Deshabilita el LED del localizador en el dispositivo de almacenamiento seleccionado. Los LED del localizador se pueden deshabilitar desde la pestaña <b>Manage</b> (Administrar) y haciendo clic en <b>Storage</b> (Almacenamiento) > <b>Storage Devices</b> (Dispositivos de almacenamiento).

## Marcar dispositivos como dispositivos flash

Cuando los hosts ESXi no identifican automáticamente los dispositivos flash como tales, puede marcarlos manualmente como dispositivos flash locales.


Esto también puede ocurrir cuando están habilitados para el modo de RAID 0 y no para el modo de acceso directo. Cuando los dispositivos no se reconocen como dispositivos flash locales, se excluyen de la lista de dispositivos que se ofrecen para Virtual SAN y no es posible utilizarlos en el clúster de Virtual SAN. Cuando estos dispositivos se marcan como dispositivos flash locales, pasan a estar disponibles para Virtual SAN.

### Prerequisitos

- Compruebe que el dispositivo sea local para el host.
- Compruebe que el dispositivo no esté en uso.
- Asegúrese de que las máquinas virtuales que acceden al dispositivo estén apagadas y de que el almacén de datos esté desmontado.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Disk Management** (Administración de discos).
- 4 Seleccione el host para ver la lista de dispositivos disponibles.
- 5 Desde el menú desplegable **Show** (Mostrar), ubicado en la parte inferior de la página, seleccione **Not in Use** (No en uso).

- 6 Seleccione un dispositivo flash o más desde la lista y haga clic en el icono **Mark the selected disks as flash disks** (Marcar los discos seleccionados como discos flash) ()

- 7 Haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios.

El tipo de unidad de los dispositivos seleccionados aparece como Flash.

## Marcar dispositivos como discos HDD


Cuando los hosts ESXi no identifican automáticamente los discos magnéticos locales como dispositivos HDD, puede marcarlos manualmente como dispositivos HDD locales.

Si ha marcado un disco magnético como dispositivo flash, puede cambiar el tipo de disco del dispositivo marcándolo como disco magnético.

### Prerequisitos

- Compruebe que el disco magnético sea local para el host.
- Compruebe que el disco magnético no esté en uso y que esté vacío.
- Compruebe que las máquinas virtuales que acceden al dispositivo estén apagadas.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En **Virtual SAN**, haga clic en **Disk Management** (Administración de discos).
- 4 Seleccione el host para ver la lista de dispositivos magnéticos disponibles.
- 5 Desde el menú desplegable **Show** (Mostrar), ubicado en la parte inferior de la página, seleccione **Not in Use** (No en uso).
- 6 Seleccione uno o varios discos magnéticos en la lista y haga clic en el icono **Mark the selected disks as HDD disks** (Marcar los discos seleccionados como discos HDD) ()
- 7 Haga clic en **Yes** (Sí) para guardar.

El tipo de unidad de los discos magnéticos seleccionados aparece como HDD.

## Marcar dispositivos como locales

Cuando los hosts usan gabinetes SAS externos, es posible que Virtual SAN reconozca ciertos dispositivos como remotos y que no pueda recuperarlos de manera automática como locales.

En dichos casos, puede indicar que los dispositivos son locales.

### Prerequisitos

Asegúrese de que el dispositivo de almacenamiento no sea un dispositivo compartido.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en el navegador de vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Configurar**.
- 3 En **Virtual SAN**, haga clic en **Disk Management** (Administración de discos).
- 4 Seleccione un host para ver la lista de dispositivos.
- 5 Desde el menú desplegable **Show** (Mostrar), ubicado en la parte inferior de la página, seleccione **Not in Use** (No en uso).

- 6 Desde la lista de dispositivos, seleccione un dispositivo remoto o varios que desee marcar como locales y haga clic en el icono **Mark the selected disks as local for the host** (Marcar los discos seleccionados como locales para el host).
- 7 Haga clic en **Yes** (Sí) para guardar los cambios.

## Marcar dispositivos como remotos

Los hosts que usan controladores SAS externos pueden compartir dispositivos. Esos dispositivos compartidos pueden marcarse manualmente como remotos, de modo que Virtual SAN no intente recuperar los dispositivos de manera automática al crear grupos de discos.

En Virtual SAN, no es posible agregar dispositivos compartidos a un grupo de discos.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en el navegador de vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Configurar**.
- 3 En **Virtual SAN**, haga clic en **Disk Management** (Administración de discos).
- 4 Seleccione un host para ver la lista de dispositivos.
- 5 Desde el menú desplegable **Show** (Mostrar), ubicado en la parte inferior de la página, seleccione **Not in Use** (No en uso).
- 6 Seleccione un dispositivo o más que desee marcar como remotos y haga clic en el icono **Marks the selected disk(s) as remote for the host** (Marca los discos seleccionados como remotos para el host).
- 7 Haga clic en **Yes** (Sí) para confirmar.

## Agregar un dispositivo de capacidad


Es posible agregar un dispositivo de capacidad a un grupo de discos de Virtual SAN existente.

No es posible agregar dispositivos compartidos a un grupo de discos.

### Prerequisitos

Compruebe que el dispositivo no tenga formato y no esté en uso.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
  - 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
  - 3 En **Virtual SAN**, haga clic en **Disk Management** (Administración de discos).
  - 4 Seleccione un grupo de discos.
  - 5 Haga clic en el icono **Add a disk to the selected disk group** (Agregar un disco al grupo de discos seleccionado) () ubicado en la parte inferior de la página.
  - 6 Seleccione el dispositivo de capacidad que desea agregar al grupo de discos.
  - 7 Haga clic en **OK** (Aceptar).
- El dispositivo se agregará al grupo de discos.

## Quitar particiones de dispositivos

Puede quitar la información de particiones de un dispositivo a fin de que Virtual SAN pueda recuperar el dispositivo para su uso.


Si ha agregado un dispositivo que contiene información de particiones o datos residuales, debe quitar toda la información de particiones previa del dispositivo antes de recuperarlo para su uso como Virtual SAN. VMware recomienda agregar dispositivos limpios a los grupos de discos.

Al quitar información de particiones de un dispositivo, Virtual SAN elimina la partición principal que incluye la información de formato del disco y las particiones lógicas del dispositivo.

### Prerequisitos

Compruebe que ESXi no esté utilizando el dispositivo como disco de arranque, almacén de datos de VMFS o Virtual SAN.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En **Virtual SAN**, haga clic en **Disk Management** (Administración de discos).
- 4 Seleccione un host para ver la lista de dispositivos disponibles.
- 5 Desde el menú desplegable **Show** (Mostrar), ubicado en la parte inferior de la página, seleccione **Ineligible** (No cumple las condiciones).
- 6 Seleccione un dispositivo de la lista y haga clic en el icono **Erase partitions on the selected disks** (Borrar particiones de los discos seleccionados) ().
- 7 Haga clic en **OK** (Aceptar) para confirmar.

El dispositivo se encuentra limpio y no contiene información de particiones.

# Expandir y administrar un clúster de Virtual SAN

# 10

Después de configurar el clúster de Virtual SAN, puede usar vSphere Web Client para agregar hosts y dispositivos de capacidad, quitar hosts y dispositivos, y administrar escenarios de errores.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“Expandir un clúster de Virtual SAN,”](#) página 101
- [“Trabajar con el modo de mantenimiento,”](#) página 105
- [“Administrar dominios de errores en clústeres de Virtual SAN,”](#) página 107
- [“Migrar un clúster híbrido de Virtual SAN a un clúster basado íntegramente en tecnología flash,”](#) página 111
- [“Apagar un clúster de Virtual SAN,”](#) página 112

## Expandir un clúster de Virtual SAN

Puede expandir un clúster existente de Virtual SAN agregando hosts o dispositivos a los hosts existentes sin interrumpir las operaciones en curso.

Use uno de los siguientes métodos para expandir el clúster de Virtual SAN.

- Agregue al clúster hosts ESXi nuevos que estén configurados mediante dispositivos compatibles de memoria caché y de capacidad. Consulte [“Agregar un host al clúster de Virtual SAN,”](#) página 102. Al agregar un nuevo dispositivo o un nuevo host con capacidad, Virtual SAN no distribuye los datos automáticamente al nuevo dispositivo agregado. Para permitir a Virtual SAN distribuir datos a los dispositivos agregados recientemente, debe realizar una operación de redistribución manual en el clúster mediante la herramienta Ruby vSphere Console (RVC). Consulte [“Redistribuir de forma manual,”](#) página 134.
- Transfiera hosts existentes de ESXi al clúster de Virtual SAN mediante el perfil de host. Consulte [“Configurar hosts mediante un perfil de host,”](#) página 103. Los nuevos miembros del clúster agregan capacidad informática y de almacenamiento. Si usa Virtual SAN en modo automático, automáticamente, los dispositivos locales de capacidad en el nuevo miembro del clúster se combinarán a un grupo de discos y serán recuperados por el almacén de datos de Virtual SAN. Si Virtual SAN se ha configurado en modo manual, se debe crear manualmente un subconjunto de grupos de discos a partir de los dispositivos locales de capacidad en el nuevo host agregado. Consulte [“Uso del método manual de recuperación de dispositivos para Virtual SAN,”](#) página 94.

Verifique que los componentes de hardware, los controladores, el firmware y las controladoras de E/S de almacenamiento que planea usar estén certificados y se enumeren en la Guía de compatibilidad de VMware, en la siguiente URL: <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>. Al agregar dispositivos de capacidad, asegúrese de que los dispositivos no tengan formato ni estén particionados a fin de que Virtual SAN pueda reconocer y recuperar los dispositivos.

- Agregue nuevos dispositivos de capacidad a hosts ESXi que sean miembros del clúster. Si utiliza Virtual SAN en el modo automático, los dispositivos recientemente agregados se unen a un grupo de discos existente. Si Virtual SAN se ha configurado en modo manual, se debe agregar manualmente el dispositivo al grupo de discos del host. Consulte [“Agregar dispositivos al grupo de discos,”](#) página 95.

## Expandir la capacidad y el rendimiento de un clúster de Virtual SAN

Si el clúster de Virtual SAN se está quedando sin capacidad de almacenamiento o si usted detecta una merma en el rendimiento del clúster, puede expandir la capacidad y el rendimiento del clúster.

- Puede expandir la capacidad de almacenamiento del clúster agregando dispositivos de almacenamiento a los grupos de discos existentes o creando un grupo de discos nuevo. Los grupos de discos nuevos requieren dispositivos flash para la memoria caché. Para obtener información sobre cómo agregar dispositivos a grupos de discos, consulte [“Agregar dispositivos al grupo de discos,”](#) página 95. Agregar dispositivos de capacidad sin aumentar la memoria caché puede reducir la proporción entre caché y capacidad a un nivel no compatible. Consulte [“Consideraciones de diseño para dispositivos flash de almacenamiento en caché en Virtual SAN,”](#) página 28.
- Mejore el rendimiento del clúster agregando al menos un dispositivo de almacenamiento en caché (flash) y un dispositivo de capacidad (flash o disco magnético) a una controladora de E/S de almacenamiento existente a o un host de servidor nuevo. Puede agregar un servidor o más con grupos de discos adicionales, lo que tiene el mismo impacto en el rendimiento después de que Virtual SAN completa una redistribución proactiva en el clúster de Virtual SAN.

Si bien los hosts únicamente de recursos informáticos pueden existir en un entorno de Virtual SAN y pueden consumir capacidad de otros hosts del clúster, debe agregar hosts con una configuración uniforme para lograr un funcionamiento correcto.

Para obtener mejores resultados, agregue hosts configurados con dispositivos de almacenamiento en caché y de capacidad. Para obtener información sobre cómo agregar dispositivos a grupos de discos, consulte [“Agregar dispositivos al grupo de discos,”](#) página 95.

## Agregar un host al clúster de Virtual SAN

Puede agregar un host ESXi a un clúster de Virtual SAN en ejecución sin interrumpir las operaciones en curso. Los recursos del host se asocian al clúster.

### Prerequisitos

- Compruebe que los recursos, incluidos los controladores, el firmware y las controladoras de E/S de almacenamiento, aparezcan en el sitio web de la Guía de compatibilidad de VMware en <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>.
- VMware recomienda crear hosts configurados de manera uniforme en el clúster de Virtual SAN a fin de que pueda obtener una distribución homogénea de los componentes y los objetos en los dispositivos del clúster. Sin embargo, puede haber situaciones en las que el clúster no esté equilibrado de manera homogénea, especialmente durante el mantenimiento o si se sobrecompromete la capacidad del almacén de datos de Virtual SAN con implementaciones excesivas de máquinas virtuales.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic con el botón derecho en el clúster y seleccione **Add Host** (Agregar host).
- 3 Introduzca el nombre del host o la dirección IP y haga clic en **Next** (Siguiente).
- 4 Introduzca el nombre de usuario y la contraseña asociados con el host y haga clic en **Next** (Siguiente).
- 5 Consulte la información de resumen y haga clic en **Next** (Siguiente).
- 6 Asigne una clave de licencia y haga clic en **Next** (Siguiente).

- 7 (Opcional) Habilite el modo de bloqueo para impedir que los usuarios remotos inicien sesión directamente en el host.

Puede configurar esta opción en otro momento, editando el perfil de seguridad en la configuración del host.

- 8 Seleccione lo que desea hacer con las máquinas virtuales y los grupos de recursos del host.

- **Put this host's virtual machines in the cluster's root resource pool** (Colocar las máquinas virtuales de este host en el grupo de recursos raíz del clúster)

vCenter Server elimina todos los grupos de recursos del host. Todas las máquinas virtuales de la jerarquía del host están conectadas a la raíz. Debido a que las asignaciones de recursos compartidos son relativas a un grupo de recursos, es posible que deba cambiar manualmente los recursos compartidos de una máquina virtual, acción que destruye la jerarquía del grupo de recursos.

- **Create a resource pool for this host's virtual machines and resource pools** (Crear un grupo de recursos para las máquinas virtuales y los grupos de recursos de este host)

vCenter Server crea un grupo de recursos de nivel superior que se convierte en un elemento secundario directo del clúster y agrega todos los elementos secundarios del host a ese nuevo grupo de recursos. Puede escribir un nombre para ese nuevo grupo de recursos de nivel superior. El valor predeterminado es **Grafted from <host\_name>** (Injertado de <nombre\_de\_host>).

- 9 Revise la configuración y haga clic en **Finish** (Finalizar).

El host se agrega al clúster.

## Configurar hosts mediante un perfil de host

Cuando se tienen varios hosts en el clúster de Virtual SAN, es posible reutilizar el perfil de un host Virtual SAN existente y aplicar la configuración del perfil al resto de los hosts del clúster de Virtual SAN.




El perfil de host incluye información sobre la configuración de almacenamiento, la configuración de red y otras características del host. Por lo general, si tiene planificado crear un clúster con una gran cantidad de hosts (por ejemplo, 8, 16, 32 o 64 hosts), utilice la característica de perfil de host para agregar más de un host a la vez al clúster de Virtual SAN.

### Prerequisitos

- Compruebe que el host esté en modo de mantenimiento.
- Compruebe que los componentes de hardware, los controladores, el firmware y las controladoras de E/S de almacenamiento se enumeran en la Guía de compatibilidad de VMware en la siguiente URL:  
<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>.

### Procedimiento

- 1 Cree un perfil de host.
  - a Desplácese hasta la vista de Host Profiles.
  - b Haga clic en el icono **Extract Profile from a Host** (Extraer perfil de un host) (  ).
  - c Seleccione el host que desea utilizar como host de referencia y haga clic en **Next** (Siguiente).  
El host seleccionado debe ser un host activo.
  - d Escriba un nombre y una descripción para nuevo perfil y haga clic en **Next** (Siguiente).
  - e Revise la información de resumen del nuevo perfil de host y haga clic en **Finish** (Finalizar).  
El nuevo perfil aparece en la lista Host Profile (Perfil del host).

- 2 Asocie el host al perfil de host deseado.
  - a Desde la lista Profile (Perfil) en la vista de Host Profiles, seleccione el perfil de host que se debe aplicar al host Virtual SAN.
  - b Haga clic en el icono **Attach/Detach Hosts and clusters to a host profile** (Asociar o separar hosts y clústeres para un perfil de host) ().
  - c Seleccione el host desde la lista expandida, haga clic en **Attach** (Asociar) y, a continuación, haga clic en el host que desea asociar con el perfil.  
El host se agrega a la lista Attached Entities (Entidades asociadas).
  - d Haga clic en **Next** (Siguiente).
  - e Haga clic en **Finish** (Finalizar) para completar la operación de asociación del host con el perfil.
- 3 Separe del perfil de host del host Virtual SAN al que se hace referencia.  
Cuando se asocia un perfil de host a un clúster, los hosts de ese clúster también se asocian al perfil de host. Sin embargo, cuando el perfil de host se separa del clúster, la asociación entre el host o los hosts incluidos en el clúster y el perfil de host permanece intacta.
  - a Desde la lista Profile (Perfil) en la vista Host Profiles, seleccione el perfil de host que desea separar de un host o un clúster.
  - b Haga clic en el icono **Attach/Detach Hosts and clusters to a host profile** (Asociar o separar hosts y clústeres para un perfil de host) ().
  - c Seleccione el host o el clúster desde la lista expandida y haga clic en **Detach** (Separar).
  - d Haga clic en **Detach All** (Separar todos) para separar todos los hosts y los clústeres del perfil.
  - e Haga clic en **Next** (Siguiente).
  - f Haga clic en **Finish** (Finalizar) para completar la operación de desasociación del host del perfil del host.
- 4 Compruebe que el host Virtual SAN cumpla con los requisitos del perfil de host asociado y determine si hay parámetros de configuración diferentes a los especificados en el perfil de host.
  - a Desplácese hasta un perfil de host.  
En la pestaña **Objects** (Objetos), se enumeran todos los perfiles de host, la cantidad de hosts asociados con el perfil de host y los resultados resumidos de la última comprobación de cumplimiento.
  - b Haga clic en el icono **Check Host Profile Compliance** (Comprobar cumplimiento de perfil de host) ().  
Para ver detalles específicos sobre qué parámetros tienen diferencias entre el host con incumplimiento y el perfil de host, haga clic en la pestaña **Monitor** (Supervisar) y seleccione la vista Compliance (Cumplimiento). Expanda la jerarquía de objetos y seleccione el host no compatible. Los parámetros con diferencias se muestran en la ventana Compliance (Cumplimiento), debajo de la jerarquía.  
Si se produce un error de cumplimiento, use la acción Remediate (Corregir) para aplicar la configuración del perfil de host al host. Esta acción cambia todos los parámetros administrados por el perfil de host por los valores contenidos en el perfil de host asociado al host.



- c Para ver detalles específicos sobre qué parámetros tienen diferencias entre el host con incumplimiento y el perfil de host, haga clic en la pestaña **Monitor** (Supervisar) y seleccione la vista **Compliance** (Cumplimiento).
  - d Expanda la jerarquía de objetos y seleccione el host con error.  
Los parámetros con diferencias se muestran en la ventana **Compliance** (Cumplimiento), debajo de la jerarquía.
- 5 Corrija el host para solucionar los errores de cumplimiento en el host.
- a Seleccione la pestaña **Monitor** (Supervisar) y haga clic en **Compliance** (Cumplimiento).
  - b Haga clic con el botón derecho en los hosts y seleccione **All vCenter Actions (Todas las acciones de vCenter) > Host Profiles (Perfiles de host) > Remediate (Corregir)**.  
Puede personalizar el host para actualizar o cambiar los parámetros de entrada del usuario de las directivas de Host Profiles.
  - c Haga clic en **Next** (Siguiente).
  - d Revise las tareas necesarias para corregir el perfil de host y haga clic en **Finish** (Finalizar).
- El host forma parte del clúster de Virtual SAN y sus recursos están accesibles para el clúster de Virtual SAN. El host también puede acceder a todas las directivas de E/S de almacenamiento de Virtual SAN existentes en el clúster de Virtual SAN.

## Trabajar con el modo de mantenimiento

Antes de apagar, reiniciar o desconectar un host que es miembro de un clúster de Virtual SAN, debe colocar al host en el modo de mantenimiento.

Al trabajar con el modo de mantenimiento, tenga en cuenta las siguientes directrices:

- Cuando coloque un host ESXi en el modo de mantenimiento, deberá seleccionar un modo de evacuación de datos, como **Ensure accessibility** (Garantizar disponibilidad) o **Full data migration** (Migración de datos completa).
- Cuando cualquier host miembro de un clúster de Virtual SAN entra en modo de mantenimiento, la capacidad del clúster se reduce de manera automática, ya que el host miembro deja de aportar almacenamiento al clúster.
- Es posible que los recursos informáticos de una máquina virtual no estén en el host que se va a colocar en el modo de mantenimiento, y los recursos de almacenamiento de las máquinas virtuales pueden estar ubicados en cualquier parte del clúster.
- El modo **Ensure accessibility** (Garantizar disponibilidad) es más rápido que el modo **Full data migration** (Migración de datos completa), ya que **Ensure accessibility** (Garantizar disponibilidad) solo migra los componentes de los hosts que son imprescindibles para la ejecución de las máquinas virtuales. En este modo, si se experimenta un error, se ve afectada la disponibilidad de la máquina virtual. Cuando se selecciona el modo **Ensure accessibility** (Garantizar disponibilidad), los datos no se reprotogen durante un error y puede experimentarse una pérdida de datos inesperada.
- Cuando se selecciona el modo **Full data migration** (Migración de datos completa), los datos se reprotogen automáticamente contra errores, si hay recursos disponibles y **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) está establecido en 1 o más. En este modo, se migran todos los componentes del host y, según la cantidad de datos que haya en el host, es posible que la migración tarde más. En el modo **Full data migration** (Migración de datos completa), las máquinas virtuales pueden tolerar errores, incluso durante el mantenimiento planificado.
- Al trabajar con un clúster de tres hosts, no puede colocar un servidor en el modo de mantenimiento con **Full data migration** (Migración de datos completa). Para obtener la disponibilidad máxima, debe considerar la posibilidad de diseñar un clúster con cuatro hosts o más.

Antes de colocar un host en el modo de mantenimiento, debe comprobar lo siguiente:

- Si está utilizando el modo **Full data migration** (Migración de datos completa), verifique que disponga de suficientes hosts y capacidad en el clúster para cumplir con los requisitos de la directiva **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran).
- Compruebe que dispone de suficiente capacidad flash en los hosts restantes para controlar las reservas de Flash Read Cache. Puede ejecutar el comando de RVC `vsan.whatif_host_failures` para analizar la utilización de capacidad actual por host y para determinar si un solo error de host puede provocar que el clúster se quede sin espacio y afecte la capacidad del clúster, la reserva de memoria caché y los componentes del clúster. Para obtener información sobre los comandos de RVC, consulte la *Guía de referencia de los comandos de RVC*.
- Verifique que disponga de suficientes dispositivos de capacidad en los hosts restantes para controlar los requisitos de la directiva de ancho de las fracciones, si está seleccionada.
- Asegúrese de disponer de suficiente capacidad libre en los hosts restantes para controlar la cantidad de datos que deben migrarse desde el host que va a entrar en modo de mantenimiento.

## Poner un miembro de un clúster de Virtual SAN en modo de mantenimiento

Antes de apagar, reiniciar o desconectar un host que es miembro de un clúster de Virtual SAN, debe poner el host en modo de mantenimiento. Cuando coloque un host en el modo de mantenimiento, deberá seleccionar un modo de evacuación de datos, como **Ensure accessibility** (Garantizar disponibilidad) o **Full data migration** (Migración de datos completa).

Cuando cualquier host miembro de un clúster de Virtual SAN entra en modo de mantenimiento, la capacidad del clúster se reduce de manera automática, ya que el host miembro deja de aportar capacidad al clúster.

### Prerequisitos

Compruebe que el entorno cuente con las funcionalidades necesarias para la opción seleccionada.

### Procedimiento

- 1 Haga clic con el botón derecho en el host y seleccione **Maintenance Mode > Enter Maintenance Mode** (Modo de mantenimiento > Entrar en modo de mantenimiento).

- 2 Seleccione un modo de evacuación de datos y haga clic en **OK** (Aceptar).

Opción	Descripción
<b>Ensure accessibility (Garantizar disponibilidad)</b>	<p>Esta es la opción predeterminada. Al apagar el host o quitarlo del clúster, Virtual SAN se asegura de que todas las máquinas virtuales que están accesibles en este host permanezcan accesibles. Seleccione esta opción si desea quitar el host temporalmente del clúster, por ejemplo, para instalar actualizaciones, y tiene planificado restituir el host en el clúster. Esta opción no es adecuada si se pretende quitar el host del clúster de manera permanente.</p> <p>Por lo general, solamente se requiere una evacuación parcial de datos. Sin embargo, es posible que la máquina virtual ya no cumpla por completo con la directiva de almacenamiento de la máquina virtual durante la evacuación. Eso significa que es posible que no tenga acceso a todas las réplicas. En caso de que se produzca un error mientras el host está en modo de mantenimiento y la directiva <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) esté establecida en 1, es posible que se experimente una pérdida de datos en el clúster.</p> <p><b>NOTA:</b> Este es el único modo de evacuación disponible si se trabaja con un clúster de tres hosts o con un clúster de Virtual SAN configurado con tres dominios de errores.</p>
<b>Full data migration (Migración de datos completa)</b>	<p>Virtual SAN evacúa todos los datos a los demás hosts del clúster, mantiene o corrige el cumplimiento de la disponibilidad para los componentes afectados, y protege los datos cuando existen recursos suficientes en el clúster. Seleccione esta opción si tiene planificado migrar el host de manera permanente. Al evacuar datos desde el último host del clúster, asegúrese de migrar las máquinas virtuales a otro almacén de datos y luego poner el host en modo de mantenimiento.</p> <p>Este modo de evacuación genera el mayor volumen de transferencia de datos y consume más tiempo y recursos. Todos los componentes del almacenamiento local del host seleccionado se migran a otra ubicación del clúster, de modo que, cuando el host entre en modo de mantenimiento, todas las máquinas virtuales tengan acceso a los componentes de almacenamiento correspondientes sin dejar de cumplir con las directivas de almacenamiento asignadas.</p> <p><b>NOTA:</b> Si un objeto de una máquina virtual que tiene datos en el host no está accesible y no se evacúa por completo, el host no podrá entrar en el modo de mantenimiento.</p>
<b>No data migration (Sin migración de datos)</b>	<p>Virtual SAN no evacúa datos de este host. Al apagar el host o quitarlo del clúster, es posible que algunas máquinas virtuales dejen de estar accesibles.</p>

Un clúster con tres dominios de errores tiene las mismas restricciones que un clúster con hosts, entre ellas, la imposibilidad de usar el modo **Full data migration** (Migración de datos completa) o de reprotger los datos después de un error.

### Qué hacer a continuación

Puede hacer un seguimiento del progreso de la migración de datos en el clúster. Consulte [“Supervisar las tareas de resincronización en el clúster de Virtual SAN,”](#) página 126.

## Administrar dominios de errores en clústeres de Virtual SAN

Si el clúster de Virtual SAN abarca varios bastidores y chasis de servidores blade en un centro de datos y quiere asegurarse de que los hosts estén protegidos contra errores de los bastidores o los chasis, se pueden crear dominios de errores y agregar un host o más a cada dominio de errores.

Un dominio de errores consta de un host Virtual SAN o más agrupados según su ubicación física en el centro de datos. Cuando están configurados, los dominios de errores permiten a Virtual SAN tolerar errores de bastidores físicos completos y también de un solo host, dominio de capacidad, vínculo de red o conmutador de red dedicados a un dominio de errores.

La directiva **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) depende de la cantidad de errores que una máquina virtual se aprovisionó para tolerar. Por ejemplo, cuando una máquina virtual está configurada con el atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) establecido en 1 (FTT = 1) y usa varios dominios de errores, Virtual SAN puede tolerar un solo error de cualquier tipo y cualquier componente en un dominio de errores, incluido un error de un bastidor completo.

Cuando se configuran dominios de errores en un bastidor y se aprovisiona una máquina virtual nueva, Virtual SAN garantiza que los objetos de protección como las réplicas y los testigos se ubiquen en dominios de errores diferentes. Por ejemplo, si la directiva de almacenamiento de una máquina virtual tiene el atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) establecido en N (FTT = n), Virtual SAN requiere un mínimo de  $2*n+1$  dominios de errores en el clúster. Cuando se aprovisionan máquinas virtuales en un clúster con dominios de errores que usan esta directiva, las copias de los objetos asociados de máquinas virtuales se almacenan en bastidores separados.

Se requiere un mínimo de tres dominios de errores. Para obtener mejores resultados, configure cuatro dominios de errores o más en el clúster. Un clúster con tres dominios de errores tiene las mismas restricciones que un clúster con hosts, entre ellas, la imposibilidad de reprotger datos después de un error y de usar el modo **Full data migration** (Migración de datos completa). Para obtener información sobre el diseño y el dimensionamiento de los dominios de errores, consulte [“Diseñar y dimensionar componentes de dominios de errores de Virtual SAN,”](#) página 38.

Piense en un escenario en el cual tiene un clúster de Virtual SAN con 16 hosts. Los hosts se distribuyen entre 4 bastidores (es decir, hay 4 hosts por bastidor). A fin de poder tolerar un error de un bastidor completo, debe crear un dominio de errores para cada bastidor. Es posible configurar un clúster con esa capacidad para tolerar el atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) establecido en 1. Si desea configurar el clúster para permitir máquinas virtuales con el atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) establecido en 2, debe configurar 5 dominios de errores en un clúster.

Cuando se produce un error en un bastidor, todos los recursos, incluida la CPU y la memoria en el bastidor, dejan de estar disponibles en el clúster. Para reducir el impacto de un posible error de un bastidor, debe configurar dominios de errores de tamaños menores. Esto aumenta la cantidad total de la disponibilidad de los recursos en el clúster después de un error de un bastidor.

Al trabajar con dominios de errores, siga las prácticas recomendadas.

- Configure un mínimo de tres dominios de errores en el clúster de Virtual SAN. Para obtener mejores resultados, configure cuatro dominios de errores.
- Un host que no forma parte de ningún dominio de errores se considera que reside en su propio dominio de errores de host individual.
- No es necesario asignar cada host Virtual SAN a un dominio de errores. Si decide usar dominios de errores para proteger el entorno de Virtual SAN, considere la posibilidad de crear dominios de errores de igual tamaño.
- Cuando se transfieren a otro clúster, los hosts Virtual SAN retienen las asignaciones de dominios de errores.
- Al diseñar un dominio de errores, se recomienda configurar dominios de errores con un número de hosts uniforme.

Para obtener instrucciones sobre el diseño de los dominios de errores, consulte [“Diseñar y dimensionar componentes de dominios de errores de Virtual SAN,”](#) página 38.

- Puede agregar cualquier cantidad de hosts a un dominio de errores. Cada dominio de errores debe contener al menos un host.

## Crear un nuevo dominio de errores en un clúster de Virtual SAN

Para garantizar que los objetos de máquinas virtuales sigan ejecutándose correctamente durante un error de un bastidor, puede agrupar los hosts en distintos dominios de errores.

Al aprovisionar una máquina virtual en el clúster con dominios de errores, Virtual SAN distribuye los componentes de protección, como los testigos y las réplicas de los objetos de máquinas virtuales entre distintos dominios de errores. Como consecuencia, el entorno de Virtual SAN puede tolerar errores de bastidores completos, además de errores individuales en un host, en un disco de almacenamiento o en una red.

### Prerequisitos

- Elija un nombre único para el dominio de errores. Virtual SAN no admite nombres duplicados de dominios de errores en un clúster.
- Compruebe la versión de los hosts ESXi. Solamente puede incluir hosts de la versión 6.0 o posteriores en los dominios de errores.
- Compruebe que los hosts Virtual SAN estén en línea. No es posible asignar hosts a un dominio de errores que está sin conexión o que no está disponible debido a un problema de configuración del hardware.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Fault Domains and Stretched Cluster** (Dominios de errores y clúster ampliado).
- 4 Haga clic en el icono **Create a new fault domain** (Crear un nuevo dominio de errores) (+).
- 5 Escriba el nombre del dominio de errores.
- 6 Desde el menú desplegable **Show** (Mostrar), seleccione **Hosts not in fault domain** (Hosts no ubicados en dominio de errores) para ver la lista de hosts que no se encuentran asignados a un dominio de errores o seleccione **Show All Hosts** (Mostrar todos los hosts) para ver todos los hosts del clúster.
- 7 Seleccione un host o más para agregar al dominio de errores.

Un dominio de errores no puede estar vacío. Debe seleccionar al menos un host para incluir en el dominio de errores.

- 8 Haga clic en **OK** (Aceptar).

Los hosts seleccionados aparecen en el dominio de errores.

## Transferir hosts al dominio de errores seleccionado

Puede transferir un host a un dominio de errores seleccionado en el clúster de Virtual SAN.

### Procedimiento


- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Fault Domains and Stretched Cluster** (Dominios de errores y clúster ampliado).
- 4 Seleccione el dominio de errores y haga clic en el icono **Move hosts into selected fault domain** (Transferir hosts al dominio de errores seleccionado) (📁➡️).

- 5 En el menú desplegable **Show** (Mostrar), que se encuentra en la parte inferior de la página, seleccione **Hosts not in fault domain** (Hosts no ubicados en dominio de errores) para ver los hosts que están disponibles para agregar a los dominios de errores o seleccione **Show All Hosts** (Mostrar todos los hosts) para ver todos los del clúster.
- 6 Seleccione el host que desea agregar al dominio de errores.
- 7 Haga clic en **OK** (Aceptar).  
El host seleccionado aparecen en el dominio de errores.

## Transferir hosts a un dominio de errores existente

Puede transferir un host a un dominio de errores existente en el clúster de Virtual SAN.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Fault Domains and Stretched Cluster** (Dominios de errores y clúster ampliado).
- 4 Seleccione un host o más y haga clic en el icono **Move hosts into fault domain** (Transferir hosts a un dominio de errores) (.
- 5 Seleccione un dominio de errores y haga clic en **OK** (Aceptar).

Cada dominio de errores debe contener al menos un host. Si el host que traslada es el único host del dominio de errores de origen, Virtual SAN eliminará el dominio de errores vacío del clúster.


## Transferir hosts fuera de un dominio de errores

Según sus requisitos, puede transferir hosts fuera del dominio de errores.

### Prerequisitos

Compruebe que el host esté en línea. No puede mover hosts que están sin conexión o no están disponibles en un dominio de errores.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Fault Domains and Stretched Cluster** (Dominios de errores y clúster ampliado).
- 4 Seleccione el host que desee transferir y haga clic en el icono **Move hosts out of fault domain** (Transferir hosts fuera de un dominio de errores) (.
- 5 Haga clic en **Yes** (Sí).

El host seleccionado ya no forma parte del dominio de errores. Cualquier host que no forma parte de un dominio de errores se considera su propio dominio de errores de host individual.


### Qué hacer a continuación

Puede agregar hosts a dominios de errores. Consulte [“Transferir hosts a un dominio de errores existente,”](#) página 110.

## Cambiar el nombre de un dominio de errores

Puede cambiar el nombre de un dominio de errores existente en el clúster de Virtual SAN.

### Procedimiento


- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Fault Domains and Stretched Cluster** (Dominios de errores y clúster ampliado).
- 4 Seleccione el dominio de errores cuyo nombre desea cambiar y haga clic en el icono **Rename selected fault domain** (Cambiar nombre de dominio de errores seleccionado) ().
- 5 Introduzca un nombre de dominio de errores.
- 6 Haga clic en **OK** (Aceptar).

El nombre nuevo aparecerá en la lista de dominios de errores.

## Quitar dominios de errores seleccionados

Cuando ya no necesita un dominio de errores, puede quitarlo del clúster de Virtual SAN.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, haga clic en **Fault Domains and Stretched Cluster** (Dominios de errores y clúster ampliado).
- 4 Seleccione el dominio de errores cuyo nombre desea eliminar y haga clic en el icono **Remove selected fault domains** (Quitar dominios de errores seleccionados) ().
- 5 Haga clic en **Yes** (Sí).

Se quitan todos los hosts del dominio de errores y se elimina el dominio de errores seleccionado del clúster de Virtual SAN. Se considera que cada host que no forma parte de un dominio de errores reside en su propio dominio de errores de host individual.


## Migrar un clúster híbrido de Virtual SAN a un clúster basado íntegramente en tecnología flash

Puede migrar los grupos de discos de un clúster híbrido de Virtual SAN a grupos de discos basados íntegramente en tecnología flash.

El clúster híbrido de Virtual SAN usa discos magnéticos para la capa de capacidad, y dispositivos flash para la capa de memoria caché. Puede cambiar la configuración de los grupos de discos del clúster de modo que se usen dispositivos flash en la capa de memoria caché y la capa de capacidad.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Quite los grupos de discos híbridos de los hosts del clúster.
  - a Haga clic en la pestaña **Configurar**.
  - b En Virtual SAN, haga clic en **Disk Management** (Administración de discos).

- c En Disk Groups (Grupos de discos), seleccione el grupo de discos que desea quitar y haga clic en el icono **Remove the disk group** ().
- d Seleccione **Migración de datos completa** como modo de migración y haga clic en **Sí**.
- 3 Quite los discos HDD físicos del host.
- 4 Agregue los dispositivos flash al host.  
Compruebe que no haya particiones en los dispositivos flash.
- 5 Cree los grupos de discos basados íntegramente en tecnología flash en los hosts.

## Apagar un clúster de Virtual SAN

Puede apagar un clúster de Virtual SAN.

### Prerequisitos

Si la máquina virtual de vCenter Server se ejecuta en el clúster de Virtual SAN, mígrela al primer host, o registre el host donde se ejecuta actualmente.

### Procedimiento

- 1 Apague todas las máquinas virtuales que se ejecuten en el clúster de Virtual SAN.  
La máquina virtual de vCenter Server se debe apagar en último lugar.
- 2 Coloque todos los hosts ESXi que formen parte del clúster en modo de mantenimiento.  
Ejecute el comando `esxcli` para establecer el modo de Virtual SAN a fin de pasar al estado de mantenimiento.  
  
**`esxcli system maintenanceMode set -e true -m noAction`**
- 3 Apague los hosts ESXi.



## Usar directivas de Virtual SAN

---

Al usar Virtual SAN, puede definir requisitos de almacenamiento de máquinas virtuales, como el rendimiento y la disponibilidad, mediante una directiva. Virtual SAN garantiza que a cada máquina virtual implementada en los almacenes de datos de Virtual SAN se le asigne, al menos, una directiva de almacenamiento.

Una vez asignados, los requisitos de la directiva de almacenamiento se traspasan a la capa de Virtual SAN cuando se crea una máquina virtual. El dispositivo virtual se distribuye en el almacén de datos de Virtual SAN para cumplir con los requisitos de rendimiento y disponibilidad.

Virtual SAN utiliza proveedores de almacenamiento para suministrar información sobre el almacenamiento subyacente a vCenter Server. Esta información ayuda a tomar las decisiones adecuadas sobre la selección de máquinas virtuales y a supervisar el entorno de almacenamiento.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“Acerca de las directivas de Virtual SAN,”](#) página 113
- [“Ver proveedores de almacenamiento de Virtual SAN,”](#) página 117
- [“Acerca de la directiva de almacenamiento predeterminada de Virtual SAN,”](#) página 117
- [“Asignar una directiva de almacenamiento predeterminada a almacenes de datos de Virtual SAN,”](#) página 119
- [“Definir una directiva de almacenamiento de máquinas virtuales para Virtual SAN,”](#) página 120

### Acerca de las directivas de Virtual SAN

Las directivas de almacenamiento de Virtual SAN definen los requisitos de almacenamiento para las máquinas virtuales. Estas directivas determinan cómo los objetos de almacenamiento de máquinas virtuales se aprovisionan y asignan dentro del almacén de datos para garantizar el nivel de servicio requerido.

Al habilitar Virtual SAN en un clúster del host, se crea un solo almacén de datos de Virtual SAN y, asimismo, se asigna una directiva de almacenamiento predeterminada al almacén de datos.

Cuando se conocen los requisitos de almacenamiento de las máquinas virtuales, es posible crear una directiva de almacenamiento que hace referencia a las funcionalidades que anuncia el almacén de datos. Puede crear varias directivas para capturar distintos tipos o distintas clases de requisitos.

Se asigna a cada máquina virtual implementada en los almacenes de datos de Virtual SAN al menos una directiva de almacenamiento de máquinas virtuales. Puede asignar estas directivas de almacenamiento al crear o editar máquinas virtuales.

---

**NOTA:** Si no se asigna una directiva de almacenamiento a una máquina virtual, esta usa una directiva predeterminada de Virtual SAN con el atributo **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) establecido en 1, una sola fracción de disco por objeto y un disco virtual con aprovisionamiento fino.

---

**Tabla 11-1.** Atributos de la directiva de almacenamiento

Funcionalidad	Descripción
Number of disk stripes per object (Número de fracciones de disco por objeto)	<p>El número mínimo de dispositivos de capacidad entre los que se fracciona cada réplica de un objeto de una máquina virtual. Un valor mayor que 1 produce un mejor rendimiento, pero también un mayor uso de los recursos del sistema.</p> <p>El valor predeterminado es 1 y el máximo es 12.</p> <p>No cambie el valor de fraccionamiento predeterminado.</p> <p>En un entorno híbrido, las fracciones de discos se distribuyen entre discos magnéticos. En el caso de una configuración basada íntegramente en tecnología flash, el fraccionamiento será entre los dispositivos flash que confirman la capa de capacidad. Asegúrese de que el entorno Virtual SAN tenga suficientes dispositivos de capacidad presentes para adecuarse a la solicitud.</p>
Flash read cache reservation (Reserva de Flash Read Cache)	<p>La capacidad flash reservada como memoria caché de lectura para el objeto de la máquina virtual. Se especifica como un porcentaje del tamaño lógico del objeto del disco de la máquina virtual (vmdk). La capacidad flash reservada no puede ser utilizada por otros objetos. La capacidad flash no reservada se comparte de manera equitativa entre todos los objetos. Esta opción solo debe utilizarse para abordar problemas de rendimiento específicos.</p> <p>No es necesario establecer una reserva para obtener memoria caché. La configuración de las reservas de memoria caché de lectura podría ocasionar problemas cuando se transfiere el objeto de la máquina virtual, debido a que los ajustes de reserva de la memoria caché siempre se incluyen con el objeto.</p> <p>El atributo de la directiva de almacenamiento de reserva de Flash Read Cache no se admite para un clúster basado íntegramente en tecnología flash, y este atributo no se debe usar al definir una directiva de almacenamiento de máquina virtual. Este atributo solo se admite para configuraciones híbridas.</p> <p>El valor predeterminado es 0 %. El valor máximo es 100 %.</p> <p><b>NOTA:</b> Como opción predeterminada, Virtual SAN asigna memoria caché de lectura de manera dinámica a los objetos de almacenamiento en función de la demanda. Esta característica representa el uso más flexible y más óptimo de los recursos. Como consecuencia, por lo general, no es necesario cambiar el valor predeterminado de 0 para este parámetro.</p> <p>Si desea aumentar el valor en el momento de solucionar un problema de rendimiento, sea cuidadoso. Las reservas de memoria caché aprovisionada en exceso entre varias máquinas virtuales pueden producir desperdicios de espacio de los dispositivos flash en reservas excesivas y, asimismo, impedir realizar mantenimiento en las cargas de trabajo que necesitan el espacio requerido en un momento dado. Este desperdicio de espacio y falta de disponibilidad podrían causar una degradación en el rendimiento.</p>

**Tabla 11-1.** Atributos de la directiva de almacenamiento (Continúa)

Funcionalidad	Descripción
Number of failures to tolerate (Número de errores que se toleran)	<p>Define el número de errores de dispositivos y hosts que se pueden tolerar en un objeto de una máquina virtual. Para errores <math>n</math> tolerados, cada dato escrito se almacena en las ubicaciones <math>n+1</math>, incluidas las copias de paridad si se utiliza RAID 5 o RAID 6.</p> <p>Al aprovisionar una máquina virtual, si no selecciona una directiva de almacenamiento, Virtual SAN asigna esta directiva como la directiva de almacenamiento predeterminada de la máquina virtual.</p> <p>El valor predeterminado es 1. El valor máximo es 3.</p> <p>Si se configuran dominios de errores, se requieren <math>2n+1</math> dominios de errores con hosts que aporten capacidad. Un host que no forma parte de ningún dominio de errores se considera su propio dominio de errores de host individual.</p> <p>El valor predeterminado es 1. El valor máximo es 3.</p> <p><b>NOTA:</b> Si no quiere que Virtual SAN proteja una sola copia reflejada de objetos de máquinas virtuales, puede especificar <b>Number of failures to tolerate=0</b> (Número de errores que se toleran=0). Sin embargo, es posible que el host experimente demoras inusuales al entrar en el modo de mantenimiento. Los retrasos ocurren porque Virtual SAN debe evacuar el objeto del host para que la operación de mantenimiento se complete correctamente. Si se configura el valor <b>Number of failures to tolerate=0</b> (Número de errores que se toleran=0), los datos quedan desprotegidos y es posible que se pierdan datos cuando el clúster de Virtual SAN experimenta un error de un dispositivo.</p> <p><b>NOTA:</b> Si crea una directiva de almacenamiento y no especifica un valor para el atributo <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran), como opción predeterminada, Virtual SAN crea una sola copia reflejada de los objetos de máquinas virtuales y tolera solamente un error. Sin embargo, si ocurren varios errores de componentes, los datos podrían estar en riesgo.</p>
Force provisioning (Forzar aprovisionamiento)	<p>Si la opción se establece en <b>Yes</b> (Sí), el objeto se aprovisiona incluso si el almacén de datos no puede satisfacer las directivas <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran), <b>Number of disk stripes per object</b> (Número de fracciones de disco por objeto) y <b>Flash read cache reservation</b> (Reserva de Flash Read Cache) especificadas en la directiva de almacenamiento. Use este parámetro en escenarios de arranque y durante una interrupción cuando el aprovisionamiento estándar ya no sea posible.</p> <p>El valor predeterminado <b>No</b> es aceptable para la mayoría de los entornos de producción. Virtual SAN no aprovisiona una máquina virtual cuando no se cumplen los requisitos de la directiva; sin embargo, crea correctamente la directiva de almacenamiento definida por el usuario.</p>
Reserva de espacio de objetos	<p>Porcentaje del tamaño lógico del objeto del disco de la máquina virtual (vmdk) que se debe reservar o que debe tener aprovisionamiento grueso al implementar máquinas virtuales.</p> <p>El valor predeterminado es 0 %. El valor máximo es 100 %.</p>

**Tabla 11-1.** Atributos de la directiva de almacenamiento (Continúa)

Funcionalidad	Descripción
Disable object checksum (Deshabilitar suma de comprobación de objetos)	<p>Si la opción se establece en <b>No</b>, el objeto calcula la información de suma de comprobación para garantizar la integridad de sus datos. Si esta opción se establece en <b>Yes</b> (Sí), el objeto no calcula la información de suma de comprobación.</p> <p>Virtual SAN utiliza la suma de comprobación de extremo a extremo para garantizar la integridad de los datos confirmando que cada copia de un archivo sea exactamente igual que el archivo de origen. El sistema comprueba la validez de los datos durante las operaciones de lectura/escritura y, si se detecta un error, Virtual SAN repara los datos o informa el error.</p> <p>Si se detecta una discrepancia en la suma de comprobación, Virtual SAN repara automáticamente los datos sobrescribiendo los datos incorrectos con los datos correctos. Se realiza el cálculo de la suma de comprobación y la corrección de errores como operaciones en segundo plano.</p> <p>La configuración predeterminada para todos los objetos del clúster es <b>No</b>, lo que significa que la suma de comprobación está habilitada.</p>
Failure tolerance method (Método de tolerancia ante errores)	<p>Especifica si el método de replicación de datos optimiza el rendimiento o la capacidad. Si selecciona <b>RAID-1 (Mirroring) - Performance</b> (RAID-1 [reflejo]: rendimiento), Virtual SAN utiliza más espacio en disco para colocar los componentes de los objetos, pero proporciona un mejor rendimiento para el acceso a los objetos. Si selecciona <b>RAID-5/6 (Erasure Coding) - Capacity</b> (RAID-5/6 [codificación de borrado]: capacidad), Virtual SAN utiliza menos espacio en disco, pero se reduce el rendimiento. Puede utilizar RAID 5 aplicando el atributo <b>RAID-5/6 (Erasure Coding) - Capacity</b> (RAID-5/6 [codificación de borrado]: capacidad) a los clústeres con cuatro o más dominios de errores y establecer <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) en 1. Puede utilizar RAID 6 aplicando el atributo <b>RAID-5/6 (Erasure Coding) - Capacity</b> (RAID-5/6 [codificación de borrado]: capacidad) a los clústeres con seis o más dominios de errores y establecer <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) en 2.</p> <p>Para obtener más información sobre RAID 5 o RAID 6, consulte <a href="#">“Usar la codificación de borrado RAID 5 o RAID 6,”</a> página 76.</p>
IOPS limit for object (Límite de IOPS para objeto)	<p>Define el límite de IOPS para un objeto, como VMDK. El valor de IOPS se calcula como el número de operaciones de E/S, utilizando un tamaño ponderado. Si el sistema utiliza el tamaño de base predeterminado de 32 KB, una E/S de 64 KB representa dos operaciones de E/S.</p> <p>Al calcular las IOPS, la lectura y escritura se consideran equivalentes, pero no se consideran la proporción de aciertos de la memoria caché ni la secuencialidad. Si las IOPS de un disco exceden el límite, se aceleran las operaciones de E/S. Si <b>IOPS limit for object</b> (Límite de IOPS para objeto) se establece en 0, no se aplicarán los límites de IOPS.</p> <p>Virtual SAN permite que el objeto duplique la tasa del límite de IOPS durante el primer segundo de la operación o después de un período de inactividad.</p>

Al trabajar con directivas de almacenamiento de máquinas virtuales, debe comprender de qué manera las funcionalidades de almacenamiento afectan el consumo de la capacidad de almacenamiento en el clúster de Virtual SAN. Para obtener más información sobre las consideraciones de diseño y dimensionamiento de las directivas de almacenamiento, consulte [Capítulo 3, “Diseñar y dimensionar un clúster de Virtual SAN,”](#) página 25.

## Ver proveedores de almacenamiento de Virtual SAN

Se puede permitir que virtual SAN configure y registre un proveedor de almacenamiento de manera automática para cada host del clúster de Virtual SAN.

Los proveedores de almacenamiento de Virtual SAN son componentes de software integrados que comunican las funcionalidades del almacén de datos a vCenter Server. Una funcionalidad de almacenamiento está generalmente representada por un par clave/valor, donde la clave es la propiedad específica ofrecida por el almacén de datos. El valor es un número o rango que el almacén de datos puede proporcionar para un objeto aprovisionado, como un objeto del espacio de nombres del directorio principal de la máquina virtual o un disco virtual. También puede usar etiquetas para crear funcionalidades de almacenamiento definidas por el usuario y hacer referencia a ellas al definir una directiva de almacenamiento para una máquina virtual. Para obtener más información sobre cómo aplicar y utilizar etiquetas con los almacenes de datos, consulte la documentación de *Almacenamiento de vSphere*.

Los proveedores de almacenamiento de Virtual SAN informan un conjunto de funcionalidades de almacenamiento subyacentes a vCenter Server. Asimismo, se comunican con la capa de Virtual SAN para informar los requisitos de almacenamiento de las máquinas virtuales. Para obtener más información sobre proveedores de almacenamiento, consulte el documento *Almacenamiento de vSphere*.

Virtual SAN registra un proveedor de almacenamiento separado para cada host del clúster de Virtual SAN, mediante la siguiente dirección URL:

`http://host_ip:8080/version.xml`

donde *host\_ip* es la dirección IP real del host.

Compruebe que los proveedores de almacenamiento estén registrados.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta vCenter Server en el navegador de vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y, a continuación, en **Storage Providers** (Proveedores de almacenamiento).

Los proveedores de almacenamiento para Virtual SAN se muestran en la lista. Cada host posee un proveedor de almacenamiento, pero solo uno está activo. Los proveedores de almacenamiento que pertenecen a los demás hosts están en espera. Si el host que actualmente posee el proveedor de almacenamiento activo presenta un error, se vuelve activo el proveedor de almacenamiento de otro host.

---

**NOTA:** No es posible cancelar manualmente el registro de los proveedores de almacenamiento utilizados por Virtual SAN. Si es necesario quitar los proveedores de almacenamiento de Virtual SAN o cancelar su registro, quite los hosts correspondientes del clúster de Virtual SAN y luego vuelva a agregarlos. Asegúrese de que haya al menos un proveedor de almacenamiento activo.

---

## Acerca de la directiva de almacenamiento predeterminada de Virtual SAN

Virtual SAN requiere que a las máquinas virtuales implementadas en los almacenes de datos de Virtual SAN se les asigne, al menos, una directiva de almacenamiento. Al aprovisionar una máquina virtual, si no asigna una directiva de almacenamiento de manera explícita a la máquina virtual, se aplica la directiva de almacenamiento predeterminada de Virtual SAN a la máquina virtual.

La directiva predeterminada contiene conjuntos de reglas de Virtual SAN y un conjunto de funcionalidades básicas de almacenamiento, que, por lo general, se usan para ubicar las máquinas virtuales implementadas en los almacenes de datos de Virtual SAN.

**Tabla 11-2.** Especificaciones de la directiva de almacenamiento predeterminada de Virtual SAN

Especificación	Configuración
Number of failures to tolerate (Número de errores que se toleran)	1
Number of disk stripes per object (Número de fracciones de disco por objeto)	1
Flash read cache reservation, or flash capacity used for read cache (Reserva de Flash Read Cache o capacidad flash utilizada para la memoria caché de lectura)	0
Object space reservation (Reserva de espacio de objetos)	0 <b>NOTA:</b> Cuando la reserva de espacio de objetos se configura en 0, el disco virtual se aprovisiona con formato fino, de forma predeterminada.
Force provisioning (Forzar aprovisionamiento)	No

Si desea revisar las opciones de configuración de la directiva de almacenamiento predeterminada de la máquina virtual desde vSphere Web Client, desplácese hasta **VM Storage Policies** (Directivas de almacenamiento de máquina virtual) > **Virtual SAN Default Storage Policy** (Directiva de almacenamiento predeterminada de Virtual SAN) > **Manage** (Administrar) > **Rule-Set 1: VSAN** (Conjunto de reglas 1: VSAN).

Para obtener mejores resultados, considere la posibilidad de crear y usar sus propias directivas de almacenamiento de máquina virtual, aunque los requisitos de la directiva sean iguales a los definidos en la directiva de almacenamiento predeterminada. Para obtener información sobre cómo crear una directiva de almacenamiento de máquina virtual definida por el usuario, consulte [“Definir una directiva de almacenamiento de máquinas virtuales para Virtual SAN,”](#) página 120.

Cuando se asigna una directiva de almacenamiento definida por el usuario como la directiva predeterminada para un almacén de datos, Virtual SAN elimina de manera automática la asociación con la directiva de almacenamiento predeterminada y aplica los ajustes de configuración de la directiva de almacenamiento definida por el usuario en el almacén de datos especificado. En cualquier momento dado, puede asignar una sola directiva de almacenamiento de máquina virtual como la directiva predeterminada para el almacén de datos de Virtual SAN.

## Características

Las características siguientes se aplican a la directiva de almacenamiento predeterminada de Virtual SAN.

- La directiva de almacenamiento predeterminada que proporciona VMware se aplica a todos los objetos de máquinas virtuales si no se selecciona ninguna otra directiva de Virtual SAN cuando se ha aprovisionado una máquina virtual, es decir, cuando el campo **VM Storage Policy** (Directiva de almacenamiento de máquina virtual) está configurado como **Datastore default** (Valor predeterminado de almacén de datos) en la página Select Storage (Seleccionar almacenamiento). Para obtener información sobre el uso de las directivas de almacenamiento, consulte el documento *Almacenamiento de vSphere*.
- La directiva predeterminada de Virtual SAN solo se aplica a los almacenes de datos de Virtual SAN. No es posible aplicar la directiva de almacenamiento predeterminada a almacenes de datos no pertenecientes a Virtual SAN (por ejemplo, un almacén de datos de NFS o VMFS).
- Debido a que la directiva de almacenamiento predeterminada de la máquina virtual es compatible con cualquier almacén de datos de Virtual SAN en vCenter Server, puede transferir los objetos de máquinas virtuales aprovisionados con la directiva predeterminada a cualquier almacén de datos de Virtual SAN en vCenter Server.
- Puede clonar la directiva predeterminada y usarla como plantilla para crear una directiva de almacenamiento definida por el usuario.

- Si tiene el privilegio Perfil de almacenamiento.Vista, puede editar la directiva predeterminada. Debe tener al menos un clúster habilitado para Virtual SAN que contenga un host como mínimo. VMware recomienda especialmente no editar los ajustes de configuración de la directiva de almacenamiento predeterminada.
- No es posible editar el nombre ni la descripción de la directiva predeterminada, ni tampoco la especificación del proveedor de almacenamiento de Virtual SAN. Todos los demás parámetros, incluidas las reglas de la directiva, pueden editarse.
- No es posible eliminar la directiva predeterminada.
- La directiva de almacenamiento predeterminada se aplica cuando la directiva durante el aprovisionamiento de máquinas virtuales no incluye reglas específicas para Virtual SAN.

## Asignar una directiva de almacenamiento predeterminada a almacenes de datos de Virtual SAN

Puede asignar una directiva de almacenamiento definida por el usuario como la directiva predeterminada a un almacén de datos a fin de poder volver a utilizar una directiva de almacenamiento que coincida con sus requisitos.

### Prerequisitos

Compruebe que la directiva de almacenamiento de máquina virtual que desea asignar como la directiva predeterminada para el almacén de datos de Virtual SAN cumpla con los requisitos de las máquinas virtuales del clúster de Virtual SAN.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el almacén de datos de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y, a continuación, en **Settings** (Configuración).
- 3 Haga clic en el botón **Edit** (Editar) para la directiva de almacenamiento predeterminada y seleccione la directiva de almacenamiento que desea asignar como la predeterminada para el almacén de datos de Virtual SAN.

vSphere Web Client mostrará una lista de directivas de almacenamiento compatibles con el almacén de datos de Virtual SAN, como la directiva de almacenamiento predeterminada de Virtual SAN y las directivas de almacenamiento definidas por el usuario que tienen definidos conjuntos de reglas de Virtual SAN.

- 4 Seleccione una directiva y haga clic en **OK** (Aceptar).

La directiva de almacenamiento se aplica como la directiva predeterminada al aprovisionar las nuevas máquinas virtuales sin especificar una directiva de almacenamiento de manera explícita para un almacén de datos.

### Qué hacer a continuación

Puede definir una nueva directiva de almacenamiento para máquinas virtuales. Consulte [“Definir una directiva de almacenamiento de máquinas virtuales para Virtual SAN,”](#) página 120.


## Definir una directiva de almacenamiento de máquinas virtuales para Virtual SAN

Puede crear una directiva de almacenamiento que defina los requisitos de almacenamiento y un tipo de servicio de almacenamiento para una máquina virtual y sus discos virtuales. En esta directiva, se hace referencia a las funcionalidades de almacenamiento que son compatibles con el almacén de datos de Virtual SAN.

### Prerequisitos

- Compruebe que el proveedor de almacenamiento de Virtual SAN esté disponible. Consulte [“Ver proveedores de almacenamiento de Virtual SAN,”](#) página 117.
- Asegúrese de que estén habilitadas las directivas de almacenamiento para las máquinas virtuales. Para obtener información sobre las directivas de almacenamiento, consulte el documento *Almacenamiento de vSphere*.
- Privilegios requeridos: **Almacenamiento basado en perfiles.Vista de almacenamiento basado en perfiles y Almacenamiento basado en perfiles.Actualización de almacenamiento basado en perfiles**

### Procedimiento

- 1 En la página de inicio de vSphere Web Client, haga clic en **Policies and Profiles (Directivas y perfiles) > VM Storage Policies (Directivas de almacenamiento de máquina virtual)**.
- 2 Haga clic en el icono **Create a new VM storage policy** (Crear una nueva directiva de almacenamiento de máquina virtual) ()
- 3 Seleccione un vCenter Server.
- 4 Escriba un nombre y una descripción para la directiva de almacenamiento y haga clic en **Next** (Siguiente).



- 5 En la ventana Rule-Set 1 (Conjunto de reglas 1), defina el primer conjunto de reglas.
  - a Seleccione **VSAN** desde el menú desplegable **Rules based on data services** (Reglas basadas en servicios de datos).  
  
La página se expande para mostrar las funcionalidades informadas por el almacén de datos de Virtual SAN.
  - b Agregue una regla y especifique su valor.  
  
Asegúrese de proporcionar valores que se ubiquen dentro del rango de valores anunciado por las funcionalidades del almacén de datos de Virtual SAN.  
  
Desde el modelo de consumo de almacenamiento, puede consultar el tamaño de disco virtual disponible para uso y la capacidad de almacenamiento y la memoria caché flash correspondientes, incluido el espacio de almacenamiento reservado que podrían consumir las máquinas virtuales al aplicar la directiva de almacenamiento especificada.
  - c (Opcional) Agregue funcionalidades basadas en etiquetas.
- 6 (Opcional) Agregue otro conjunto de reglas.
- 7 Revise la lista de los almacenes de datos que coinciden con esta directiva y haga clic en **Finish** (Finalizar).  
  
Para cumplir las condiciones, un almacén de datos no necesita satisfacer todos los conjuntos de reglas incluidos en la directiva. El almacén de datos debe satisfacer al menos uno de los conjuntos de reglas y todas las reglas de dicho conjunto. Verifique que el almacén de datos de Virtual SAN cumpla con los requisitos establecidos en la directiva de almacenamiento y que figure en la lista de almacenes de datos compatibles.

La nueva directiva se agrega a la lista.

### Qué hacer a continuación

Aplice esta directiva a una máquina virtual y sus discos virtuales. Virtual SAN ubicará los objetos de máquinas virtuales en función de los requisitos especificados en la directiva. Para obtener información sobre cómo aplicar directivas de almacenamiento a objetos de máquinas virtuales, consulte el documento *Almacenamiento de vSphere*.



## Supervisar Virtual SAN

---

Puede supervisar su entorno de Virtual SAN desde vSphere Web Client.

Puede supervisar todos los objetos de un entorno de Virtual SAN, incluidos los hosts que participan en un clúster de Virtual SAN y el almacén de datos de Virtual SAN. Para obtener más información sobre la supervisión de objetos y recursos de almacenamiento en un clúster de Virtual SAN, consulte el documento *Supervisión y rendimiento de vSphere*.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“Supervisar clúster de Virtual SAN,”](#) página 123
- [“Supervisar la capacidad de Virtual SAN,”](#) página 124
- [“Supervisar dispositivos virtuales en el clúster de Virtual SAN,”](#) página 125
- [“Acerca de la resincronización del clúster de Virtual SAN,”](#) página 126
- [“Supervisar dispositivos que participan en almacenes de datos de Virtual SAN,”](#) página 127
- [“Supervisar el estado de Virtual SAN,”](#) página 127
- [“Supervisar el rendimiento de Virtual SAN,”](#) página 129
- [“Acerca del reequilibrio del clúster de Virtual SAN,”](#) página 133
- [“Uso de las alarmas predeterminadas de Virtual SAN,”](#) página 134
- [“Usar las observaciones de VMkernel para la creación de alarmas,”](#) página 136

### Supervisar clúster de Virtual SAN

Puede supervisar el clúster de Virtual SAN y todos los objetos relacionados con él.

#### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Seleccione la pestaña **Monitor** (Supervisar) y haga clic en **Virtual SAN**.
- 3 Seleccione **Physical Disks** (Discos físicos) para examinar todos los hosts, dispositivos de almacenamiento en caché y dispositivos de capacidad en el clúster.

Virtual SAN muestra información acerca de los dispositivos de capacidad, como la capacidad total, la capacidad utilizada, la capacidad reservada, el estado de funcionamiento, la ubicación física, etc. La ubicación física se basa en la ubicación de hardware de los dispositivos de memoria caché y de capacidad de los hosts de Virtual SAN.

- 4 Seleccione un dispositivo de capacidad y haga clic en **Virtual Disks** (Discos virtuales) para consultar las máquinas virtuales que utilizan el dispositivo.

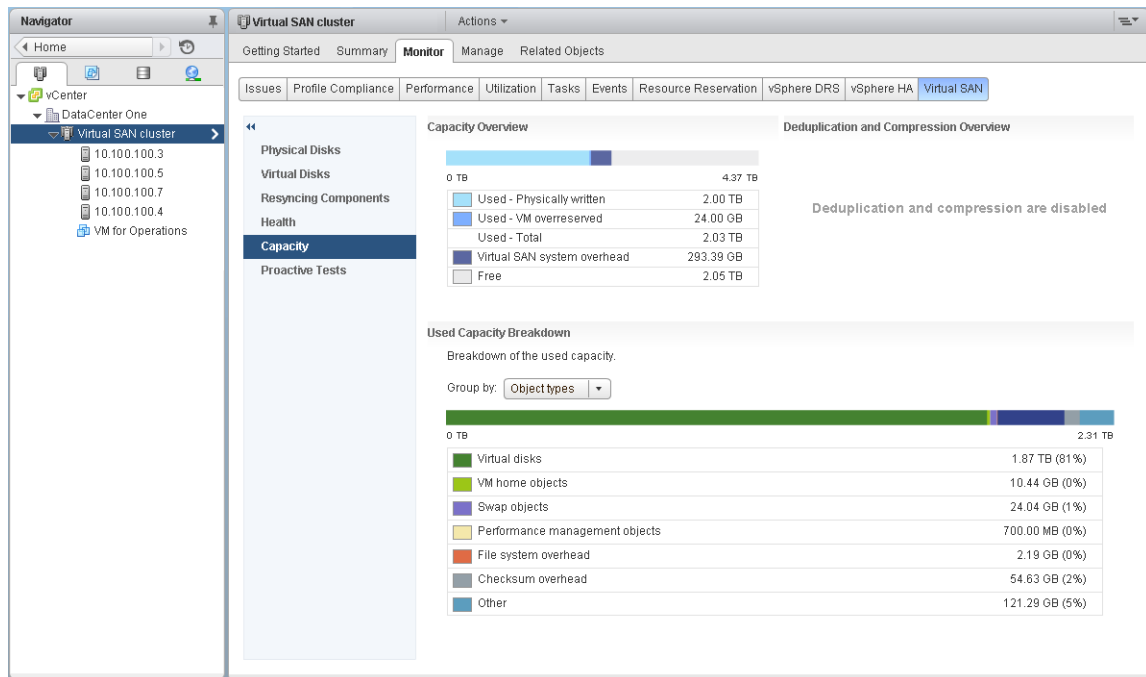
Puede supervisar diversos aspectos de los objetos de máquinas virtuales, entre ellos, su estado actual y si cumplen con las directivas de almacenamiento asignadas a ellos.

- 5 Seleccione **Capacity** (Capacidad) para examinar la información sobre la cantidad de capacidad aprovisionada y usada en el clúster, y también para examinar un desglose de la capacidad usada por tipo de objeto o tipo de datos.
- 6 Seleccione la pestaña **Manage** (Administrar), haga clic en **Settings** (Configuración) y seleccione **General** para comprobar el estado del clúster de Virtual SAN, verificar la conexión a Internet y examinar el formato en disco utilizado en el clúster.

## Supervisar la capacidad de Virtual SAN

Puede supervisar la capacidad del almacén de datos de Virtual SAN, la eficiencia de la deduplicación y compresión, y un desglose del uso de capacidad.

La pestaña Summary (Resumen) del clúster de vSphere Web Client incluye un resumen de la capacidad de Virtual SAN. También puede visualizar información más detallada en Capacity monitor (Supervisión de capacidad).



### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Monitor** (Supervisar) y haga clic en **Virtual SAN**.
- 3 Seleccione **Capacity** (Capacidad) para visualizar información de la capacidad de Virtual SAN.

Capacity Overview (Descripción general de capacidad) muestra la capacidad de almacenamiento del almacén de datos de Virtual SAN, incluido el espacio usado y el espacio libre. Used Capacity Breakdown (Desglose de capacidad usada) muestra el porcentaje de capacidad usada por los diferentes tipos de objetos o tipos de datos. Si selecciona Data types (Tipos de datos), Virtual SAN muestra el porcentaje de capacidad usada por los datos principales de las máquinas virtuales, la sobrecarga de Virtual SAN y la sobrecarga temporal. Si selecciona Object types (Tipos de objetos), Virtual SAN muestra el porcentaje de la capacidad usada por los siguientes tipos de objetos:

- Discos virtuales
- Objetos principales de máquinas virtuales
- Objetos de intercambio
- Objetos de administración de rendimiento
- Archivos .vmem
- Sobrecarga del sistema de archivos
- Sobrecarga de suma de comprobación
- Memoria de instantáneas
- Sobrecarga de deduplicación y compresión
- Otros tipos de objetos, como archivos creados por el usuario, plantillas de máquinas virtuales, etc.

Si habilita la deduplicación y la compresión en el clúster, Deduplication and Compression Overview (Descripción general de deduplicación y compresión) muestra la información de capacidad relacionada con dicha característica. Cuando se habilita la deduplicación y la compresión, es posible que las actualizaciones de capacidad demoren varios minutos en aparecer en Capacity monitor (Supervisión de capacidad), a medida que se va recuperando y reasignando el espacio en disco. Para obtener más información sobre la deduplicación y compresión, consulte [“Uso de la deduplicación y compresión,”](#) página 71.

## Supervisar dispositivos virtuales en el clúster de Virtual SAN

Puede ver el estado de los discos virtuales en el clúster de Virtual SAN.

Cuando uno o más hosts no pueden comunicarse con el almacén de datos de Virtual SAN, no se muestra la información sobre los dispositivos virtuales.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Seleccione la pestaña **Monitor** (Supervisar) y haga clic en **Virtual SAN**.
- 3 Seleccione **Virtual Disks** (Discos virtuales) para ver todos los hosts y los discos virtuales correspondientes del clúster de Virtual SAN, incluidos los hosts y los dispositivos de memoria caché y de capacidad que sus componentes consumen actualmente.
- 4 Seleccione la carpeta del **directorio principal de la máquina virtual** y haga clic en la pestaña **Physical Disk Placement** (Ubicación de discos físicos) para ver la información de los dispositivos, como el nombre, el identificador o el UUID, etc.

Haga clic en la pestaña **Compliance Failures** (Errores de cumplimiento) para comprobar el estado de cumplimiento de la máquina virtual.

- 5 Seleccione el **disco duro** en una de las máquinas virtuales y haga clic en la pestaña **Physical Disk Placement** (Ubicación de discos físicos) para ver la información del dispositivo, como el nombre, el identificador o el UUID, la cantidad de dispositivos que se usan para cada máquina virtual y la manera en que se reflejan en los distintos hosts.

Haga clic en la pestaña **Compliance Failures** (Errores de cumplimiento) para comprobar el estado de cumplimiento del dispositivo virtual.

- 6 Haga clic en la pestaña **Compliance Failures** (Errores de cumplimiento) para comprobar el estado de cumplimiento de las máquinas virtuales.

## Acerca de la resincronización del clúster de Virtual SAN

Puede supervisar el estado de los objetos de máquinas virtuales que se van a resincronizar en el clúster de Virtual SAN.

Cuando se produce un error en un dispositivo de hardware, un host o una red, o si un host se pone en modo de mantenimiento, Virtual SAN inicia la resincronización en el clúster de Virtual SAN. Sin embargo, antes de iniciar las tareas de resincronización, es posible que Virtual SAN espere brevemente hasta que los componentes con errores vuelvan a estar en línea.

Los siguientes eventos activan la resincronización en el clúster:

- Editar la directiva de almacenamiento de una máquina virtual (VM). Cuando se modifica la configuración de la directiva de almacenamiento de máquina virtual, es posible que Virtual SAN inicie la recreación de objetos y la resincronización posterior de los objetos.

Algunos cambios de directivas podrían hacer que Virtual SAN cree otra versión de un objeto y la sincronice con la versión anterior. Una vez finalizada la sincronización, se descarta el objeto original.

Virtual SAN garantiza que las máquinas virtuales sigan en ejecución y que no se vean interrumpidas por este proceso. Este proceso podría requerir una capacidad adicional temporal.

- Reiniciar un host después de un error.
- Recuperar hosts de un error permanente o a largo plazo. Si un host no está disponible durante más de 60 minutos (valor predeterminado), Virtual SAN crea copias de datos para recuperar el cumplimiento completo de las directivas.
- Evacuar datos utilizando el modo de migración de datos completa antes de poner un host en modo de mantenimiento.
- Superar el umbral de uso de un dispositivo de capacidad. La resincronización se activa cuando el uso del dispositivo de capacidad del clúster de Virtual SAN alcanza o excede el nivel de umbral de 80 %.

## Supervisar las tareas de resincronización en el clúster de Virtual SAN

Para evaluar el estado de los objetos que se van a volver a sincronizar, puede supervisar las tareas de resincronización que están en curso.

### Prerequisitos

Verifique que los hosts del clúster de Virtual SAN ejecuten ESXi 6.0 o versiones posteriores.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Seleccione la pestaña **Monitor** (Supervisar) y haga clic en **Virtual SAN**.

- 3 Seleccione **Resyncing Components** (Resincronización de componentes) para hacer un seguimiento del progreso de la resincronización de los objetos de máquina virtual y la cantidad de bytes restantes antes de que finalice la resincronización.

También puede ver información sobre la cantidad de objetos que se están sincronizando actualmente en el clúster, el tiempo estimado para que finalice la resincronización, el tiempo restante para que los objetos de almacenamiento cumplan por completo la directiva de almacenamiento asignada, etc.

Si el clúster tiene problemas de conectividad, es posible que los datos de la página Resyncing Components (Resincronización de componentes) no se actualicen según lo previsto y que los campos reflejen información incorrecta.

## Supervisar dispositivos que participan en almacenes de datos de Virtual SAN

Compruebe el estado de los dispositivos que crean copias de seguridad del almacén de datos de Virtual SAN. Puede comprobar si los dispositivos experimentan problemas.

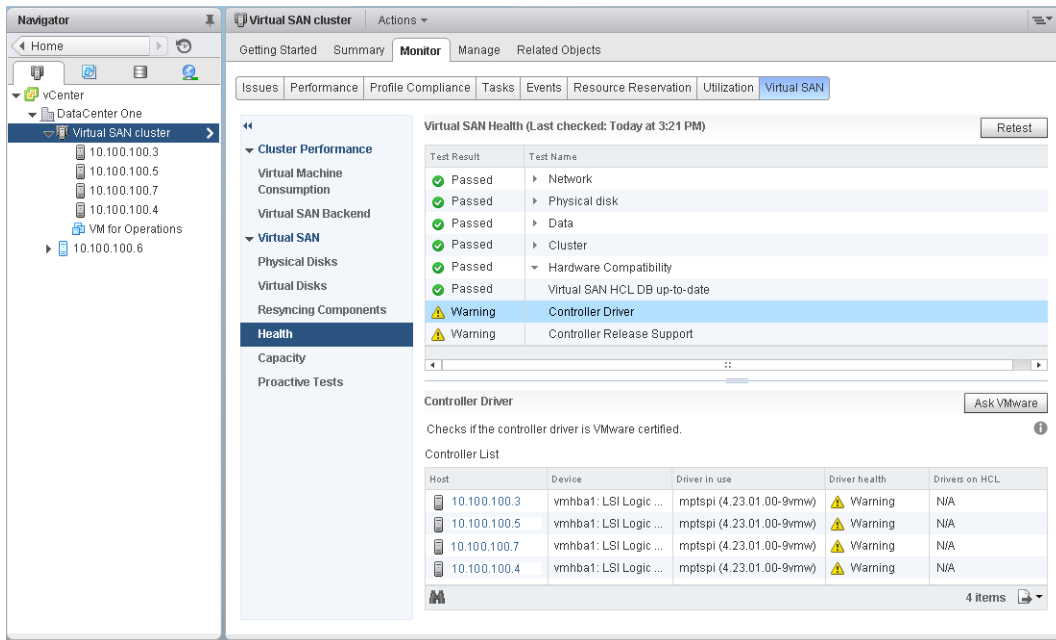
### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta Storage (Almacenamiento) en vSphere Web Client.
  - 2 Seleccione el almacén de datos de Virtual SAN.
  - 3 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y, a continuación, en **Settings** (Configuración).  
Puede visualizar información general sobre el almacén de datos de Virtual SAN, incluida la capacidad, las funcionalidades y la directiva de almacenamiento predeterminada.
  - 4 Haga clic en **Device Backing** (Respaldo de dispositivo) y seleccione el grupo de discos para mostrar los dispositivos locales en la tabla Disks (Discos) ubicada en la parte inferior de la página.
  - 5 Para mostrar columnas que no están visibles, haga clic con el botón derecho en el encabezado de la columna y seleccione **Show/Hide Columns** (Mostrar/ocultar columnas).
  - 6 Seleccione las columnas que desea mostrar y haga clic en **OK** (Aceptar).
- Las columnas seleccionadas se muestran en la tabla Disks (Dispositivos).

## Supervisar el estado de Virtual SAN

Puede comprobar el estado del clúster de Virtual SAN.

Puede utilizar las comprobaciones de estado de Virtual SAN para supervisar el estado de los componentes del clúster, diagnosticar problemas y resolver problemas. Las comprobaciones de estado abarcan la compatibilidad del hardware, la configuración y el funcionamiento de la red, las opciones de configuración avanzadas de Virtual SAN, el estado de los dispositivos de almacenamiento y los objetos de las máquinas virtuales.



Las comprobaciones de estado de Virtual SAN se dividen en categorías. Cada categoría contiene comprobaciones de estado individuales.

**Tabla 12-1.** Categorías de la comprobación de estado de Virtual SAN

Categoría de comprobación de estado	Descripción
Network (Red)	Permite supervisar el estado de la red de Virtual SAN.
Physical disk (Disco físico)	Permite supervisar el estado de los dispositivos físicos en el clúster.
Data (Datos)	Permite supervisar el estado de los datos de Virtual SAN.
Cluster (Clúster)	Permite supervisar el estado del clúster de Virtual SAN.
Hardware Compatibility (Compatibilidad de hardware)	Permite supervisar los componentes del clúster y garantizar que utilizan hardware, software y controladores admitidos.
Limits (Límites)	Permite supervisar los límites del clúster de Virtual SAN.
Stretched cluster (Clúster ampliado)	Permite supervisar el estado del clúster ampliado, si corresponde.
Performance Service (Servicio de rendimiento)	Permite supervisar el estado del servicio de rendimiento de Virtual SAN.

Para obtener más información sobre las comprobaciones de estado de Virtual SAN, consulte *Guía de complementos de comprobación de estado de VMware Virtual SAN*.

## Configurar el servicio de estado de Virtual SAN

Puede configurar el intervalo de comprobación de estado para el servicio de estado de Virtual SAN.

El servicio de estado de Virtual SAN está activado de forma predeterminada. Puede activar o desactivar las comprobaciones periódicas de estado y establecer el intervalo de comprobación de estado.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 Seleccione **Health and Performance** (Estado y rendimiento) y haga clic en **Edit settings** (Editar configuración).



- 4 Para desactivar las comprobaciones periódicas de estado, anule la selección de **Turn ON periodical health check** (Activar comprobación periódica de estado). Para activar las comprobaciones periódicas de estado, seleccione **Turn ON periodical health check** (Activar comprobación periódica de estado).

También puede establecer el intervalo entre las comprobaciones de estado.

## Comprobar estado de Virtual SAN

Puede visualizar el estado de las comprobaciones de estado de Virtual SAN para verificar la configuración y el funcionamiento de su clúster de Virtual SAN.

### Prerequisitos

El servicio de estado de Virtual SAN debe activarse antes de que pueda visualizar las comprobaciones de estado.

### Procedimiento

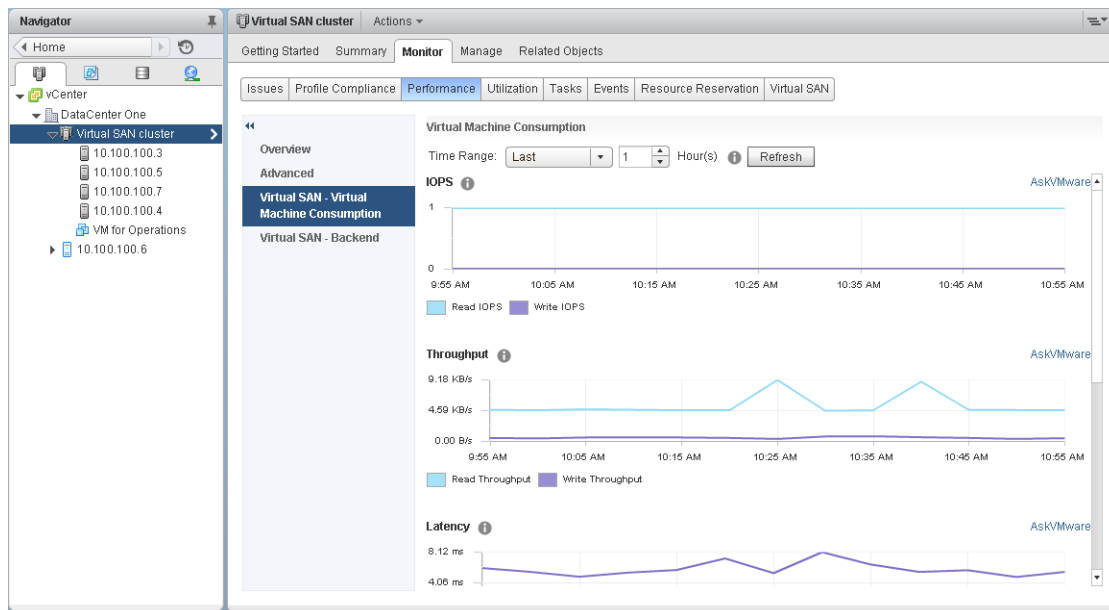
- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Monitor** (Supervisar) y haga clic en **Virtual SAN**.
- 3 Seleccione **Health** (Estado) para examinar las categorías de comprobación del estado de Virtual SAN.  
Si la columna Test Result (Resultado de la prueba) muestra Warning (Advertencia) o Failed (Error), expanda la categoría para examinar los resultados de las comprobaciones de estado individuales.
- 4 Seleccione una comprobación de estado individual y examine la información detallada en la parte inferior de la página.

Puede hacer clic en el botón **Ask VMware** (Preguntar a VMware) para abrir un artículo de la base de conocimiento que describe la comprobación de estado y proporciona información sobre cómo resolver el problema.

## Supervisar el rendimiento de Virtual SAN

Puede utilizar el servicio de rendimiento de Virtual SAN para supervisar el rendimiento de su entorno de Virtual SAN e investigar potenciales problemas.

El servicio de rendimiento recolecta y analiza estadísticas de rendimiento y muestra los datos en un formato gráfico. Puede utilizar las tablas de rendimiento para administrar su carga de trabajo y determinar la causa raíz de los problemas.



Cuando se activa el servicio de rendimiento de Virtual SAN, el resumen del clúster muestra una descripción general de las estadísticas de rendimiento de Virtual SAN, incluidas las IOPS, el rendimiento y la latencia. Puede visualizar estadísticas de rendimiento detalladas para el clúster y para cada host, grupo de discos y disco del clúster de Virtual SAN. También puede visualizar las tablas de rendimiento para las máquinas virtuales y los discos virtuales.

## Activar el servicio de rendimiento de Virtual SAN

Cuando crea un clúster de Virtual SAN, el servicio de rendimiento se encuentra deshabilitado. Active el servicio de rendimiento de Virtual SAN para supervisar el rendimiento de los clústeres, los hosts, los discos y las máquinas virtuales de Virtual SAN.

Cuando active el servicio de rendimiento, Virtual SAN colocará un objeto de la base de datos Stats en el almacén de datos para recolectar los datos estadísticos. La base de datos Stats es un objeto de espacio de nombres en el almacén de datos de Virtual SAN del clúster.

### Prerequisitos

Antes de habilitar el servicio de rendimiento de Virtual SAN, asegúrese de que el clúster esté configurado correctamente y no existan problemas de estado sin resolver.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en el navegador de vSphere Web Client.
- 2 Haga clic en la pestaña **Manage** (Administrar) y en **Settings** (Configuración).
- 3 En Virtual SAN, seleccione **Health and Performance** (Estado y rendimiento) y haga clic en **Edit** (Editar) para editar la configuración del servicio de rendimiento.
- 4 Active la casilla **Turn On Virtual SAN performance service** (Activar servicio de rendimiento de Virtual SAN).

Puede desactivar el servicio de rendimiento de Virtual SAN anulando la selección de la casilla.

- 5 Seleccione una directiva de almacenamiento para el objeto de la base de datos Stats y haga clic en **OK** (Aceptar).

## Ver el rendimiento del clúster de Virtual SAN

Puede utilizar las tablas de rendimiento del clúster de Virtual SAN para supervisar la carga de trabajo del clúster y determinar la causa raíz de los problemas.

Cuando se activa el servicio de rendimiento, el resumen del clúster muestra una descripción general de las estadísticas de rendimiento de Virtual SAN, incluidas las IOPS, el rendimiento y la latencia de Virtual SAN. A nivel del clúster, puede visualizar tablas estadísticas detalladas para el consumo de máquinas virtuales y extremo posterior de Virtual SAN.

### Prerequisitos

El servicio de rendimiento de Virtual SAN debe activarse antes de que pueda visualizar las tablas de rendimiento.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client Navigator.
- 2 Haga clic en la pestaña **Monitor** (Supervisar) y haga clic en **Performance** (Rendimiento).
- 3 Seleccione **Virtual SAN - Virtual Machine Consumption** (Virtual SAN: consumo de máquinas virtuales). Seleccione un intervalo de tiempo para la consulta.

Virtual SAN muestra tablas de rendimiento para los clientes que se ejecutan en el clúster, incluidas las IOPS, el rendimiento, la latencia, las congestiones y las E/S pendientes. Las estadísticas de estas tablas se incorporan a partir de los hosts dentro del clúster.

- 4 Seleccione **Virtual SAN - Backend** (Virtual SAN: back-end). Seleccione un intervalo de tiempo para la consulta.

Virtual SAN muestra tablas de rendimiento para las operaciones de back-end del clúster, incluidas las IOPS, el rendimiento, la latencia, las congestiones y las E/S pendientes. Las estadísticas de estas tablas se incorporan a partir de los hosts dentro del clúster.

## Ver el rendimiento del host de Virtual SAN

Puede utilizar las tablas de rendimiento del host de Virtual SAN para supervisar la carga de trabajo de los hosts y determinar la causa raíz de los problemas. Puede visualizar tablas de rendimiento de Virtual SAN para los hosts, grupos de discos y dispositivos de almacenamiento individuales.

Cuando se activa el servicio de rendimiento, el resumen del host muestra estadísticas de rendimiento para cada host y sus discos asociados. A nivel del host, puede visualizar tablas estadísticas detalladas para el consumo de máquinas virtuales y extremo posterior de Virtual SAN, incluidas las E/S por segundo, el rendimiento, la latencia y la congestión. A nivel del grupo de discos, puede visualizar estadísticas para el grupo de discos. A nivel de disco, puede visualizar estadísticas para un dispositivo de almacenamiento individual.

### Prerequisitos

El servicio de rendimiento de Virtual SAN debe activarse antes de que pueda visualizar las tablas de rendimiento.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client Navigator y seleccione un host.
- 2 Haga clic en la pestaña **Monitor** (Supervisar) y haga clic en **Performance** (Rendimiento).

- 3 Seleccione **Virtual SAN - Virtual Machine Consumption** (Virtual SAN: consumo de máquinas virtuales). Seleccione un intervalo de tiempo para la consulta.

Virtual SAN muestra tablas de rendimiento para los clientes que se ejecutan en el host, incluidas las E/S por segundo, el rendimiento, la latencia, las congestiones y las E/S pendientes.

- 4 Seleccione **Virtual SAN - Backend** (Virtual SAN: back-end). Seleccione un intervalo de tiempo para la consulta.

Virtual SAN muestra tablas de rendimiento para las operaciones de back-end del host, incluidas las E/S por segundo, el rendimiento, la latencia, las congestiones y las E/S pendientes.

- 5 Seleccione **Virtual SAN - Disk Group** (Virtual SAN: grupo de discos) y seleccione un grupo de discos. Seleccione un intervalo de tiempo para la consulta.

Virtual SAN muestra tablas de rendimiento para el grupo de discos, incluidas las E/S por segundo del extremo frontal (invitado), el rendimiento y la latencia, así como las E/S por segundo y la latencia de sobrecarga. También muestra la proporción de aciertos de almacenamiento en caché de lectura, las expulsiones, el porcentaje libre de búfer de escritura, la capacidad y el uso, la proporción de descarga del disco de almacenamiento en caché, las congestiones, las E/S pendientes, el tamaño de las E/S pendientes, el porcentaje de E/S retrasadas, la latencia promedio de las E/S retrasadas, las E/S por segundo de la cola interna y el rendimiento de la cola interna.

- 6 Seleccione **Virtual SAN - Disk** (Virtual SAN: disco) y seleccione un disco. Seleccione un intervalo de tiempo para la consulta.

Virtual SAN muestra tablas de rendimiento para el disco, incluidas las E/S por segundo de la capa física/firmware, el rendimiento y la latencia.

## Ver el rendimiento de la máquina virtual de Virtual SAN

Puede utilizar las tablas de rendimiento de la máquina virtual de Virtual SAN para supervisar la carga de trabajo de sus máquinas virtuales y discos virtuales.

Cuando active el servicio de rendimiento, puede ver tablas estadísticas detalladas para el rendimiento de la máquina virtual y el rendimiento del disco virtual. Las estadísticas de rendimiento de la máquina virtual no pueden recolectarse durante la migración entre los hosts. Por lo tanto, es posible que observe una brecha de varios minutos en la tabla de rendimiento de la máquina virtual.

---

**NOTA:** El servicio de rendimiento solo admite controladoras SCSI virtuales para discos virtuales. No se admiten discos virtuales que utilicen otras controladoras, como IDE.

---

### Prerequisitos

El servicio de rendimiento de Virtual SAN debe activarse antes de que pueda visualizar las tablas de rendimiento.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client Navigator y seleccione una máquina virtual.
- 2 Haga clic en la pestaña **Monitor** (Supervisar) y haga clic en **Performance** (Rendimiento).
- 3 Seleccione **Virtual SAN - Virtual Machine Consumption** (Virtual SAN: consumo de máquinas virtuales). Seleccione un intervalo de tiempo para la consulta.

Virtual SAN muestra tablas de rendimiento para la máquina virtual, incluidas las IOPS, el rendimiento y la latencia.

- 4 Seleccione **Virtual SAN - Virtual Disk** (Virtual SAN: disco virtual) Seleccione un intervalo de tiempo para la consulta.

Virtual SAN muestra las tablas de rendimiento para los discos virtuales, incluidas las IOPS, las IOPS normalizadas retrasadas, las IOPS de SCSI virtual, el rendimiento de SCSI virtual y la latencia de SCSI virtual.

## Acerca del reequilibrio del clúster de Virtual SAN

Cuando cualquier dispositivo de capacidad del clúster alcanza un uso del 80 %, Virtual SAN reequilibra automáticamente el clúster hasta que el uso de todos los dispositivos de capacidad se encuentre por debajo del umbral.

El reequilibrio del clúster distribuye de forma uniforme los recursos en este para mantener niveles coherentes de rendimiento y disponibilidad del clúster.

Otras operaciones que pueden iniciar el reequilibrio del clúster:

- Si Virtual SAN detecta errores de hardware en el clúster
- Si los hosts de Virtual SAN se colocan en el modo de mantenimiento con la opción **Full data migration** (Migración de datos completa)
- Si los hosts de Virtual SAN se colocan en el modo de mantenimiento con **Ensure accessibility** (Garantizar disponibilidad) cuando los objetos con la asignación FTT=0 residen en el host

---

**NOTA:** A fin de proporcionar espacio suficiente para el mantenimiento y la reprotcción, y de minimizar los eventos de reequilibrio automático en el clúster de Virtual SAN, considere la posibilidad de mantener un 30 % de capacidad disponible en todo momento.

---

Puede reequilibrar manualmente el clúster de Virtual SAN a través de Ruby vSphere Console (RVC). Consulte [“Redistribuir de forma manual,”](#) página 134.

## Redistribución automática

De forma predeterminada, Virtual SAN redistribuye automáticamente el clúster de Virtual SAN cuando un dispositivo alcanza un uso del 80 %. La redistribución también se realiza cuando coloca un host de Virtual SAN en el modo de mantenimiento.

Ejecute los siguientes comandos de RVC para supervisar la operación de redistribución en el clúster:

- `vsan.check_limits`. Comprueba si la utilización del espacio en disco está equilibrada en el clúster.
- `vsan.whatif_host_failures`. Analiza la utilización de capacidad actual por host, interpreta si un solo error de host puede obligar al clúster a agotar el espacio para reprotcción y analiza de qué manera un error de host puede afectar la capacidad del clúster, la reserva de memoria caché y los componentes del clúster.

El uso de la capacidad física que se muestra como la salida del comando corresponde al uso promedio de todos los dispositivos del clúster de Virtual SAN.

- `vsan.resync_dashboard`. Supervisa todas las tareas de reconstrucción en el clúster.

Para obtener información sobre las opciones de los comandos de RVC, consulte la *Guía de referencia de los comandos de RVC*.

## Redistribuir de forma manual

Puede redistribuir de forma manual a través de la comprobación de estado del clúster o mediante el uso de los comandos de RVC.

Si la comprobación de estado de equilibrio de discos de Virtual SAN tiene un error, puede iniciar una redistribución manual en vSphere Web Client. En Cluster health (Estado del clúster), acceda a Virtual SAN Disk Balance health check (Comprobación de estado de equilibrio de discos de Virtual SAN) y haga clic en la opción **Rebalance Disks** (Redistribuir discos).

Utilice los siguientes comandos de RVC para redistribuir de forma manual el clúster:

- `vsan.check_limits`. Compruebe si algún dispositivo de capacidad en el clúster de Virtual SAN se está aproximando al límite del umbral del 80 %.
- `vsan.proactive_rebalance [opts]<Path to ClusterComputeResource> --start`. Inicia manualmente la operación de redistribución. Cuando se ejecuta el comando, Virtual SAN examina el clúster para buscar la distribución actual de los componentes y comienza a equilibrar la distribución de los componentes en el clúster. Use las opciones de los comandos para especificar durante cuánto tiempo desea ejecutar la operación de redistribución en el clúster y cuántos datos por hora desea transferir para cada host de Virtual SAN. Para obtener información sobre las opciones de los comandos para la administración de la operación de redistribución en el clúster de Virtual SAN, consulte la *Guía de referencia de los comandos de RVC*.

Debido a que la redistribución del clúster genera operaciones de E/S sustanciales, puede ser lenta y puede afectar el rendimiento de las máquinas virtuales.

Puede configurar una alarma que le notifique cuando el espacio provisionado alcance un umbral determinado. Consulte [“Crear una alarma de vCenter Server para un evento de Virtual SAN,”](#) página 137.

## Uso de las alarmas predeterminadas de Virtual SAN

Es posible usar las alarmas predeterminadas de Virtual SAN para supervisar los clústeres, los hosts y las licencias de Virtual SAN existentes.

Las alarmas predeterminadas se activan de manera automática cuando los eventos que corresponden a las alarmas se activan o si se cumplen una o varias de las condiciones especificadas en las alarmas. No es posible editar las condiciones ni eliminar las alarmas predeterminadas. Para configurar alarmas específicas para sus requisitos, debe crear alarmas personalizadas para Virtual SAN. Consulte [“Crear una alarma de vCenter Server para un evento de Virtual SAN,”](#) página 137.

En la tabla, se enumeran las alarmas predeterminadas de Virtual SAN.

**Tabla 12-2.** Alarmas predeterminadas de Virtual SAN

Alarmas de Virtual SAN	Descripción
Expired Virtual SAN time-limited license (Licencia de tiempo limitado de Virtual SAN vencida)	Permite supervisar las licencias de prueba de Virtual SAN.
Registration/unregistration of a VASA Vendor provider on a Virtual SAN hosts failed (Registro/cancelación del registro de un proveedor de VASA en hosts de Virtual SAN que han generado un error)	Permite registrar un proveedor de VASA o cancelar el registro de un proveedor de VASA en los hosts de Virtual SAN que han generado un error.
Expired Virtual SAN license (Licencia de Virtual SAN vencida)	Permite supervisar las licencias de Virtual SAN vencidas.
Errors occurred on the disk(s) of a Virtual SAN host (Errores producidos en los discos de un host de Virtual SAN)	Permite supervisar errores de los dispositivos de Virtual SAN.

**Tabla 12-2.** Alarmas predeterminadas de Virtual SAN (Continúa)

<b>Alarmas de Virtual SAN</b>	<b>Descripción</b>
Virtual SAN Health Service Alarm for Group Test 'Cluster health' (Alarma de servicio de mantenimiento de Virtual SAN para la prueba de grupo 'Estado de clúster')	Permite supervisar el estado del clúster de Virtual SAN.
Virtual SAN Health Service Alarm for Group Test 'Data health' (Alarma de servicio de mantenimiento de Virtual SAN para la prueba de grupo 'Estado de datos')	Permite supervisar el estado de los datos del clúster de Virtual SAN.
Virtual SAN Health Service Alarm for Group Test 'Limits health' (Alarma de servicio de mantenimiento de Virtual SAN para la prueba de grupo 'Estado de límites')	Permite supervisar los límites del clúster de Virtual SAN.
Virtual SAN Health Service Alarm for Group Test 'Network health' (Alarma de servicio de mantenimiento de Virtual SAN para la prueba de grupo 'Estado de red')	Permite supervisar el estado de la red de Virtual SAN.
Virtual SAN Health Service Alarm for Group Test 'Physical disk health' (Alarma de servicio de mantenimiento de Virtual SAN para la prueba de grupo 'Estado de disco físico')	Permite supervisar el estado de los dispositivos físicos en el clúster.
Virtual SAN Health Service Alarm for Group Test 'Virtual SAN HCL health' (Alarma de servicio de mantenimiento de Virtual SAN para la prueba de grupo 'Estado de HCL de Virtual SAN')	Permite supervisar los componentes del clúster y garantizar que utilizan hardware, software y controladores admitidos.
Virtual SAN Health Service Alarm for Group Test 'software state health' (Alarma de servicio de mantenimiento de Virtual SAN para la prueba de grupo 'estado de software')	Permite supervisar el estado del software que se usa actualmente en el clúster.
Virtual SAN Health Service Alarm for Group Test 'Unexpected Virtual SAN health' (Alarma de servicio de mantenimiento de Virtual SAN para la prueba de grupo 'Estado de Virtual SAN inesperado')	Permite supervisar cualquier problema de estado del clúster inesperado.
Virtual SAN Health Service Alarm for Group Test 'Virtual SAN CLOMD liveness' (Alarma de servicio de mantenimiento de Virtual SAN para la prueba de grupo 'Ejecución de CLOMD de Virtual SAN')	Permite supervisar si CLOMD (Cluster Level Object Manager Daemon, Demonio de administración de objetos de nivel de clúster), que se ejecuta en hosts ESXi y es responsable de las evacuaciones y transferencias de datos, está activo o no.
Virtual SAN Health Service Alarm for Group Test 'Virtual SAN cluster partition' (Alarma de servicio de mantenimiento de Virtual SAN para la prueba de grupo 'Partición de clúster de Virtual SAN')	Permite supervisar la partición del clúster de Virtual SAN.

Para obtener información sobre supervisión de alarmas, eventos y edición de los ajustes de configuración de las alarmas actuales, consulte el documento *Supervisión y rendimiento de vSphere*.

## Ver las alarmas predeterminadas de Virtual SAN

Use las alarmas predeterminadas de Virtual SAN para supervisar el clúster, los hosts, analizar nuevos eventos y evaluar el estado general del clúster.

### Procedimiento

- 1 Desplácese hasta el clúster de Virtual SAN en vSphere Web Client, haga clic en **Manage** (Administrar) y luego haga clic en **Alarm Definitions** (Definiciones de alarmas).
- 2 En el cuadro de búsqueda, escriba **Virtual SAN** como término de búsqueda para mostrar las alarmas que son específicas de Virtual SAN.

Escriba Virtual SAN Health Service Alarm (Alarma de servicio de estado de Virtual SAN) para buscar alarmas de servicio de estado de Virtual SAN.

Se muestran las alarmas predeterminadas de Virtual SAN.

- 3 En la lista de alarmas, haga clic en cada alarma para ver la definición de la alarma.

## Usar las observaciones de VMkernel para la creación de alarmas

Las observaciones de VMkernel (VOB) son eventos del sistema que pueden utilizarse para configurar alarmas de Virtual SAN para la supervisión y la solución de los problemas de rendimiento y de la red en el clúster de Virtual SAN. En Virtual SAN, estos eventos se conocen como observaciones.

### Identificadores de observaciones de VMware ESXi para Virtual SAN

Cada evento de VOB está asociado con un identificador (ID). Antes de crear una alarma de Virtual SAN en vCenter Server, deberá reconocer un identificador de VOB apropiado para el evento de Virtual SAN para el que desea crear una alerta. Puede crear alertas en el archivo de registro de observaciones de VMware ESXi (vobd.log). Por ejemplo, debe usar los siguientes identificadores de VOB para crear alertas para cualquier tipo de errores de dispositivos en el clúster.

- `esx.problem.vob.vsan.lsom.diskerror`
- `esx.problem.vob.vsan.pdl.offline`

Si desea consultar la lista de identificador de VOB para Virtual SAN, abra el archivo `vobd.log` en el host ESXi del directorio `/var/log`. El archivo de registro contiene los siguientes identificadores de VOB que puede utilizar para crear alarmas de Virtual SAN.

**Tabla 12-3.** Identificador de VOB para Virtual SAN

Identificador de VOB	Descripción
<code>esx.audit.vsan.clustering.enabled</code>	El servicio de agrupación en clústeres de Virtual SAN está habilitado.
<code>esx.clear.vob.vsan.pdl.online</code>	El dispositivo de Virtual SAN se ha puesto en línea.
<code>esx.clear.vsan.clustering.enabled</code>	Los servicios de agrupación en clústeres de Virtual SAN están habilitados.
<code>esx.clear.vsan.vsan.network.available</code>	Virtual SAN tiene una configuración de red activa.
<code>esx.clear.vsan.vsan.vmknic.ready</code>	Una vmknic informada anteriormente ha obtenido una dirección IP válida.
<code>esx.problem.vob.vsan.lsom.componentthreshold</code>	Virtual SAN se aproxima al límite de recuento de componentes del nodo.
<code>esx.problem.vob.vsan.lsom.diskerror</code>	Un dispositivo de Virtual SAN presenta un estado de error permanente.
<code>esx.problem.vob.vsan.lsom.diskgrouplimit</code>	Virtual SAN no crea un nuevo grupo de discos.
<code>esx.problem.vob.vsan.lsom.disklimit</code>	Virtual SAN no agrega dispositivos nuevos a un grupo de discos.



**Tabla 12-3.** Identificador de VOB para Virtual SAN (Continúa)

Identificador de VOB	Descripción
esx.problem.vob.vsan.pdl.offline	Un dispositivo de Virtual SAN está sin conexión.
esx.problem.vsan.clustering.disabled	Los servicios de agrupación en clústeres de Virtual SAN están deshabilitados.
esx.problem.vsan.lsom.congestionthreshold	Se ha actualizado la congestión de SSD o la memoria de un dispositivo de Virtual SAN.
esx.problem.vsan.net.not.ready	Se agrega una vmknic a la configuración de red de Virtual SAN sin una dirección IP válida. Esto sucede cuando la red de Virtual SAN no está lista.
esx.problem.vsan.net.redundancy.lost	La configuración de red de Virtual SAN no cuenta con la redundancia necesaria.
esx.problem.vsan.no.network.connectivity	Virtual SAN no tiene la configuración de red actual que está en uso.
esx.problem.vsan.vmknic.not.ready	Se agrega una vmknic a la configuración de red de Virtual SAN sin una dirección IP válida.

## Crear una alarma de vCenter Server para un evento de Virtual SAN

Puede crear alarmas para supervisar eventos en el objeto seleccionado de Virtual SAN, incluidos el clúster, los hosts, los almacenes de datos, las redes y las máquinas virtuales.

### Prerequisitos

Debe tener el nivel de privilegio requerido de `Alarms.Create Alarm` o `Alarm.Modify Alarm`.

### Procedimiento

- 1 Seleccione el objeto de vCenter Server en el inventario que desea supervisar.
- 2 Seleccione la pestaña **Manage** (Administrar) > **Alarm Definitions** (Definiciones de alarma) > y haga clic en el icono **+**.
- 3 Introduzca un nombre y una descripción para la nueva alarma.
- 4 En el menú desplegable **Monitor** (Supervisar), seleccione el objeto en el que desea configurar una alarma.
- 5 Haga clic en el **evento específico producido en este objeto (por ejemplo, encendido de máquina virtual)** y, a continuación, haga clic en **Next** (Siguiente).
- 6 Haga clic en **Triggers** (Activadores) para agregar un evento de Virtual SAN que activará la alarma. Las opciones de la página Triggers (Activadores) cambian según el tipo de actividad que va a supervisar.
- 7 Haga clic en el icono **Add** (Agregar) (**+**).
- 8 Haga clic en la columna **Event** (Evento) y seleccione una opción desde el menú desplegable.
- 9 Haga clic en la columna **Status** (Estado) y seleccione una opción desde el menú desplegable.
- 10 (Opcional) Configure las condiciones adicionales que se deben cumplir para que se active la alarma.
  - a Haga clic en el icono **Add** (Agregar) para agregar un argumento.
  - b Haga clic en la columna **Argument** (Argumento) y seleccione una opción desde el menú desplegable.
  - c Haga clic en la columna **Operator** (Operador) y seleccione una opción desde el menú desplegable.
  - d Haga clic en el campo **Value** (Valor) e introduzca un valor en el campo de texto.

Puede agregar más de un argumento.

11 Haga clic en **Next** (Siguiente).

Ha seleccionado y configurado los activadores de alarmas.

# Manejar errores y solucionar problemas de Virtual SAN

# 13

Si se encuentran problemas al usar Virtual SAN, puede usar los temas de solución de problemas. Los temas ayudan a comprender el problema y ofrecen una solución alternativa, siempre que haya una disponible.

Este capítulo cubre los siguientes temas:

- [“Usar comandos esxcli con Virtual SAN,”](#) página 139
- [“La configuración de Virtual SAN en un host ESXi podría presentar error,”](#) página 139
- [“Los objetos de la máquina virtual no compatibles no se vuelven compatibles instantáneamente,”](#) página 140
- [“Problemas de configuración del clúster de Virtual SAN,”](#) página 140
- [“Controlar errores en Virtual SAN,”](#) página 141
- [“Apagar el clúster de Virtual SAN,”](#) página 155

## Usar comandos esxcli con Virtual SAN

Use comandos esxcli para obtener información acerca de Virtual SAN y para solucionar problemas del entorno de Virtual SAN.

Están disponibles los siguientes comandos:

Comando	Descripción
<code>esxcli vsan network list</code>	Compruebe qué adaptadores de VMkernel se utilizan para la comunicación de Virtual SAN.
<code>esxcli vsan storage list</code>	Indique los discos de almacenamiento recuperados por Virtual SAN.
<code>esxcli vsan cluster get</code>	Obtenga información del clúster de Virtual SAN.

## La configuración de Virtual SAN en un host ESXi podría presentar error

En ciertos casos, la tarea de configurar Virtual SAN en un host particular podría presentar error.

### Problema

Un host ESXi que se une a un clúster de Virtual SAN genera errores cuando tiene Virtual SAN configurado.

### Origen

Si un host no cumple con los requisitos de hardware o experimenta otros problemas, Virtual SAN podría presentar error cuando se configura el host. Por ejemplo, una memoria insuficiente en el host podría evitar que se configure Virtual SAN.

**Solución**

- 1 Coloque el host que provoca el error en modo de mantenimiento.
- 2 Mueva el host fuera del clúster de Virtual SAN.
- 3 Resuelva el problema que evita que el host tenga Virtual SAN configurado.
- 4 Salga del modo de mantenimiento.
- 5 Mueva el host de vuelta al clúster de Virtual SAN.

## Los objetos de la máquina virtual no compatibles no se vuelven compatibles instantáneamente

Cuando se usa el botón **Check Compliance** (Comprobar cumplimiento), un objeto de máquina virtual no cambia su estado de Not Compliant (No cumple con las normas) a Compliant (Cumple con las normas) aunque haya recursos de Virtual SAN disponibles y no satisface el perfil de la máquina virtual.

**Problema**

Cuando usa una opción de aprovisionamiento a la fuerza, se puede aprovisionar objeto de máquina virtual cuando la directiva especificada en el perfil de máquina virtual no se satisface con los recursos disponibles actualmente en el clúster de Virtual SAN. Se crea el objeto, pero permanece en el estado de que no cumple con la normas.

Se espera que Virtual SAN lleve el objeto a cumplimiento de normas cuando los recursos de almacenamiento en el clúster queden disponibles, por ejemplo, cuando agrega un host. Sin embargo, el estado del objeto no cambia a que cumple con las normas inmediatamente después de que agrega recursos.

**Origen**

Esto se produce debido a que Virtual SAN regula el ritmo de la reconfiguración para evitar sobrecargar el sistema. La cantidad de tiempo que se requiere para lograr el cumplimiento de normas depende de la cantidad de objetos en el clúster, la carga de E/S en el clúster y el tamaño del objeto en cuestión. En la mayoría de los casos, el cumplimiento de normas se logrará dentro del tiempo razonable.

## Problemas de configuración del clúster de Virtual SAN

Después de hacer cambios en una configuración de Virtual SAN, vCenter Server realiza comprobaciones de validación para la configuración de Virtual SAN. Las comprobaciones de validación también se realizan como parte de un proceso de sincronización de hosts. Si vCenter Server detecta problemas de configuración, muestra mensajes de error.

**Problema**

Varios mensajes de error indican que vCenter Server ha detectado un problema con la configuración de Virtual SAN.

**Solución**

Utilice los siguientes métodos para solucionar problemas de configuración de Virtual SAN.

**Tabla 13-1.** Errores y soluciones de configuración de Virtual SAN

Error de configuración de Virtual SAN	Solución
Un host con el servicio de VSAN habilitado no está en el clúster de vCenter	<p>Agregue el host al clúster de Virtual SAN.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Haga clic con el botón derecho y seleccione <b>Move To</b> (Mover a).</li> <li>2 Seleccione el clúster de Virtual SAN y haga clic en <b>OK</b> (Aceptar).</li> </ol>
Un host se encuentra en un clúster habilitado para VSAN, pero no tiene el servicio de VSAN habilitado	Compruebe si la red de Virtual SAN está configurada y habilitada apropiadamente en el host. Consulte <a href="#">“Configurar la red Virtual SAN,”</a> página 48.
La red de VSAN no está configurada	Configure la red de Virtual SAN. Consulte <a href="#">“Configurar la red Virtual SAN,”</a> página 48.
Un host no puede comunicarse con todos los otros nodos en el clúster habilitado para VSAN	Podría deberse a aislamiento de la red. Consulte el documento <a href="#">“Requisitos de red de Virtual SAN,”</a> página 23.
Se encuentra otro host que participa en el servicio de VSAN que no es miembro del clúster de vCenter de este host.	Asegúrese de que la configuración de clúster de Virtual SAN sea correcta y que todos los hosts de Virtual SAN estén en la misma subred. Consulte <a href="#">“Diseñar la red Virtual SAN,”</a> página 35.

## Controlar errores en Virtual SAN

Virtual SAN controla los errores de los dispositivos de almacenamiento, los hosts y la red en el clúster de acuerdo con la gravedad del error. Es posible diagnosticar problemas en Virtual SAN observando el rendimiento de la red y del almacén de datos de Virtual SAN.

### Control de errores en Virtual SAN

Virtual SAN implementa mecanismos para indicar la presencia de errores y reconstruir los datos no disponibles para la protección de datos.

#### Estados de error de los componentes de Virtual SAN

En Virtual SAN, los componentes que han generado errores pueden aparecer en estado ausente o degradado. Según el estado del componente, Virtual SAN emplea diferentes enfoques para la recuperación de los datos de máquinas virtuales.

Asimismo, Virtual SAN proporciona alertas en relación con el tipo de error del componente. Consulte [“Usar las observaciones de VMkernel para la creación de alarmas,”](#) página 136 y [“Uso de las alarmas predeterminadas de Virtual SAN,”](#) página 134.

Virtual SAN admite dos tipos de estados de error para los componentes:

**Tabla 13-2.** Estados de error de los componentes en Virtual SAN

Estados de error de componente	Descripción	Recuperación	Motivo
Degraded (Degradado)	Un componente entra en estado degradado si Virtual SAN detecta un error permanente de un componente y supone que dicho componente no va a recuperar su estado de funcionamiento.	Virtual SAN comienza la reconstrucción de los componentes afectados de inmediato.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Error de un dispositivo flash de almacenamiento en caché</li> <li>■ Error de un dispositivo magnético o de capacidad flash</li> <li>■ Error de controladora de almacenamiento</li> </ul>
Absent (Ausente)	Un componente entra en estado ausente si Virtual SAN detecta un error temporal de un componente en un escenario en el que es posible que dicho componente recupere y restaure su estado de funcionamiento.	Virtual SAN comienza la reconstrucción de los componentes ausentes si estos no están disponibles después de un tiempo de espera determinado. Como opción predeterminada, Virtual SAN comienza la reconstrucción de los componentes ausentes después de 60 minutos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pérdida de conectividad de red</li> <li>■ Error de un adaptador de red físico</li> <li>■ Error de host ESXi</li> <li>■ Dispositivo flash de almacenamiento en caché desconectado</li> <li>■ Dispositivo magnético o dispositivo de capacidad flash desconectados</li> </ul>

### Examinar el estado de error de un componente

Use vSphere Web Client para examinar si un componente se encuentra en estado ausente o degradado.

Si se produce un error en el clúster, Virtual SAN marca los componentes de un objeto como ausentes o degradados según la gravedad del error.

### Procedimiento

- 1 En vSphere Web Client, desplácese hasta el clúster de Virtual SAN.
- 2 En la pestaña **Monitor** (Supervisar), haga clic en **Virtual SAN** y seleccione **Virtual Disks** (Discos virtuales).  
Aparecerán los directorios principales y los discos virtuales de las máquinas virtuales del clúster.
- 3 Seleccione un objeto de una máquina virtual.
- 4 En la pestaña **Physical Disk Placement** (Ubicación de discos físicos), examine la propiedad Component State (Estado de componente) de los componentes para el objeto seleccionado.

Si se ha producido un error en el clúster de Virtual SAN, la propiedad Component State (Estado de componente) tiene el estado Absent (Ausente) o Degraded (Degradado).

## Estados de objetos que indican problemas en Virtual SAN

Analice el estado de cumplimiento y el estado operativo de un objeto de una máquina virtual a fin de determinar la manera en que un error en el clúster afecta a la máquina virtual.

**Tabla 13-3.** Estado de objeto

Tipo de estado de objeto	Descripción
Estado de cumplimiento	El estado de cumplimiento de un objeto de una máquina virtual indica si cumple con los requisitos de la directiva de almacenamiento de máquina virtual asignada.
Estado operativo	<p>El estado operativo de un objeto puede ser correcto o incorrecto. Indica el tipo y la cantidad de errores en el clúster.</p> <p>El estado de un objeto es correcto si están disponibles una réplica intacta y más del 50 % de los votos del objeto.</p> <p>El estado de un objeto es incorrecto si no están disponibles una réplica completa o menos del 50 % de los votos del objeto. Por ejemplo, un objeto puede entrar en estado incorrecto si se produce un error de red en el clúster y un host queda aislado.</p>

Para determinar la incidencia general de un error en una máquina virtual, analice el estado de cumplimiento y el estado operativo. Si el estado operativo sigue siendo correcto a pesar de un incumplimiento del objeto, la máquina virtual puede seguir usando el almacén de datos de Virtual SAN. Si el estado operativo es incorrecto, la máquina virtual no puede usar el almacén de datos.

### Examinar el estado de un objeto en Virtual SAN

Use vSphere Web Client para analizar si el estado de una máquina virtual es óptimo. Una máquina virtual se considera en estado óptimo cuando están disponibles una réplica del objeto de la máquina virtual y más del 50 % de los votos para un objeto.

#### Procedimiento

- 1 En vSphere Web Client, desplácese hasta el clúster de Virtual SAN.
- 2 En la pestaña **Monitor** (Supervisar), haga clic en **Virtual SAN** y seleccione **Virtual Disks** (Discos virtuales).  
  
Aparecerán los directorios principales y los discos virtuales de las máquinas virtuales del clúster.
- 3 Para un objeto de una máquina virtual, analice el valor de la propiedad Operational State (Estado operativo).  
  
Si el valor de Operational State (Estado operativo) es Unhealthy (Estado incorrecto), vSphere Web Client indica entre paréntesis el motivo del estado incorrecto.

### Examinar el estado de cumplimiento de un objeto de una máquina virtual en Virtual SAN

Use vSphere Web Client para analizar si un objeto de una máquina virtual cumple con la directiva de almacenamiento de máquina virtual asignada.

#### Procedimiento

- 1 Analice el estado de cumplimiento de un objeto de una máquina virtual.
  - a Desplácese hasta la máquina virtual en el navegador de vSphere Web Client.
  - b Desde la pestaña **Summary** (Resumen), analice el valor de la propiedad VM Storage Policy Compliance (Cumplimiento de directiva de almacenamiento de máquina virtual) en la sección VM Storage Policies (Directivas de almacenamiento de máquina virtual).

- 2 Analice el estado de cumplimiento de los objetos de la máquina virtual.
  - a En vSphere Web Client, desplácese hasta el clúster de Virtual SAN.
  - b En la pestaña **Monitor** (Supervisar), haga clic en **Virtual SAN** y seleccione **Virtual Disks** (Discos virtuales).
  - c Seleccione un objeto de una máquina virtual.
  - d Analice el valor de la propiedad Compliance Status (Estado de cumplimiento) del objeto. Si el valor de Compliance Status (Estado de cumplimiento) no es Compliant (Cumplimiento), determine la causa del incumplimiento.
    - Analice el estado operativo del objeto para comprobar si el objeto tiene un estado correcto.
    - Desde la pestaña **Compliance Failure** (Error de cumplimiento), analice los requisitos de la directiva de almacenamiento de máquina virtual que no puede cumplir el objeto.
    - En la pestaña **Physical Disk Placement** (Ubicación de discos físicos), analice el estado de los componentes del objeto.

## Accesibilidad de las máquinas virtuales ante un error de Virtual SAN

Si una máquina virtual usa almacenamiento de Virtual SAN, su accesibilidad al almacenamiento puede cambiar según el tipo de error que se produzca en el clúster de Virtual SAN.

Se producen cambios en la accesibilidad cuando el clúster experimenta más errores que los que tolera la directiva para una máquina virtual.

Como consecuencia de un error en el clúster de Virtual SAN, es posible que un objeto de una máquina virtual deje de estar accesible. Un objeto no está accesible si una réplica completa del objeto afecta a todas las réplicas, ni tampoco cuando menos del 50 % de los votos del objeto están disponibles.

Según el tipo de objeto que no está accesible, las máquinas virtuales se comportan de las siguientes maneras:

**Tabla 13-4.** Inaccesibilidad de objetos de máquinas virtuales

Tipo de objeto	Estado de la máquina virtual	Síntomas de la máquina virtual
Espacio de nombres del directorio principal de la máquina virtual	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inaccesible</li> <li>■ Huérfano si vCenter Server o el host ESXi no pueden acceder al archivo .vmx de la máquina virtual.</li> </ul>	Es posible que el proceso de la máquina virtual se bloquee y que la máquina virtual se apague.
VMDK	Inaccesible	La máquina virtual permanece encendida, pero no se ejecutan las operaciones de E/S en el VMDK. Después de que transcurre un tiempo de espera determinado, el sistema operativo invitado termina las operaciones.

La inaccesibilidad de la máquina virtual no es un estado permanente. Una vez que se resuelve el problema subyacente y que se restauran una réplica completa y más del 50 % de los votos del objeto, automáticamente, la máquina virtual vuelve a estar disponible.



## Dispositivo de capacidad no accesible en un clúster de Virtual SAN

Cuando se produce un error en un dispositivo de capacidad flash o un disco magnético, Virtual SAN evalúa la accesibilidad de los objetos en el dispositivo y los reconstruye en otro host si hay espacio disponible y si **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) se establece en 1 o más.

### Accesibilidad y estado de error de componentes

Los componentes de Virtual SAN que residen en el dispositivo de capacidad flash o el disco magnético se marcan como degradados.

### Comportamiento de Virtual SAN

Virtual SAN responde de la siguiente manera al error en el dispositivo de capacidad.

Parámetro	Comportamiento
Number of failures to tolerate (Número de errores que se toleran)	<p>Si <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) en la directiva de almacenamiento de máquina virtual es igual o superior a 1, los objetos de máquinas virtuales aún están accesibles desde otro host ESXi en el clúster. Si hay recursos disponibles, Virtual SAN inicia una reprotección automática.</p> <p>Si <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) se establece en 0, no se puede acceder a un objeto de máquina virtual si uno de los componentes del objeto reside en el dispositivo de capacidad con errores.</p> <p>Restaura la máquina virtual desde una copia de seguridad.</p>
operaciones de E/S en el dispositivo de capacidad	<p>Virtual SAN detiene la ejecución de las operaciones de E/S durante entre 5 y 7 segundos hasta que reevalúa si un objeto aún está disponible sin el componente que ha generado un error.</p> <p>Si Virtual SAN determina que el objeto aún está disponible, se reanuda la ejecución de las operaciones de E/S.</p>
Rebuilding data (Reconstrucción de datos)	<p>Virtual SAN analiza si los hosts y los dispositivos de capacidad pueden satisfacer los requisitos de espacio y las reglas de ubicación para los objetos en el grupo de discos o el dispositivo que ha generado un error. Si está disponible un host con capacidad, Virtual SAN inicia el proceso de recuperación de inmediato, porque los componentes se han marcado como degradados.</p> <p>Si hay recursos disponibles, se producirá una reprotección automática.</p>

## Un dispositivo flash de almacenamiento en caché capacidad no accesible en un clúster de Virtual SAN

Cuando se produce un error en un dispositivo flash de almacenamiento en caché, Virtual SAN evalúa la accesibilidad de los objetos en el grupo de discos que contiene el dispositivo de almacenamiento en caché y los reconstruye en otro host si es posible y si **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) se ha establecido en 1 o más.

### Accesibilidad y estado de error de componentes

Los dispositivos de memoria caché y de capacidad que residen en el grupo de discos (por ejemplo, discos magnéticos) se marcan como degradados. Virtual SAN interpreta el error de un solo dispositivo flash de almacenamiento en caché como un error de todo el grupo de discos.

### Comportamiento de Virtual SAN

Virtual SAN responde de la siguiente manera al error en el dispositivo flash de almacenamiento en caché:

Parámetro	Comportamiento
Number of failures to tolerate (Número de errores que se toleran)	<p>Si <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) en la directiva de almacenamiento de máquina virtual es igual o superior a 1, los objetos de máquinas virtuales aún están accesibles desde otro host ESXi en el clúster. Si hay recursos disponibles, Virtual SAN inicia una reprotcción automática.</p> <p>Si <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) se establece en 0, no se puede acceder a un objeto de máquina virtual si uno de los componentes del objeto está en el grupo de discos con errores.</p>
operaciones de E/S en el grupo de discos	<p>Virtual SAN detiene la ejecución de las operaciones de E/S durante entre 5 y 7 segundos hasta que reevalúa si un objeto aún está disponible sin el componente que ha generado un error.</p> <p>Si Virtual SAN determina que el objeto aún está disponible, se reanuda la ejecución de las operaciones de E/S.</p>
Rebuilding data (Reconstrucción de datos)	Virtual SAN analiza si los hosts y los dispositivos de capacidad pueden satisfacer los requisitos de espacio y las reglas de ubicación para los objetos en el grupo de discos o el dispositivo que ha generado un error. Si está disponible un host con capacidad, Virtual SAN inicia el proceso de recuperación de inmediato, porque los componentes se han marcado como degradados.

## Un host no responde en un clúster de Virtual SAN

Si un host no responde debido a un error o un reinicio del host, Virtual SAN espera hasta que el host se recupere antes de reconstruir los componentes en el host en otra ubicación del clúster.

### Accesibilidad y estado de error de componentes

Los componentes de Virtual SAN que residen en el host se marcan como ausentes.

### Comportamiento de Virtual SAN

Virtual SAN responde de la siguiente manera al error del host:

Parámetro	Comportamiento
Number of failures to tolerate (Número de errores que se toleran)	<p>Si <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) en la directiva de almacenamiento de máquina virtual es igual o superior a 1, los objetos de máquinas virtuales aún están accesibles desde otro host ESXi en el clúster. Si hay recursos disponibles, Virtual SAN inicia una reprotcción automática.</p> <p>Si <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) se establece en 0, no puede accederse a un objeto de máquina virtual si los componentes del objeto residen en el host en el que se produjo el error.</p>
I/O operations on the host (Operaciones de E/S en el host)	<p>Virtual SAN detiene la ejecución de las operaciones de E/S durante entre 5 y 7 segundos hasta que reevalúa si un objeto aún está disponible sin el componente que ha generado un error.</p> <p>Si Virtual SAN determina que el objeto aún está disponible, se reanuda la ejecución de las operaciones de E/S.</p>
Rebuilding data (Reconstrucción de datos)	<p>Si el host no vuelve a unirse al clúster en el transcurso de 60 minutos, Virtual SAN analiza si algunos de los otros hosts del clúster pueden satisfacer los requisitos de memoria caché, espacio y reglas de ubicación para los objetos del host que está inaccesible. Si está disponible un host con esas características, Virtual SAN inicia el proceso de recuperación.</p> <p>Si el host vuelve a unirse al clúster después de 60 minutos y la recuperación ha comenzado, Virtual SAN evalúa si debe continuar con la recuperación o interrumpirla y volver a sincronizar los componentes originales.</p>

## Se ha perdido la conectividad de red en el clúster de Virtual SAN

Cuando se pierde la conectividad de red entre los hosts del clúster, Virtual SAN determina cuál es la partición activa y reconstruye los componentes a partir de la partición aislada en la partición activa si no se restaura la conectividad.

### Accesibilidad y estado de error de componentes

Virtual SAN determina cuál es la partición en la que están disponibles más del 50 % de los votos de un objeto. Los componentes en los hosts aislados se marcan como ausentes.

### Comportamiento de Virtual SAN

Virtual SAN responde de la siguiente manera a un error de red:

Parámetro	Comportamiento
Number of failures to tolerate (Número de errores que se toleran)	<p>Si <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) en la directiva de almacenamiento de máquina virtual es igual o superior a 1, los objetos de máquinas virtuales aún están accesibles desde otro host ESXi en el clúster. Si hay recursos disponibles, Virtual SAN inicia una reprotcción automática.</p> <p>Si <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) se establece en 0, no puede accederse a un objeto de máquina virtual si los componentes del objeto están en los hosts aislados.</p>
operaciones de E/S en los hosts aislados	<p>Virtual SAN detiene la ejecución de las operaciones de E/S durante entre 5 y 7 segundos hasta que reevalúa si un objeto aún está disponible sin el componente que ha generado un error. Si Virtual SAN determina que el objeto aún está disponible, se reanuda la ejecución de las operaciones de E/S.</p>
Rebuilding data (Reconstrucción de datos)	<p>Si el host vuelve a unirse al clúster en el transcurso de 60 minutos, Virtual SAN sincroniza los componentes del host.</p> <p>Si el host no vuelve a unirse al clúster en el transcurso de 60 minutos, Virtual SAN analiza si algunos de los otros hosts del clúster pueden satisfacer los requisitos de memoria caché, espacio y reglas de ubicación para los objetos del host que está inaccesible. Si está disponible un host con esas características, Virtual SAN inicia el proceso de recuperación.</p> <p>Si el host vuelve a unirse al clúster después de 60 minutos y la recuperación ha comenzado, Virtual SAN evalúa si debe continuar con la recuperación o interrumpirla y volver a sincronizar los componentes originales.</p>

## Error de una controladora de almacenamiento en un clúster de Virtual SAN

Cuando se produce un error en una controladora de almacenamiento, Virtual SAN evalúa la accesibilidad de los objetos en los grupos de discos asociados a la controladora y los reconstruye en otro host.

### Síntomas

Si un host contiene una sola controladora de almacenamiento y varios grupos de discos, y se produce un error en todos los dispositivos de todos los grupos de discos, se puede suponer que un error en la controladora de almacenamiento común es la causa de origen. Analice los mensajes de registro de VMkernel para determinar la naturaleza del error.

### Accesibilidad y estado de error de componentes

Cuando se produce un error en una controladora de almacenamiento, los componentes de los dispositivos flash de almacenamiento en caché y los dispositivos de capacidad en todos los grupos de discos que están conectados a la controladora se marcan como degradados.

Si un host contiene varias controladoras y solo los dispositivos que están asociados a una controladora individual están inaccesibles, se puede suponer que se ha producido un error en esta controladora.

## Comportamiento de Virtual SAN

Virtual SAN responde de la siguiente manera a un error en una controladora de almacenamiento:

Parámetro	Comportamiento
Number of failures to tolerate (Número de errores que se toleran)	<p>Si <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) en la directiva de almacenamiento de máquina virtual es igual o superior a 1, los objetos de máquinas virtuales aún están accesibles desde otro host ESXi en el clúster. Si hay recursos disponibles, Virtual SAN inicia una reprotección automática.</p> <p>Si <b>Number of failures to tolerate</b> (Número de errores que se toleran) se establece en 0, no puede accederse a un objeto de máquina virtual si los componentes del objeto están en los grupos de discos que están conectados a la controladora de almacenamiento.</p>
Rebuilding data (Reconstrucción de datos)	Virtual SAN analiza si los hosts y los dispositivos de capacidad pueden satisfacer los requisitos de espacio y las reglas de ubicación para los objetos en el grupo de discos o el dispositivo que ha generado un error. Si está disponible un host con capacidad, Virtual SAN inicia el proceso de recuperación de inmediato, porque los componentes se han marcado como degradados.

## Error o conexión de red perdida en sitio de clúster ampliado

Un clúster ampliado de Virtual SAN administra los errores que se producen debido a la pérdida de una conexión de red entre sitios o la pérdida temporal de un sitio.

### Control de errores de clúster ampliado

En la mayoría de los casos, el clúster ampliado continúa funcionando durante un error y se recupera de manera automática después de que se resuelve el error.

**Tabla 13-5.** Cómo el clúster ampliado controla errores

Tipo de error	Comportamiento
Pérdida de conexión de red entre sitios activos	Si se produce un error en la conexión de red entre dos sitios activos, el host testigo y el sitio preferido continúan brindando operaciones de almacenamiento y mantienen la información disponible. Cuando se restablece la conexión de red, los dos sitios activos se vuelven a sincronizar.
Error o conexión de red perdida en sitio secundario	Si el sitio secundario queda sin conexión o aislado del sitio preferido y del host testigo, el host testigo y el sitio preferido continúan brindando operaciones de almacenamiento y mantienen la información disponible. Cuando el sitio secundario regresa al clúster, los dos sitios activos se vuelven a sincronizar.
Error o conexión de red perdida en sitio preferido	Si el sitio preferido queda sin conexión o aislado del sitio secundario y del host testigo, el sitio secundario continúa con las operaciones de almacenamiento siempre que se mantenga conectado al host testigo. Cuando el sitio preferido regresa al clúster, los dos sitios activos se vuelven a sincronizar.
Error o conexión de red perdida en host testigo	Si el host testigo queda sin conexión o aislado del sitio preferido o del sitio secundario, los objetos se vuelven no compatibles, pero la información sigue estando disponible. Las máquinas virtuales que se encuentran en ejecución no se verán afectadas.

## Solucionar problemas de Virtual SAN

Examine el rendimiento y la accesibilidad de las máquinas virtuales para diagnosticar problemas en el clúster de Virtual SAN.

### Cotejar los controladores, el firmware y las controladoras de E/S de almacenamiento con la *Guía de compatibilidad de VMware*

Utilice el servicio de estado de Virtual SAN para comprobar si los componentes de hardware, los controladores y el firmware son compatibles con Virtual SAN.

El uso de componentes de hardware, controladores y firmware incompatibles con Virtual SAN puede ocasionar problemas en el funcionamiento del clúster de Virtual SAN y de las máquinas virtuales que se ejecutan en él.

Las comprobaciones de estado de compatibilidad del hardware verifican el hardware en comparación con la *Guía de compatibilidad de VMware*. Para obtener más información sobre el uso del servicio de estado de Virtual SAN, consulte [“Supervisar el estado de Virtual SAN,”](#) página 127.

### Examinar el rendimiento en un clúster de Virtual SAN

Supervise el rendimiento de las máquinas virtuales, los hosts y el almacén de datos de Virtual SAN a fin de identificar posibles problemas de almacenamiento.

Supervise regularmente los siguientes indicadores de rendimiento para identificar errores en el almacenamiento de Virtual SAN, por ejemplo, mediante las tablas de rendimiento de vSphere Web Client:

- Almacén de datos. Tasa de las operaciones de E/S en el almacén de datos agregado.
- Máquina virtual. Operaciones de E/S, uso de memoria y CPU, capacidad de proceso y ancho de banda de red.

Puede utilizar el servicio de rendimiento de Virtual SAN para acceder a tablas de rendimiento detalladas. Para obtener información sobre el uso del servicio de rendimiento, consulte [“Supervisar el rendimiento de Virtual SAN,”](#) página 129. Para obtener más información sobre el uso de los datos de rendimiento en un clúster de Virtual SAN, consulte la *Manual de referencia de solución de problemas de Virtual SAN*.

### estado de configuración errónea de la red en un clúster de Virtual SAN

Después de habilitar Virtual SAN en un clúster, el almacén de datos no se ensambla correctamente debido a la detección de una configuración errónea de la red.

#### Problema

Después de habilitar Virtual SAN en un clúster, en la pestaña **Summary** (Resumen) del clúster, el valor estado de red para Virtual SAN aparece como *Misconfiguration detected* (Configuración errónea detectada).

#### Origen

Uno de los miembros del clúster o más no pueden comunicarse debido a uno de los motivos siguientes:

- Un host del clúster no tiene un adaptador de VMkernel para Virtual SAN.
- Los hosts no pueden conectarse entre sí en la red.
- No está habilitada la multidifusión en el conmutador físico.

#### Solución

Una los miembros del clúster a la misma red o habilite la multidifusión en el conmutador físico. Consulte [“Configurar la red Virtual SAN,”](#) página 48.

## Una máquina virtual aparece con el estado Non-Compliant (Incumplimiento), Inaccesible u Orphaned (Huérfana) en Virtual SAN

El estado que se muestra para una máquina virtual que almacena datos en un almacén de datos de Virtual SAN es Non-Compliant (Incumplimiento), Inaccesible u Orphaned (Huérfana) debido a errores en el clúster de Virtual SAN.

### Problema

Una máquina virtual de un almacén de datos de Virtual SAN tiene uno de los estados siguientes, lo que indica un error en el clúster de Virtual SAN.

- La máquina virtual presenta un incumplimiento y el estado de algunos de sus objetos es Non-Compliant (Incumplimiento). Consulte [“Examinar el estado de cumplimiento de un objeto de una máquina virtual en Virtual SAN,”](#) página 143.
- El objeto de la máquina virtual está inaccesible o huérfano. Consulte [“Examinar el estado de error de un componente,”](#) página 142.

Si una réplica de un objeto aún está disponible en otro host, Virtual SAN reenvía las operaciones de E/S de la máquina virtual a la réplica.

### Origen

Si el objeto de la máquina virtual ya no puede cumplir con el requisito de la directiva de almacenamiento de máquina virtual asignada, Virtual SAN considera que este presenta un incumplimiento. Por ejemplo, es posible que un host pierda temporalmente la conectividad. Consulte [“Estados de objetos que indican problemas en Virtual SAN,”](#) página 143.

Si Virtual SAN no puede ubicar una réplica completa o más del 50 % de los votos para el objeto, la máquina virtual deja de estar accesible. Si Virtual SAN detecta que el archivo .vmx no está accesible porque el espacio de nombres del directorio principal de la máquina virtual está dañado, la máquina virtual queda huérfana. Consulte [“Accesibilidad de las máquinas virtuales ante un error de Virtual SAN,”](#) página 144.

### Solución

Si el clúster contiene recursos suficientes, Virtual SAN recupera los objetos dañados de manera automática en caso de que el error sea permanente.

Si el clúster no tiene recursos suficientes para reconstruir los objetos dañados, debe extender el espacio del clúster. Consulte [“Expandir la capacidad y el rendimiento de un clúster de Virtual SAN,”](#) página 102 y [“Agregar un host al clúster de Virtual SAN,”](#) página 102.

## Error al intentar crear una máquina virtual en Virtual SAN

Al intentar implementar una máquina virtual en un clúster de Virtual SAN, se produce un error en la operación, el cual indica que no es posible crear la máquina virtual.

### Problema

Se produce un error en la operación de creación de la máquina virtual y se genera el estado de error: Cannot complete file creation operation (No se puede completar la operación de creación de archivo).

### Origen

El error en la implementación de una máquina virtual en Virtual SAN puede atribuirse a diversos motivos.

- Virtual SAN no puede asignar espacio para las directivas de almacenamiento de la máquina virtual y los objetos de la máquina virtual. Este error puede producirse si el almacén de datos no dispone de capacidad útil suficiente, por ejemplo, si un disco físico se desconecta temporalmente del host.

- La máquina virtual tiene discos virtuales muy grandes y los hosts del clúster no pueden proporcionar almacenamiento para dichos discos de acuerdo con las reglas de ubicación de la directiva de almacenamiento de la máquina virtual.

Por ejemplo, si la directiva de almacenamiento **Number of failures to tolerate** (Número de errores que se toleran) de la máquina virtual se establece en 1, Virtual SAN debe almacenar dos réplicas de un disco virtual en el clúster, cada una en un host diferente. Es posible que el almacén de datos disponga de este espacio después de combinar el espacio libre en todos los hosts del clúster. Sin embargo, no puede haber dos hosts disponibles en el clúster, cada uno de los cuales proporciona espacio suficiente para almacenar una réplica separada del disco virtual.

Virtual SAN no transfiere componentes entre hosts ni grupos de discos a fin de liberar espacio para una réplica nueva, pese a que el clúster puede contener espacio suficiente para aprovisionar la máquina virtual nueva.

### Solución

- ◆ Compruebe el estado de los dispositivos de capacidad del clúster.
  - a En vSphere Web Client, desplácese hasta el clúster de Virtual SAN.
  - b En la pestaña **Monitor** (Supervisar), haga clic en **Virtual SAN** y seleccione **Physical Disks** (Discos físicos).
  - c Examine la capacidad y el estado de mantenimiento de los dispositivos incluidos en los hosts del clúster.

## Error de configuración de clúster ampliado al agregar un host

Antes de agregar hosts nuevos a un clúster ampliado, deben conectarse todos los hosts actuales. Si se desconecta un host actual, la configuración del nuevo host queda incompleta.

### Problema

Después de agregar un host nuevo a un clúster ampliado donde algunos hosts están desconectados, el estado de configuración para Virtual SAN aparece como `Unicast agent unset on host` (Agente de unidifusión no establecido en host) en la pestaña Summary (Resumen) del clúster.

### Origen

Cuando se une un host nuevo a un clúster ampliado, Virtual SAN debe actualizar la configuración en todos los hosts del clúster. Si uno o más hosts están desconectados de vCenter Server, se produce un error en la actualización. El host nuevo se une en forma satisfactoria al clúster, pero la configuración queda incompleta.

### Solución

Compruebe que todos los hosts estén conectados a vCenter Server y haga clic en el vínculo provisto en el mensaje de estado de configuración para actualizar la configuración del host nuevo.

Si no puede volver a unir el host desconectado, quite el host desconectado del clúster y haga clic en el vínculo provisto en el mensaje de estado de configuración para actualizar la configuración del host nuevo.

## Error de configuración de clúster ampliado al usar RVC para agregar un host

Si usa la herramienta RVC para agregar un host nuevo a un clúster ampliado, la configuración del host nuevo queda incompleta.

### Problema

Después de usar la herramienta RVC para agregar un host nuevo a un clúster ampliado, el Estado de configuración para Virtual SAN aparece como `Unicast agent unset on host` (Agente de unidifusión no establecido en host) en la pestaña Resumen del clúster.

**Origen**

Cuando se une un host nuevo a un clúster ampliado, Virtual SAN debe actualizar la configuración en todos los hosts del clúster. Si usa la herramienta RVC para agregar el host, no se produce la actualización. El host nuevo se une en forma satisfactoria al clúster, pero la configuración queda incompleta.

**Solución**

Compruebe que todos los hosts estén conectados a vCenter Server y haga clic en el vínculo provisto en el mensaje de estado de configuración para actualizar la configuración del host nuevo.

**No se puede agregar o quitar el host testigo en un clúster ampliado**

Antes de agregar o quitar el host testigo en un clúster ampliado, deben conectarse todos los hosts actuales. Si se desconecta un host actual no se puede agregar o quitar el host testigo.

**Problema**

Cuando se agrega o quita un host testigo en un clúster ampliado donde algunos hosts están desconectados, se producen errores en la operación y se genera el estado de error siguiente: The operation is not allowed in the current state. Not all hosts in the cluster are connected to Virtual Center (La operación no está permitida en el estado actual. No todos los hosts del clúster están conectados con Virtual Center).

**Origen**

Cuando el host testigo se une a un clúster ampliado o lo abandona, Virtual SAN debe actualizar la configuración en todos los hosts del clúster. Si uno o más hosts están desconectados de vCenter Server, no se puede agregar o quitar el host testigo.

**Solución**

Compruebe que todos los hosts estén conectados a vCenter Server, y vuelva a intentar la operación. Si no puede volver a unir el host desconectado, quite el host desconectado del clúster para poder agregar o quitar el host testigo.

**Reemplazar componentes de hardware existentes**

En determinadas condiciones, se deben reemplazar componentes de hardware, controladores, firmware y controladoras de E/S de almacenamiento en el clúster de Virtual SAN.

En Virtual SAN, se deben reemplazar los dispositivos de hardware al detectar errores failures o si es necesario actualizar el clúster.

**Reemplazar un dispositivo flash de almacenamiento en caché en un host**

Debe reemplazar un dispositivo flash de almacenamiento en caché si detecta un error o cuando debe actualizarlo. Antes de desconectar un dispositivo flash del host, debe quitarlo manualmente de Virtual SAN.



**ADVERTENCIA:** Si desinstala el dispositivo flash de almacenamiento sin antes quitarlo de Virtual SAN, Virtual SAN usa una cantidad de memoria caché menor que la esperada. Como consecuencia, el rendimiento del clúster se degrada.

Al reemplazar un dispositivo flash de almacenamiento en caché, las máquinas virtuales del grupo de discos dejan de estar accesibles y los componentes del grupo se marcan como degradados. Consulte [“Un dispositivo flash de almacenamiento en caché capacidad no accesible en un clúster de Virtual SAN,”](#) página 145.



### Prerequisitos

- Compruebe que las controladoras de almacenamiento en los hosts estén configuradas en modo de acceso directo y que admitan la característica de conexión en caliente.

Si las controladoras de almacenamiento están configuradas en modo de RAID 0, consulte la documentación del proveedor para obtener información sobre cómo agregar y quitar dispositivos.

- Si actualiza el dispositivo flash de almacenamiento en caché, compruebe los siguientes requisitos:
  - Si actualiza el dispositivo flash de almacenamiento en caché, compruebe que el clúster contenga espacio suficiente para migrar los datos desde el grupo de discos que está asociado con el dispositivo flash.
  - Coloque el host en modo de mantenimiento. Consulte [“Poner un miembro de un clúster de Virtual SAN en modo de mantenimiento,”](#) página 106.

### Procedimiento

- 1 En vSphere Web Client, desplácese hasta el clúster de Virtual SAN.
- 2 En la pestaña **Manage** (Administrar), haga clic en **Settings** (Configuración) y seleccione **Disk Management** (Administración de discos) en Virtual SAN.
- 3 Seleccione el grupo de discos que contiene el dispositivo que desea reemplazar.
- 4 Seleccione el dispositivo flash de almacenamiento en caché y haga clic en **Remove selected disk(s) from disk group** (Quitar discos seleccionados del grupo de discos).

Después de que el dispositivo flash de almacenamiento en caché se elimina del clúster de Virtual SAN, los detalles del clúster reflejan los ajustes de configuración y la capacidad actuales del clúster. Virtual SAN descarta los miembros de grupos de discos, elimina las particiones y quita los datos obsoletos de todos dispositivos.

### Qué hacer a continuación

- 1 Agregue un nuevo dispositivo al host.  
El host detecta el dispositivo de manera automática.
- 2 Si el host no puede detectar el dispositivo, vuelva a examinar el dispositivo.

### Reemplazar un dispositivo de capacidad

Debe reemplazar un dispositivo de capacidad flash o un disco magnético si detecta un error o al actualizar el dispositivo. Antes de quitar físicamente el dispositivo del host, debe eliminarlo manualmente de Virtual SAN.

Al desconectar un dispositivo de capacidad sin quitarlo del clúster de Virtual SAN, las máquinas virtuales del grupo de discos dejan de estar accesibles y los componentes del grupo se marcan como ausentes.

Si se produce un error en el dispositivo de capacidad, las máquinas virtuales dejan de estar accesibles y los componentes del grupo se marcan como degradados. Consulte [“Dispositivo de capacidad no accesible en un clúster de Virtual SAN,”](#) página 145.

### Prerequisitos

- Compruebe que las controladoras de almacenamiento en los hosts estén configuradas en modo de acceso directo y que admitan la característica de conexión en caliente.

Si las controladoras de almacenamiento están configuradas en modo de RAID 0, consulte la documentación del proveedor para obtener información sobre cómo agregar y quitar dispositivos.

- Si actualiza el dispositivo de capacidad, compruebe los siguientes requisitos:
  - Compruebe que el clúster contenga suficiente espacio para migrar los datos del dispositivo de capacidad.

- Coloque el host en modo de mantenimiento. Consulte [“Poner un miembro de un clúster de Virtual SAN en modo de mantenimiento,”](#) página 106.

### Procedimiento

- 1 En vSphere Web Client, desplácese hasta el clúster de Virtual SAN.
- 2 En la pestaña **Manage** (Administrar), haga clic en **Settings** (Configuración) y seleccione **Disk Management** (Administración de discos) en Virtual SAN.
- 3 Seleccione el grupo de discos que contiene el dispositivo que desea reemplazar.
- 4 Seleccione el dispositivo de capacidad flash o el disco magnético y haga clic en **Remove selected disk(s) from disk group** (Quitar discos seleccionados del grupo de discos).

### Qué hacer a continuación

- 1 Agregue un nuevo dispositivo al host.  
El host detecta el dispositivo de manera automática.
- 2 Si el host no puede detectar el dispositivo, vuelva a examinar el dispositivo.

### Quitar un dispositivo de un host mediante un comando ESXCLI

Si detecta un dispositivo de almacenamiento que genera un error o si actualiza un dispositivo, puede quitarlo manualmente de un host mediante un comando ESXCLI.

Si quita un dispositivo flash de almacenamiento en caché, Virtual SAN elimina el grupo de discos asociado con el dispositivo flash y todos sus dispositivos miembros.

### Prerequisitos

Compruebe que las controladoras de almacenamiento en los hosts estén configuradas en modo de acceso directo y que admitan la característica de conexión en caliente.

Si las controladoras de almacenamiento están configuradas en modo de RAID 0, consulte la documentación del proveedor para obtener información sobre cómo agregar y quitar dispositivos.

### Procedimiento

- 1 Abra una conexión SSH al host ESXi.
- 2 Para identificar el identificador del dispositivo que presenta el error, ejecute este comando y obtenga el ID del dispositivo de la salida.

```
esxcli vsan storage list
```

- 3 Para quitar un dispositivo de Virtual SAN, ejecute el siguiente comando:

```
esxcli vsan storage remove -d device_id
```

### Qué hacer a continuación

- 1 Agregue un nuevo dispositivo al host.  
El host detecta el dispositivo de manera automática.
- 2 Si el host no puede detectar el dispositivo, vuelva a examinar el dispositivo.

## Apagar el clúster de Virtual SAN

Cuando sea necesario, puede apagar el clúster de Virtual SAN completo.

Si tiene planificado apagar el clúster de Virtual SAN, no es necesario que deshabilite Virtual SAN manualmente en el clúster.

### Procedimiento

- 1 Apague todas las máquinas virtuales (VM) que se ejecutan en el clúster de Virtual SAN.
- 2 Ponga los hosts ESXi en modo de mantenimiento.
  - a Haga clic con el botón derecho en el host y seleccione **Enter Maintenance Mode** (Entrar en modo de mantenimiento).
  - b Seleccione el modo de evacuación **No data migration** (Sin migración de datos) y haga clic en **OK** (Aceptar).
- 3 En el asistente Confirm Maintenance Mode (Confirmar modo de mantenimiento), anule la selección de la casilla **Move powered-off and suspended virtual machines to other hosts in the cluster** (Transferir todas las máquinas virtuales apagadas y suspendidas a otros hosts del clúster).

Al anular la selección de esta casilla, Virtual SAN no migra las máquinas virtuales a otros hosts. Si tiene planificado apagar el clúster completo y poner todos los hosts en modo de mantenimiento, no es necesario que transfiera ni que migre los objetos de almacenamiento de máquina virtual a otros hosts u otros dispositivos del clúster.

- 4 Una vez que los hosts hayan entrado correctamente en el modo de mantenimiento, apáguelos.
- 5 Encienda los hosts ESXi.
  - a En el sistema físico en el que está instalado ESXi, presione el botón de energía hasta que comience la secuencia de encendido.

El host ESXi se inicia, busca las máquinas virtuales correspondientes y funciona con normalidad.

Después de encender los hosts, el clúster de Virtual SAN se recrea de manera automática.

Si se desplaza hasta el host ESXi y hace clic en **Summary** (Resumen), posiblemente vea que el valor de estado de red para el clúster aparece como **Misconfiguration detected** (Configuración errónea detectada).

Puede ignorar el mensaje de estado si no realizó cambios en la configuración de la red y el clúster de Virtual SAN funcionaba con normalidad antes de apagar el clúster. El mensaje desaparece después de unir, al menos, tres hosts al clúster.

- 6 Saque los hosts del modo de mantenimiento.
- 7 Reinicie las máquinas virtuales.



# Índice

## A

- acerca de la creación de un clúster de Virtual SAN **17**
- acerca de los LED del localizador **96**
- activar servicio de rendimiento de Virtual SAN **130**
- activar y desactivar los LED del localizador **96**
- actualización de formato de disco **88**
- actualizar al nuevo formato en disco **85**
- actualizar formato de disco de Virtual SAN **86**
- actualizar hosts ESXi **81**
- actualizar vCenter Server **81**
- actualizar Virtual SANClúster de Virtual SAN **79**
- administrar dominios de errores en clústeres de Virtual SAN **107**
- agregar dispositivos de capacidad **99**
- agregar dispositivos de capacidad de Virtual SAN **99**
- agregar hosts mediante el perfil de host al clúster de Virtual SAN **103**
- agregar un dispositivo al grupo de discos **95**
- agregar un host al clúster de Virtual SAN **102**
- Alarmas de servicios de mantenimiento de Virtual SAN **134**
- Alarmas de Virtual SAN **134, 136**
- almacenes de datos, Virtual SAN **60**
- almacenes de datos de Virtual SAN, supervisión de dispositivos **127**
- antes de actualizar Virtual SAN **80**
- apagar el clúster de Virtual SAN **155**
- asignar hosts Virtual SAN a dominios de errores **109**
- asignar una directiva de almacenamiento predeterminada a almacenes de datos de Virtual SAN **119**
- audiencia prevista **7**

## C

- cambiar el nombre de un dominio de errores **111**
- capacidad de Virtual SAN
  - consideraciones **31**
  - dimensionamiento **26**
  - discos magnéticos **31**
  - dispositivos flash **31**
  - error **145**

- marcar flash **46**
- reemplazo de dispositivo **153**
- características de un clúster de Virtual SAN **51**
- características de Virtual SAN, características **12**
- clúster ampliado **63**
- clúster ampliado de Virtual SAN **67**
- clúster basado íntegramente en tecnología flash, migrar **111**
- clúster de Virtual SAN
  - apagar **112**
  - cambio de la dirección de multidifusión **50**
  - consideraciones de diseño **34**
  - crear **54**
  - dimensionamiento **25**
  - diseño **25**
  - marcar flash para capacidad **46**
  - registros persistentes **39**
  - requisitos **23**
- clúster metro **63**
- clústeres **17**
- codificación de borrado RAID 5/6 **76**
- componente de Virtual SAN
  - error **142**
  - estado **142**
- componentes de Virtual SAN, estado de error **141**
- compresión
  - deshabilitar **75**
  - habilitar **74**
  - habilitar en el clúster existente **74**
- comprobaciones de estado **127**
- comprobar estado de Virtual SAN **129**
- comprobar la actualización del clúster de Virtual SAN **88**
- comprobar la actualización del formato de disco de Virtual SAN **88**
- configurar clúster ampliado **67**
- configurar dominios de errores en clústeres de Virtual SAN **107**
- configurar el clúster de Virtual SAN **55**
- configurar el servicio de estado de Virtual SAN **128**
- consideraciones de diseño de deduplicación **73**

- consideraciones de diseño de RAID 5 o RAID 6 **77**
- consideraciones de diseño para clústeres ampliados **65**
- controladora de almacenamiento, error de Virtual SAN **147**
- controladora de almacenamiento de Virtual SAN consideraciones de diseño **32**
- error **147**
- convertir clúster ampliado **70**
- crear un clúster de Virtual SAN **51, 54**
- crear una alarma de vCenter Server para un evento de Virtual SAN **137**

## D

- desduplicación
  - deshabilitar **75**
  - habilitar **74**
  - habilitar en el clúster existente **74**
- desduplicación y compresión
  - agregar discos a un clúster **76**
  - quitar discos **76**
  - reducir la redundancia de máquinas virtuales **76**
- desetiquetar dispositivos flash utilizados como dispositivos de capacidad mediante ESXCLI **45**
- deshabilitar el clúster de Virtual SAN **58**
- directiva de almacenamiento, definición para Virtual SAN **120**
- Directiva de almacenamiento predeterminada de Virtual SAN **117**
- directivas de virtual SAN **113**
- Disco de capacidad de Virtual SAN **99**
- discos magnéticos de Virtual SAN, consideraciones de diseño **31**
- diseño de red de clúster ampliado **66**
- dispositivo de almacenamiento de Virtual SAN, reemplazar mediante ESXCLI **154**
- dispositivo testigo
  - configurar la red de Virtual SAN **69**
  - y red de administración **69**
- dispositivos de almacenamiento de Virtual SAN, consideraciones de diseño **25**
- dominio de errores preferido **68**
- dominios de errores de Virtual SAN, consideraciones de diseño **38**

## E

- editar configuración de Virtual SAN **57**
- eficiencia del almacenamiento **71**
- Error de configuración al agregar un host nuevo a un clúster ampliado **151**

- Error de configuración al usar RVC para agregar un host nuevo a un clúster ampliado **151**
- error de Virtual SAN
  - capacidad **145**
  - estado de componente **141**
  - memoria caché **145**
  - solucionar problemas **141**
- errores de clúster ampliado **148**
- errores de Virtual SAN **141**
- estado de configuración errónea de la red en un clúster de Virtual SAN **149**
- expansión de la capacidad y del rendimiento de un clúster **102**

## F

- flash de Virtual SAN
  - consideraciones **28, 31**
  - marcar para capacidad **46**
- Formato de disco de Virtual SAN, upgrade **85**

## G

- glosario **7**
- grupos de discos basados íntegramente en tecnología flash, dispositivos y grupos de discos de Virtual SAN **91**
- Grupos de discos de Virtual SAN, agregar un dispositivo **95**
- guía de compatibilidad **149**

## H

- habilitar y deshabilitar los LED del localizador **96**
- Habilitar y deshabilitar los LED del localizador **96**
- hardware de Virtual SAN, requisitos **21**
- host testigo **63**
- host Virtual SAN, error **146**
- hosts Virtual SAN
  - redes **33**
  - varios grupos de discos **33**

## I

- información actualizada **9**
- integrar con otras herramientas de software de VMware **18**
- introducción a Virtual SAN **11**

## L

- limitaciones de Virtual SAN **19**
- lista de verificación de requisitos del clúster de Virtual SAN **52**

**M**

máquina virtual  
 cumplimiento en Virtual SAN **150**  
 error de creación en Virtual SAN **150**  
 inaccesibilidad en Virtual SAN **150**  
 marcar discos como discos magnéticos **98**  
 marcar dispositivos como locales **98**  
 marcar dispositivos como remotos **99**  
 marcar dispositivos flash como de capacidad  
 mediante esxcli **44**  
 marcar un dominio de errores de Virtual SAN  
 como preferido **68**  
 memoria caché de Virtual SAN  
 consideraciones **28**  
 error **145**  
 reemplazo de dispositivo flash **152**  
 modo de mantenimiento, Virtual SAN **106**  
 modos de evacuación **106**  
 mostrar alarmas de Virtual SAN **136**

**N**

No se puede agregar o quitar un host testigo en  
 un clúster ampliado **152**

**O**

objeto de Virtual SAN  
 cumplimiento **143**  
 estado **143**  
 estado operativo **143**  
   objeto de Virtual SAN, estado **143**  
 objetos de máquina virtual, no cumple con las  
 normas **140**  
 objetos de Virtual SAN, accesibilidad **144**  
 observaciones de VMkernel para la creación de  
 alarmas **136**  
 operación de reequilibrio en el clúster de Virtual  
 SAN **133**  
 operación de resincronización **126**

**P**

pila de software de VMware **18**  
 prácticas recomendadas para clúster  
 ampliado **66**  
 preparación de controladoras **47**

**Q**

quitar dispositivos o grupos de discos de Virtual  
 SAN **95**  
 quitar un dominio de errores **111**

**R**

red Virtual SAN  
 ancho de banda requerido **23, 35**  
 compatibilidad con versión IP **23**

conectividad de hosts **23**  
 configuraciones de conmutación por error y  
 equilibrio de carga **35**  
 consideraciones de multidifusión **35**  
 error **147**  
 multidifusión **23**  
 requisitos **23**  
 redistribución automática **133**  
 redistribuir de forma manual **134**  
 reemplazar componentes de hardware  
 existentes **152**  
 reemplazar el host testigo **68**  
 registros persistentes **39**  
 rendimiento de Virtual SAN **149**  
 Requisitos de actualización para el formato de  
 disco de Virtual SAN **83**  
 requisitos de Virtual SAN  
   clúster **23**  
   hardware **21**  
   licencia **24**  
   red **23**  
   software **23**  
 Requisitos previos y recomendaciones de  
 actualización de Virtual SAN **80**

**S**

sitio preferido **63**  
 supervisar de dispositivos en almacenes de  
 datos de Virtual SAN **127**  
 supervisar el rendimiento de Virtual SAN **129**  
 supervisar estado de los discos virtuales en el  
 clúster de Virtual SAN **125**  
 supervisar la capacidad de Virtual SAN **124**  
 supervisar rendimiento de máquina virtual **132**  
 supervisar rendimiento del clúster **131**  
 supervisar rendimiento del host **131**  
 supervisar Virtual SAN **123**  
 supervisión de hosts de Virtual SAN **123**  
 supervisión de las tareas de  
 resincronización **126**

**T**

términos clave términos y definiciones de Virtual  
 SAN **13**  
 trabajar con dispositivos individuales trabajar  
 con dispositivos individuales **94**  
 trabajar con el modo de mantenimiento **105**  
 trabajar con grupos de discos de Virtual SAN **91**  
 transferir hosts al dominio de errores  
 seleccionado **109**  
 transferir hosts fuera de un dominio de  
 errores **110**

transferir hosts Virtual SAN a un dominio de errores existente **110**

## U

usar las opciones de comandos de actualización de RVC **88**

usar las opciones vsan.ondisk\_upgrade **88**

## V

ver alarmas de servicios de estado **136**

### Virtual SAN

y vSphere HA **61**

dispositivos de arranque **39**

accesibilidad de máquina virtual **144**

accesibilidad de máquinas virtuales **150**

accesibilidad de objetos **144**

acerca de **11**

actualización de capacidad **154**

actualización de memoria caché flash **152, 154**

almacenes de datos **60**

antes de habilitar Virtual SAN **41**

capacidad **26**

capacidad flash **31**

clúster de tres hosts **34**

comprobación de compatibilidad de dispositivos **41, 149**

configuración de una red Virtual SAN **48**

configuración equilibrada y desequilibrada **34**

controladoras de almacenamiento **32**

crear un grupo de discos **91**

cumplimiento de máquinas virtuales **150**

cumplimiento de objeto **143**

definido **11**

deshabilitar el clúster **58**

dimensionamiento de la memoria caché **28**

directivas de almacenamiento **113**

diseño de clúster **34**

diseño de CPU **33**

diseño de dominios de errores **38**

diseño de flash **28**

diseño de hosts **33**

diseño de memoria **33**

diseño de red **35**

dispositivos de almacenamiento **25**

error de capacidad **145, 154**

error de componente **141**

error de controladora de almacenamiento **147**

error de creación de una máquina virtual **150**

error de host **146**

error de memoria caché **145**

error de memoria caché flash **152, 154**

error de red **147**

error en la configuración en un host **139**

errores **141**

errores de gabinetes de bastidores **38**

estado de componente **142**

estado de objeto **143**

expansión de un clúster **101**

expansión y administración **101**

Guía de compatibilidad de VMware **41, 149**

habilitar **53**

licencias **59**

manejo de errores **141**

marcar dispositivos flash como dispositivos de almacenamiento en caché **97**

marcar flash para capacidad **46**

mensajes de error **140**

preparación de dispositivos **42**

preparación de hosts **47**

preparación de la capacidad **42**

preparación de recursos de clúster **41**

preparar los dispositivos de almacenamiento **42**

proporcionar memoria **46**

proveedor de almacenamiento **117**

quitar dispositivos o grupos de discos de **95**

recuperación de dispositivos **91, 93**

recuperación manual de dispositivos **94**

red **23**

redes **37**

redes de hosts **33**

reemplazo de dispositivo de capacidad **153**

reemplazo de un dispositivo de almacenamiento **154**

rendimiento **149**

requisitos **21**

requisitos de clústeres **23**

requisitos de hardware **21**

requisitos de licencia **24, 50**

requisitos de software **23**

solucionar problemas **139, 149**

supervisar **123**

varios grupos de discos **33**

versión de vCenter Server y ESXi **47**

y comandos esxcli **139**

Virtual SAN quitar partición **100**

Virtual SAN basado íntegramente en tecnología flash

capacidad **31**

consideraciones **31**

Virtual SAN y el almacenamiento tradicional, en comparación con Virtual SAN **17**

Virtual SAN, diseño de clúster **25**



Virtual SAN, habilitación **57**

Virtual SAN, redes **54**

